SOPRONI EGYETEM
LÁMFALUSSY SÁNDOR KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

KONFERENCIAKÖTET

Conference Proceedings

Nemzetközi tudományos konferencia
a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából
International Scientific Conference
on the Occasion of the Hungarian Science Festival

Sopron, 2025. november 6.
6 November 2025, Sopron

FEJLŐDÉSI PÁLYÁK ÉS ÚJ TÖRÉSVONALAK A FENNTARTHATÓSÁGI ÁTMENET IDŐSZAKÁBAN

DEVELOPMENT TRAJECTORIES AND NEW DIVIDES IN TIMES OF SUSTAINABILITY TRANSITIONS

Szerkesztők / Editors:
RESPERGER Richárd, SZÉLES Zsuzsanna, TÓTH Balázs István

Nemzetközi tudományos konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából
International Scientific Conference on the Occasion of the Hungarian Science Festival

Sopron, 2025. november 6. / 6 November 2025, Sopron

FEJLŐDÉSI PÁLYÁK ÉS ÚJ TÖRÉSVONALAK A FENNTARTHATÓSÁGI ÁTMENET IDŐSZAKÁBAN

DEVELOPMENT TRAJECTORIES AND NEW DIVIDES IN TIMES OF SUSTAINABILITY TRANSITIONS

KONFERENCIAKÖTET

CONFERENCE PROCEEDINGS

LEKTORÁLT TANULMÁNYOK / PEER-REVIEWED PAPERS

Szerkesztők / Editors**:**
RESPERGER Richárd – SZÉLES Zsuzsanna – TÓTH Balázs István

SOPRONI EGYETEM KIADÓ

UNIVERSITY OF SOPRON PRESS

SOPRON, 2026

JUBILEUMI TUDOMÁNYÜNNEP 2025 / SCIENCE JUBILEE 2025

Mottó: **„200 év a tudás és a társadalom szolgálatában”**
/ Motto: „200 years to knowledge and service to society”

MAGYAR TUDOMÁNY ÉVE 2025/2026

Felelős kiadó / Executive Publisher**: Prof. Dr. FÁBIÁN Attila**
a Soproni Egyetem rektora / Rector of the University of Sopron

Szerkesztők / Editors:
Dr. RESPERGER Richárd, Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna, Dr. habil. TÓTH Balázs István

Lektorok / Reviewers:
Dr. habil. BARANYI Aranka, Dr. BARTÓK István, BAZSÓNÉ Dr. BERTALAN Laura,
Dr. BEDNÁRIK Éva, Dr. CZIRÁKI Gábor, Dr. DIÓSSI Katalin, Dr. HOSCHEK Mónika,
Dr. habil. JANKÓ Ferenc, Dr. habil. JUHÁSZ Tímea, Dr. KARNER Cecília,
Dr. KERESZTES Gábor, Dr. habil. KOLOSZÁR László, Dr. KÓPHÁZI Andrea,
Dr. MÉSZÁROS Katalin, Dr. NÉMETH Nikoletta, Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla,
Dr. habil. PAÁR Dávid, Dr. PALANCSA Attila, PAPPNÉ Dr. VANCSÓ Judit,
Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád, Dr. RESPERGER Richárd, Dr. habil. SZABÓ Zoltán,
Prof. Dr. SZÉKELY Csaba, Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna, Dr. SZÓKA Károly,
Dr. TAKÁTS Alexandra, Dr. habil. TÓTH Balázs István

Tördelőszerkesztő / Layout Editor: Dr. RESPERGER Richárd

ISBN 978-963-334-579-5 (pdf)

DOI: https://doi.org/10.35511/978-963-334-579-5

A kötetben közölt tanulmányok tartalmáért kizárólag a szerzők felelősek.
/ The authors are solely responsible for the content of the papers published in this volume.

Creative Commons license: CC BY-NC-SA 4.0 DEED

Nevezd meg! - Ne add el! - Így add tovább! 4.0 Nemzetközi
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

SZERVEZŐK

Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar (SOE LKK),
A Soproni Felsőoktatásért Alapítvány

A konferencia elnöke: Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna PhD egyetemi tanár, dékán (SOE LKK)

A konferencia Tudományos Bizottsága:

- Prof. Dr. FÁBIÁN Attila PhD egyetemi tanár (SOE LKK); a Soproni Egyetem rektora;
- Prof. Dr. KULCSÁR László CSc professzor emeritus (SOE LKK);
- Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla PhD egyetemi tanár, Doktori Iskola-vezető (SOE LKK);
- Prof. Dr. SZALAY László DSc egyetemi tanár (SOE LKK);
- Prof. Dr. SZÉKELY Csaba DSc professzor emeritus (SOE LKK);
- Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna PhD egyetemi tanár (SOE LKK);
- Prof. Dr. Clemens JÄGER PhD egyetemi tanár, dékán (FOM Közgazdaságtudományi és Menedzsment Egyetem, Essen, Németország), c. egyetemi tanár (SOE);
- Prof. Dr. Alfreda ŠAPKAUSKIENĖ PhD egyetemi tanár (Vilniusi Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Litvánia);
- Dr. habil. BARANYI Aranka PhD egyetemi docens (SOE LKK);
- Dr. habil. KOLOSZÁR László PhD egyetemi docens (SOE LKK);
- Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád Ferenc tudományos főmunkatárs (SOE LKK);
- Dr. habil. POGÁTSA Zoltán PhD egyetemi docens (SOE LKK);
- Dr. habil. SZABÓ Zoltán PhD egyetemi docens (SOE LKK);
- Dr. habil. TÓTH Balázs István PhD egyetemi docens, a Lámfalussy Kutatóközpont igazgatója (SOE LKK);
- Dr. habil. Eva JANČÍKOVÁ PhD egyetemi docens (Pozsonyi Közgazdaságtudományi Egyetem, Nemzetközi Kapcsolatok Kar, Szlovákia);
- Dr. Rudolf KUCHARČÍK PhD egyetemi docens, dékán (Pozsonyi Közgazdaságtudományi Egyetem, Nemzetközi Kapcsolatok Kar, Szlovákia).

A konferencia Szervező Bizottsága:

- Dr. MÉSZÁROS Katalin PhD egyetemi docens, dékánhelyettes (SOE LKK)
- PAPPNÉ Dr. VANCSÓ Judit PhD egyetemi docens, intézetigazgató, dékánhelyettes (SOE LKK);
- Dr. HOSCHEK Mónika PhD egyetemi docens, intézetigazgató (SOE LKK);
- Dr. NÉMETH Nikoletta PhD egyetemi docens, intézetigazgató (SOE LKK);
- Dr. BARTÓK István János PhD egyetemi docens (SOE LKK);
- Dr. SZÓKA Károly PhD egyetemi docens (SOE LKK);
- Dr. DIÓSSI Katalin PhD adjunktus (SOE LKK);
- Dr. RESPERGER Richárd PhD adjunktus (SOE LKK).

ORGANIZERS

University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics (SOE LKK),
For the Higher Education in Sopron Foundation

Conference Chairperson: Prof. Dr. Zsuzsanna SZÉLES PhD Professor, Dean (SOE LKK)

Scientific Committee:

- Prof. Dr. Attila FÁBIÁN PhD Professor (SOE LKK), Rector of the University of Sopron;
- Prof. Dr. László KULCSÁR CSc Professor Emeritus (SOE LKK);
- Prof. Dr. Csilla OBÁDOVICS PhD Professor, Head of Doctoral School (SOE LKK);
- Prof. Dr. László SZALAY DSc Professor (SOE LKK);
- Prof. Dr. Csaba SZÉKELY DSc Professor Emeritus (SOE LKK);
- Prof. Dr. Zsuzsanna SZÉLES PhD Professor, Dean (SOE LKK);
- Prof. Dr. Clemens JÄGER PhD Professor, Dean (FOM University of Applied Sciences for Economics and Management, Essen, Germany), Honorary Professor (SOE);
- Prof. Dr. Alfreda ŠAPKAUSKIENĖ PhD Professor (Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration, Lithuania);
- Dr. habil. Aranka BARANYI PhD Associate Professor (SOE LKK);
- Dr. habil. Árpád Ferenc PAPP-VÁRY PhD Senior Research Fellow (SOE LKK);
- Dr. habil. Zoltán POGÁTSA PhD Associate Professor (SOE LKK);
- Dr. habil. Zoltán SZABÓ PhD Associate Professor (SOE LKK);
- Dr. habil. Balázs István TÓTH PhD Associate Professor, Director of the Lamfalussy Research Centre (SOE LKK);
- Dr. habil. Eva JANČÍKOVÁ PhD Associate Professor (University of Economics in Bratislava, Faculty of International Relations, Slovakia);
- Dr. Rudolf KUCHARČÍK PhD Associate Professor, Dean (University of Economics in Bratislava, Faculty of International Relations, Slovakia).

Organizing Committee:

- Dr. Judit PAPPNÉ VANCSÓ PhD Associate Professor, Director of Institute, Vice Dean (SOE LKK);
- Dr. Tamás PIRGER PhD Assistant Professor, Vide Dean (SOE LKK);
- Dr. Mónika HOSCHEK PhD Associate Professor, Director of Institute (SOE LKK);
- Dr. Nikoletta NÉMETH PhD Associate Professor, Director of Institute (SOE LKK);
- Dr. István János BARTÓK PhD Associate Professor (SOE LKK);
- Dr. Gábor KERESZTES PhD Associate Professor, Vice Dean (SOE LKK);
- Dr. habil. László KOLOSZÁR PhD Associate Professor (SOE LKK);
- Dr. Károly SZÓKA PhD Associate Professor (SOE LKK);
- Dr. Katalin DIÓSSI PhD Assistant Professor (SOE LKK);
- Dr. Richárd RESPERGER PhD Assistant Professor (SOE LKK).

TARTALOMJEGYZÉK / CONTENTS

1. szekció: Társadalmi kihívások és társadalmi innovációk
Session 1: Social Challenges and Social Innovations

Társadalmi törésvonalak és reziliencia az egyszülős családok körében
BUJDOSÓ-KURUCSÓ Alexandra 12

A 70 az új 60? Kit tartunk idősnek napjainkban?
TRUNKOS Ildikó 20

Alternatives, Challenges, and Opportunities in the Automotive Industry of the 21st Century
János Pál PÁTZAY – Máté NAGY 29

Informális gazdasági kapcsolatok a vidéki térségekben Magyarországon. Összehasonlító vizsgálat, 1998–2024
KULCSÁR László – David L. BROWN – OBÁDOVICS Csilla 38

A nagy nyelvi modellek kreativitásának kérdései a kreatív problémamegoldás tükrében - Koncepcionális kiindulópontok
DROBNY-BURJÁN Andrea 47

2. szekció: Turizmus és marketing, fenntartható turizmus
Session 2: Tourism and Marketing, Sustainable Tourism

Petfluencer marketing: Kisállatok mint véleményvezérek a közösségimédia marketingben – Tika the Iggy kutya influencer és Marta Sierra humán influencer Instagram-aktivitásának összehasonlító tartalomelemzése
DINGFELDER Patrícia – PAPP-VÁRY Árpád Ferenc 59

Kötelező láthatóságból stratégiai kommunikáció: a hazai fejlesztési programok kommunikációs csomagjainak összehasonlító elemzése
HIDASI Andrea 69

Az élményalapú fenntartható agroturizmus témában végzett bibliometriai áttekintés Az élményalapú fenntartható agroturizmus témában végzett bibliometriai áttekintés
BOGNÁR Éva – HOSCHEK Mónika – DUNAY Anna 82

Sztárfutballisták márkaépítése a közösségi médiában – Kvalitatív vizsgálat a digitális jelenlét, a hitelesség és a piaci érték kapcsolatáról
MOLNÁR Dominik – PAPP-VÁRY Árpád Ferenc 94

Egy magyar futballsztár és személyes márkájának felemelkedése – Szoboszlai Dominik márkaépítésének elemzése a digitális és sportpiaci térben
KORIM Dorina – PAPP-VÁRY Árpád Ferenc 111

3. szekció: Fenntarthatósági átmenet és digitális innovációk
Session 3: Sustainability Transition and Digital Innovations

Adatvezérelt fenntarthatóság: ellátási lánc szimulációs labor a zöld döntés szolgálatában
SALUSINSZKY András – BUDAI László 127

Sárvár városi erdeinek klímavédelmi szerepe a fenntarthatósági átmenet tükrében
KIRÁLY Éva – BOROVICS Attila 138

Digitális fejlesztésekkel megoldható környezeti fenntarthatóságot érintő kihívások a hazai agrárinnovációs ökoszisztémával összefüggésben
HOLÁN Balázs – SZÓKA Károly – RADÁCSI László 155

Digitalizációs attitűd vizsgálata egyetemi hallgatók körében
KERESZTES Gábor – NÉMETH Nikoletta – MÉSZÁROS Katalin 172

4. szekció: Fenntartható pénzügyek – Fenntartható gazdálkodás
Session 4: Sustainable Finance – Sustainable Management

Az ESG múltja, jelene és jövője a magyarországi vállalatok életében
SZABÓ Csaba 186

Zöld szemlélet a Soproni Egyetemen
NÉMETH Nikoletta – MÉSZÁROS Katalin 201

A fenntartható közúti áruszállítás járművei: kihívások és lehetőségek
EGERVÁRI István 213

A várostervezés új kihívásai
OSZVALD Ferenc Nándor 227

5. szekció: Global and Regional Aspects of Sustainable Development
Session 5: Global and Regional Aspects of Sustainable Development

Sociocultural Influences on Green Transition: Community Resilience and the Solar Energy Shift in Lebanon
Nadine AL AMINE 241

From Barriers to Action: Individual Responsibility and Solutions for Selective Waste Collection in Western Hungary
Boglárka KONKA – Veronika LÁSZLÓ – Andrea Magda NAGY – Stefánia Matild TÖREKI – Zsuzsa DARIDA 254

Digital Twins in Sustainable Supply Chain Management: An Exploratory Cross-Case Analysis
Magdalena WITTMANN 266

Bridging the Divide: A Systematic Literature Review of Sustainability Pathways for SMEs in Sub-Saharan Africa Amid Global Sustainability Transitions
Eulalia ANG'EDU – Katalin DIÓSSI 278

Intermodal Transport, Sustainability, and Security Challenges in South Africa's Automotive Logistics
Anikó RICHTER – Csaba I. HENCZ 296

6. szekció: Sustainable Economy and Management (személyes)
Session 6: Sustainable Economy and Management (in-person)

Toward Zero Waste: Applying the 9R Framework in Sustainable Event Management
Katalin VIGH – Katalin DIÓSSI 308

Essential Steps in Sustainable Corporate Event Management
Katalin VIGH – Katalin DIÓSSI 318

Exploring the Impact of Mountain Tourism Facilities and Activities on Domestic Tourism Consumption and Sustainability of Local Community Livelihoods Community: A Literature Review
Deborah KANGAI – Árpád Ferenc PAPP-VÁRY – Viktória SZENTE 326

Sustainability by Design: User Experience Strategies in Green Tourism Marketing
Nawres DHOUIB – Éva BEDNÁRIK 340

Integrált jelentések a magyarországi tőzsdei kibocsátók körében
BARTÓK István János 353

7. szekció: Sustainable Economic Decisions
Session 7: Sustainable Economic Decisions

Analyst Forecast Properties Around IFRS-Based Consolidation: Coverage, Dispersion, and Bias in Morocco
Saddek BAROUD – Anita TANGL 363

Behavioral Finance for Rational and Sustainable Decision-Making Capital Markets - An Analysis of Investor Behavior Using the Example of Wirecard AG
Mathilda STOCKHAUS – Christian BERNER 378

Designing ESG Reports with Nudges: Integrating Behavioural Insights into CFO-Led Sustainability Reporting
Safaâ HOUNA – Lena Lotta STICKEN – Károly SZÓKA 403

Integrating AI-driven Macroeconomic Forecasting with Exchange Rate Hedging: The Case of Japanese Yen
Avaz MAMMADOV – Kanan MAMMADLI – Károly SZÓKA – Balázs István TÓTH 421

Der Einfluss der deutschen § 6b EStG-Rücklagenbildung im internationalen Rechnungslegungsstandart nach IFRS für eine deutsche Personengesellschaft einer multinationalen Unternehmensgruppe
Linda MATTHES – Katalin DIÓSSI – Zsuzsanna SZÉLES 435

Reconceptualizing Organizational Commitment in the Age of Sustainability: A Reflexive Grounded Theory Perspective on Fragmentation and Complexity in the Public Sector
Jessica KULCZYCKI – Katalin DIÓSSI 454

Eine kritische Analyse der Vereinbarkeit zwischen Nachhaltigkeit und KI in Unternehmen
André HEISLER – Károly SZÓKA 468

8A. szekció: Fenntarthatósági kihívások és innovatív válaszok
Session 8A: Sustainability Challenges and Innovative Responses

Magyar divatipari designer márkák online- és offline megjelenésének elemzése
VIZI Noémi 478

Bizalom és hitelesség az influenszer-marketingben: digitális kommunikáció a kutyaeledel szektorban
CSÓTYA Klára – LUKÁCS Rita – PAPP-VÁRY Árpád Ferenc 492

8B. szekció: Fenntarthatósági kihívások és innovatív válaszok
Session 8B: Sustainability Challenges and Innovative Responses

A mesterséges intelligencia lehetőségei a nyugdíjbiztonság területein
SZABÓ Zsolt Mihály 511

Virtuális migráció? A távmunka, mint új dimenzió a fenntartható mobilitásban
GAÁL Sándor András – OBÁDOVICS Csilla – RESPERGER Richárd 520

Az egészségműveltség fejlesztése a gyógyszertárakban a fenntarthatóság figyelembevételével
PORZSOLT Péter – PAPP-VÁRY Árpád Ferenc 535

9. szekció: Sustainable Economy and Management (online)
Session 9: Sustainable Economy and Management (online)

Hidden Fault Lines in Sustainability Transitions: Silence, Commitment, Citizenship and Machiavellianism
Andrea MÁTÉ 547

Investigation of Differences in Labour Productivity Between the Visegrád Group Countries (V4) Compared to Germany and the Impact on Their Workers' Wages
Andreas HUTH 567

Sustainable Management in Inpatient Long-Term Care in Germany Through Competence-Based Staffing
Rita ZÖLLNER – Silke MAGES 581

Overview of Employment Forms of University Students in the Mirror of Changes in Legislation, with Particular Respect to Dual Training in Hungary
Tünde FIERS – Ágnes SIKLÓSI – Krisztina A. SISA 599

10. szekció: Sustainability Challenges and Innovations
Session 10: Sustainability Challenges and Innovations

The Concept of Vulnerable Households in European Energy Policy
Ágnes VÁRADI 615

Co-Creation and Personalisation in Autonomous Mobility: A Qualitative Exploration of User Expectations
Phillipp NOLL – Nils Andreas EIBER 626

How Do ESG Factors Influence Financial Performance in Leading Sustainable Companies?
László Zoltán KUCSÉBER 646

Emotional Artificial Intelligence in Interpersonal Leadership: Technological Implementation and Social Impact
Nils Andreas EIBER – Rüdiger GRIMM 655

Regulatory AI as Catalyst: Framework for Sustainable Financial Transformation
Alexander Maximilian RÖSER – Cedric BARTELT – Ricky WEIß 678

11. szekció: Poszter szekció
Session 11: Poster Session

Organizational Theory in the Context of Climate Change and Potential Application for the Green Transition of the Iron and Steel Industry
Beáta BURÓ 696

Quantitative Easing and Its Effects on Economies: A Systemic Literature Review With a European Focus
Magnus RADEMACHER 716

Der Wert von Daten als nachhaltige Ressource: Chancen und Risiken im Kontext von Künstlicher Intelligenz
Chantal LEISING 744

Csepreg, a boldog utazó desztinációja Vas vármegyében
HORVÁTH Kornélia Zsanett 766

A holland körforgásos gazdaság hatása a holland országimázsra
KALCSÚ Zoltán – BEDNÁRIK Éva 782

Dróntechnológia a vasúti infrastruktúra szolgálatában: nemzetközi trendek és a hazai tapasztalatok
KOLOSZÁR László – IONESCU Astrid 796

1. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 1

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s1-1

Társadalmi törésvonalak és reziliencia az egyszülős családok körében

Social Cleavages and Resilience Among Single-Parent Families

BUJDOSÓ-KURUCSÓ Alexandra[1]
PhD-hallgató (*PhD Student)*
Debreceni Egyetem Humán Tudományok Doktori Iskola (*Doctoral School of Humanities, University of Debrecen)*

Absztrakt:
A fenntartható átmenet és fejlődés időszakában a gazdasági, társadalmi és környezeti rendszerek fejlődésének egyik legnagyobb kihívása a közösségek rezilienciájának erősítése és az új egyenlőtlenségek kezelése. Az egyszülős családok a társadalmi sebezhetőség és az alkalmazkodóképesség metszéspontján helyezkednek el. Egyszerre reprezentálják a strukturális hátrányokat és az innovatív megküzdési stratégiákat. Ez az a társadalmi csoport, amelyet különösen érzékenyen érintenek a gazdasági, munkaerőpiaci és digitális változások. A tanulmány célja az egyszülős családok rezilienciájának elméleti megalapozása a társadalmi fenntarthatóság kontextusában. A kutatás jelen szakaszában az irodalmi áttekintésre és konceptuális elemzésre épül, amely a reziliencia, a társadalmi tőke és társadalmi innováció fogalmak metszéspontjában vizsgálja az egyszülős családok adaptív stratégiáit. Az elemzés eredményeként olyan elméleti keret rajzolódik ki, amely leírja az egyszülős családok rezilienciájának többdimenziós szerkezetét: az egyéni, háztartási, közösségi és strukturális szinteken megnyilvánuló adaptív mechanizmusokat. A következtetések szerint az egyszülős családok rezilienciája a társadalmi fenntarthatóság egyik mikroszintű feltétele, de strukturális jelentőségű eleme, amely hidat képez az egyéni jólét és a társadalmi fenntarthatóság között. Ezáltal pedig hozzájárul a fenntarthatósági átmenet társadalmi stabilitásához és az új törésvonalak mérsékléséhez.

Kulcsszavak: reziliencia, társadalmi fenntarthatóság, egyszülős családok, társadalmi innováció
JEL-kódok: I31, J12, O15

Abstract:
In a period of sustainable transition and development, one of the greatest challenges for the development of economic, social, and environmental systems is to strengthen community resilience and address new inequalities. Single-parent families are at the intersection of social vulnerability and adaptability: they represent both structural disadvantages and innovative coping strategies. This is a social group that is particularly sensitive to economic, labour market, and digital changes. The aim of this study is to establish a theoretical basis for the resilience of single-parent families in the context of social sustainability. At this stage of the research, it is based on a critical literature review and conceptual analysis that examines the adaptive strategies of single-parent families at the intersection of the concepts of resilience, social capital, and social innovation. The analysis results in a theoretical framework that describes the multidimensional structure of single-parent family resilience: adaptive mechanisms manifested at the individual, household, community, and structural levels. According to the conclusions, the resilience of single-parent families is a micro-level condition of social sustainability, but it is also a structurally significant element that forms a bridge between individual well-being and social sustainability. Thereby contributes to the social stability of the sustainability transition and to the mitigation of new fault lines.

Keywords: resilience, social sustainability, single-parent families, social innovation
JEL Codes: I31, J12, O15

[1] bujdoso.kurucso.alexandra@gfe.hu

1. Bevezetés

A 21. század társadalmi-gazdasági, valamint környezeti átalakulásai olyan komplex és sokrétű kihívásokkal állítja szembe a társadalmat, amelyekre a közösségeknek és az egyéneknek egyaránt alkalmazkodniuk kell. A fenntarthatósági átmenetek, mint a digitalizáció, a munkaerőpiac átrendeződése vagy a klímaváltozás hatásai nem semleges folyamatok, hanem olyan új egyenlőtlenségeket hoznak létre, amelyek közben felerősítik a meglévő társadalom törésvonalait. Ebben a helyzetben és környezetben az egyszülős családok a változásokra különösen érzékeny társadalmi csoportot alkotnak, akiknek a helyzetét egyszerre jellemzi a strukturális sebezhetőség és a kreatív alkalmazkodás kettősége.

Az egyszülős családok az európai társadalom családszerkezeti változásai közepette egyre jelentősebb és sokszínű családformát képviselnek. A család ezen típusának élén túlnyomórészt az édesanyák állnak. Ugyanakkor az egyszülős családok az a társadalmi csoport, amelyek a három- vagy többgyermekes családok mellett fokozottan ki vannak téve a szegénység, a lakhatási bizonytalanság és a társadalmi kirekesztés kockázatának, miközben figyelemre méltó alkalmazkodóképességgel is rendelkeznek (Bradley & Goldstein, 2022; Herke, 2025).

Annak megértéséhez, hogy ezek a családok miként boldogulnak strukturális korlátaik és nehézségeik ellenére, olyan elméleti megközelítésekre van szükség, amelyek egyszerre veszik figyelembe a sebezhetőséget, a cselekvőkészséget és a kreativitást. Ezek az elméletek lehetővé teszik az alkalmazkodási folyamatok komplex értelmezését.

A tanulmány célja, hogy elemezze és keretrendszerbe foglalja az egyszülős családok alkalmazkodási stratégiáit a témában mindeddig született hazai és nemzetközi elméletek és empirikus kutatások feldolgozásával. A kutatás jelenlegi szakasza a tudományos szakirodalom szisztematikus feldolgozásán alapul és nem az empirikus adatgyűjtésen. A tanulmány központi célja, három kulcsfontosságú elmélet –a reziliencia elmélet, a társadalmi tőke és társadalmi innováció elméleteinek – integrált alkalmazása, amelyek révén bemutatja, miként alakítanak ki és alkalmaznak különböző alkalmazkodási stratégiákat az egyedülálló szülőkből és gyermekeikből álló családok.

Az egyszülős családokkal foglalkozó eddigi kutatások általában egy-egy témakör köré tömörülnek tudományáganként is: a pszichológia az egyéni megküzdési mechanizmusokat, a családszociológia a háztartási folyamatokat, a politikai kutatások a strukturális tényezőket vizsgálja. Mindegyik perspektíva értékes betekintést nyújt a vizsgált területbe, de egyben korlátként is tekinthetünk az efféle széttöredezettségre, ami miatt nehezebb megérteni, hogy miért és hogyan működnek dinamikusan az adaptációs folyamatok az egyén, a háztartás vagy a közösség dimenzióiban.

Garrett (2016) tanulmányában arra hívja fel a figyelmet, hogy sok reziliencia kutatás az adaptációs képességet elsősorban az egyénekben vagy a családokban keresi, amivel elveszi a fókuszt azokról a strukturális feltételekről, amelyek lehetővé teszik vagy ellenkezőleg, korlátozzák a rezilienciát.

A tanulmány három fogalom metszéspontjában vizsgálja az egyszülős családok adaptációs mechanizmusait. A reziliencia elmélet abban segít, hogy megértsük a nehézségek és akadályok ellenére történő pozitív alkalmazkodást. Azonban ahelyett, hogy a rezilienciát egyéni tulajdonságként kezelnénk, a tanulmány a fogalmat egy többszintű és dinamikus folyamatként mutatja be, amelynek részei az egyének, a családok, a közösségek és intézmények is (Ungar, 2011; Walsh, 2016). A reziliencia nem csak az egyéni jellemvonásokból fakad, hanem az egyéni képességek, a család tulajdonságai, a közösség erőforrásai és a strukturális lehetőségek közötti kapcsolatoknak is meghatározó szerepe van.

A társadalmi tőke elmélete a társadalmi kapcsolatokban és hálózatokban rejlő erőforrásokat hangsúlyozza, beleértve az információt, az érzelmi támogatást és a társadalmi befolyást (Bourdieu, 1986; Coleman, 1988; Putnam, 2000). Az egyszülős családok számára a társadalmi tőke kiemelt erőforrást tud jelenteni az anyagi támogatásokhoz való hozzáférés, az intézményi

kapcsolattartás, a pszichikai jólét fenntartása során. A társadalmi tőke ugyanakkor egyenlőtlenül is meg tud oszlani a különböző társadalmi pozíciók között, ami több tényezőtől is függ (Lin, 2001).

A társadalmi innováció olyan újszerű ötleteket, stratégiákat és szervezeti formákat jelent, amelyek hatékonyabban kezelik a társadalom szükségleteit, mint a már fennálló megoldások (Moulaert et al., 2013; Mulgan, 2006). Az egy szülőből álló családok kontextusában a társadalmi innováció magában foglalja a családok által kidolgozott kreatív alkalmazkodási stratégiákat, az új közösségi kezdeményezéseket, valamint a családok szükségleteit jobban kielégítő politikai innovációkat. A társadalmi innováció amellett, hogy kiemeli a kreativitást a strukturális egyenlőtlenségek kezelésében, el is ismeri, hogy az innovációs képességet a rendelkezésre álló erőforrások és az intézményi környezet együttesen alakítja.

A tanulmány négy egymással kapcsolatban álló szinten ad összefoglalást az adaptív mechanizmusokról. A négy szint (egyéni, háztartási, közösség, strukturális) dinamikusan hat egymásra.

2. Elméleti keretek

2.1. A reziliencia elméletek alakulása

A reziliencia fogalma a társadalomtudományokban az elmúlt öt évtizedben jelentős fogalom meghatározási fejlődésen ment keresztül. A kifejezés eredeti értelmezésétől – amelyben a kutatók elsősorban az egyéni tulajdonságokat, más szóval a személyiségen belüli, stabil jellemzőket tekintették meghatározónak – egészen a jelenkori, többdimenziós és rendszerszintű megközelítésekig terjed az értelmezési spektrum. A reziliencia megértése napjainkra túllépett azon a szűkös értelmezési kereten, amely a „szupergyerek" típusú mintázatokra épített, és a jelenséget sokkal inkább dinamikus, kontextusfüggő, többszintű folyamatként ragadja meg.

A reziliencia kutatások négy generációját lehet megkülönböztetni egymástól. A harmadik generációs reziliencia elméletek már kifejezetten a rendszerszintű megközelítésekre helyezték a hangsúlyt. A kutatók, köztük Michael Ungar, Froma Walsh és Suniya Luthar, úgy érvelnek, hogy a reziliencia elsősorban nem az egyén belső tulajdonságain múlik, hanem azon, hogy az egyén milyen erőforrásokhoz képes hozzáférni, és mennyire képes azokat kulturálisan értelmezhető és elfogadható módon mozgósítani. A negyedik generációs kutatásokban egyre nagyobb figyelmet kap a digitális reziliencia is, azaz az online közösségi és támogató hálózatok szerepe, valamint a klímaváltozás okozta krízisekhez való közösségi alkalmazkodás.

Walsh (2016) családi reziliencia elmélete azonosította azokat a kulcsfontosságú folyamatokat, amelyek elősegítik a családok rezilienciáját, így a hiedelemrendszereket (közös értékek, spiritualitás), a szervezeti mintákat (rugalmasság, erőforrások) és kommunikációs folyamatokat (problémamegoldás).

Összefoglalóan ugyanakkor azt lehet megállapítani, hogy a reziliencia egy olyan multidimenzionális, dinamikus fogalom és folyamat, amely az egyének, a családok, a közösségek és a struktúrák kölcsönhatásában értelmezhető.

2.2. Társadalmi tőke elmélete

A társadalmi tőke az egyének és csoportok által céljaik eléréséhez igénybe vehető és mozgósítható, társadalmi kapcsolatokban és hálózatokban rejlő erőforrásokat jelenti (Bourdieu, 1986; Coleman, 1988; Putnam, 2000). Bár eltérő hangsúly van a különböző dimenziókon, mégis három alapvető dimenziót lehet megkülönböztetni egymástól: megkötő, összekötő és összekapcsoló társadalmi tőke. Az egyedülálló szülők számára a társadalmi tőke az intézményi (lakhatás, gyermekgondozás), érzelmi támogatás (empátia, bátorítás) és társadalom (érdekképviselet) szintjén bír kiemelt jelentőséggel.

A társadalmi tőke elmélete világít rá arra, hogy az egyszülős családok alkalmazkodóképessége esetében nem csak az egyéni vagy a háztartás jellemzői számítanak, hanem az is, hogy mennyi és milyen hozzáférésük van a támogató hálózatokhoz vagy intézményi erőforrásokhoz (Dupcsik & Tóth, 2015). Azok a családok, akik gazdag társadalmi tőkével rendelkeznek több erőforrásra támaszkodhatnak a nehézségeik ellensúlyozására, míg a társadalmilag elszigetelt családok fokozott sebezhetőséggel küzdenek.

A kiterjedt családi hálózatok, baráti kapcsolatok, vallási közösségek és szomszédsági kapcsolatok jelentős támogatást tudnak nyújtani az egyszülősök számára is. Ezek a kapcsolatok lehetővé teszik a gyermekek gondozását, az azonnali segítségnyújtást, az érzelmi támaszt (Jacobs & Daniels, 2020; Joseph et al., 2023; Pusztai & Fényes, 2022).

A társadalmi tőke elmélete esetében nem szabad megfeledkezni arról a tényről, hogy az egyenlőtlenül oszlik el a különböző társadalmi pozíciók között. A magasabb jövedelemmel, iskolai végzettséggel rendelkezők általában kiterjedtebb kapcsolati hálózattal rendelkeznek (Lin, 2001).

2.3. A társadalmi innováció

A társadalmi innováció olyan újszerű ötleteket, stratégiákat, termékeket, szolgáltatásokat és szervezeti formákat jelent, amelyek a meglévő megoldásoknál hatékonyabban kielégítik a társadalmi igényeket, és kifejezett céljuk a kollektív jólét javítása (Moulaert et al., 2013; Mulgan, 2006).

Ennek alapján a társadalmi innováció több szinten is megvalósulhat, így az egyén, háztartás, a közösség, az intézmények vagy a politika szintjén. Ha ezt a megközelítést az egyszülős családokra alkalmazzuk, akkor itt gondolhatunk a munka és család közötti egyensúly megteremtésére, az új családi identitások, a közösségi klubok tevékenységeire.

Látható, hogy a reziliencia-elmélet átfogó keretet nyújt a pozitív alkalmazkodás megértéséhez, hangsúlyozva a többdimenziós folyamatokat és a dinamikus interakciókat az egyének, a családok, a közösségek és a struktúrák között.

A társadalmi tőke elmélet rávilágít a reziliencia kialakulásának kritikus mechanizmusára: a társadalmi kapcsolatokban és hálózatokban rejlő erőforrásokhoz való hozzáférésre és azok mobilizálására.

A társadalmi innováció az alkalmazkodás kreatív, cselekvőképes dimenzióját emeli ki, felismerve, hogy a reziliencia nem csak a meglévő erőforrásokhoz való hozzáférést jelenti, hanem újszerű megoldások kidolgozását is. Az innováció minden szinten előfordulhat, és átalakíthatja az alkalmazkodási lehetőségeket meghatározó struktúrákat.

3. Adaptív mechanizmusok egyéni, háztartási, közösségi és strukturális szinteken

Az adaptív mechanizmusok a különböző szinteken kölcsönhatásban vannak egymással. Az egyéni szintű mechanizmusok közé tartoznak az egyéni tulajdonságok, megküzdési stratégiák, a mentális egészség és a humán tőke. Mindezek lehetővé teszik a szülők és gyermeke számára is, hogy megbirkózzanak a nehézségekkel. Az egyedülálló szülők esetében kiemelt jelentőséggel bír az, hogy higgyenek saját képességeikben, hogy érzelmeiket hogyan kezelik és mentális jólétet tudjanak fenntartani. A nehézségekkel való megküzdésben szerepet játszik az optimizmus és remény, annak képessége, hogy pozitívan tudjanak a jövő felé fordulni az aktuális helyzet nehézségei ellenére is (Danurswari et al., 2024). Az egyedülálló szülők általában új identitást hoznak létre saját maguk számára, ami segít nekik értelmet találni a velük történtekben, valamint leküzdeni a kihívásokat. A spiritualitás és vallás szintén újfajta célokat képes teremteni a család számára (Pusztai & Fényes, 2022).

Az egyéni képességek fontosak a szülő és gyermek esetében is, ezek az egyéni képességek alapvetően strukturális környezetben alakulnak ki és érvényesülnek. Az oktatás és külön-

böző készségek előnyt jelentenek, de nem tudják teljes mértékben kompenzálni a munkaerőpiaci diszkriminációt vagy a nem megfelelő béreket. Ráadásul az egyéni képességek hangsúlyozása azzal a kockázattal jár, hogy az egyedülálló szülőket teszik felelőssé az alkalmazkodásért, ami azt sugallja, hogy azok, akiknek nehézségekkel kell megküzdeniük, nem rendelkeznek megfelelő problémamegoldó képességekkel.

Az egy szülővel rendelkező családok sajátos, a körülményeikhez igazodó szerveződési mintákat alakítanak ki. A szülő és gyermeke(i) rugalmas szerepköröket jelölnek ki, amelyekben alkalmanként a gyermeknek jut a nagyobb felelősség. Az új családszerkezetben egy egalitárius döntési rendszer alakul, amelybe a gyermekeket is bevonják (Iman & Iskandar, 2025). Fontos a biztonságot, stabilitást nyújtó rutinok kialakítása és a határoknak a kezelése. Ennek az időmenedzsmentnek a munka-magánélet egyensúlyában van jelentősége, valamint a gyermeknevelés és háztartással kapcsolatos feladatok és ön-gondoskodás miatt is. Az egyszülős családok esetében nagyobb szerep jut a kommunikációs folyamatoknak, mint a nyílt érzelemkifejezésnek, a közös probléma megoldásnak. A háztartással kapcsolatban jelenik meg a költségvetés és pénzügyi gazdálkodás kérdése. Ezek a családok a szegénység kockázatának leginkább kitett társadalmi csoportot alkotják. Kiemelt fontosságú a takarékoskodás és a kiadások priorizálása (gyakran a gyermek szükségletei az elsők), valamint a kedvezmények, ingyenes erőforrások figyelemmel kísérése és kihasználása. Az egyszülős családok esetében jövedelemtermelő stratégiaként jelenik meg a több állás vagy informális munka, a szociális ellátások vagy adókedvezmények maximális felhasználása. A háztartások anyagi depriváltsággal küzdenek, miközben a gyermekeket igyekeznek megóvni mindenféle nélkülözéstől.

Közösségi szinten az adaptív mechanizmusok közé tartoznak a közösségi hálózatok, a szomszédsági kapcsolatok, az alapítványok és szervezetek, amelyek társadalmi tőkét és különböző erőforrásokat biztosítanak. A tágabb család (nagyszülők, testvérek) és rokonság az elsődleges támogatást jelentik az egyedülálló szülők számára a gyermekgondozás, lakhatás, pénzügyi segítség, érzelmi támogatás szintjén. A család közelsége erősíti a valahova tartozás érzését, valamint a családot, mint identitást. Ugyanakkor a család közelsége kihívásokat és feszültségeket is képes magában hordozni, mivel az autonómia és magánélet korlátozásával járhat. A családi kapcsolatok az újonnan kialakult helyzet miatt konfliktusosok is lehetnek, valamint a demográfiai távolság korlátozhatja a családi támogatás mértékét és elérhetőségét. A baráti kapcsolatok társaságot és érzelmi támogatást jelentenek a szülők számára, ugyanúgy, ahogyan a különböző egyszülős támogató csoportok.

Strukturális szinten a politikai döntések alapvetően meghatározzák az egyszülős családok gazdasági biztonságát, mint például a pénzbeli támogatások, adókedvezmények, gyermekek után járó juttatások. Az egyszülős családok azonban gyakran találják szembe magukat azzal, hogy más családformák vannak hangsúlyozva vagy támogatva a kormányzat által, a kérelmek bonyolultak lehetnek, a stigmatizálás még mindig jelen van a közösségek szintjén (Herke, 2021, 2025). Strukturális szinten nagy szerepe van az oktatás, egészségügyé és szociális szolgáltatások rendszerének is, valamint a munkaerőpiaci lehetőségeknek.

Az alkalmazkodási képességek nem egyenlően oszlanak el, hanem strukturálódnak a társadalmi törésvonalak által. A többszintű adaptív mechanizmusokat ezért úgy kell értelmezni, mint olyan lehetőségeket, amelyek eltérően hozzáférhetőek az egyszülős családok számára, nem pedig univerzálisan elérhető erőforrások.

4. Eredmények

A tanulmány az egyszülős családok adaptív mechanizmusait négy elemzési szinten tárta fel: az egyéni, a háztartási, a közösségi és a strukturális szinteken.

Egyéni szinten az egyedülálló szülők rezilienciájának kulcselemei az önhatékonyság, a pszichológiai megküzdési stratégiák, a humán tőke és az identitás újragondolása és szervezése. Az elemzés rámutatott arra, hogy a szülő számára a saját képességeibe vetett hit, a mentális jólét fenntartása alapvető jelentőséggel bír. Az optimizmus, a remény és a jövőorientáció mind

kulcsfontosságú tényezők a kihívásokkal való megküzdésben, amelyek szorosan összefüggenek a pszichológiai rugalmassággal és az érzelmi intelligenciával.

Az új identitás kialakítása jelentős adaptív erőforrást képvisel az egyedülálló szülő esetében, amely az önkép újra definiálását igényli. A spiritualitás és a vallás szintén megjelennek, mint támogató tényezők. A humán tőke, mint az oktatás és a készségek, kétségtelenül előnyt jelent az alkalmazkodási folyamatokban, ugyanakkor az elemzés rámutat arra, hogy ezek az egyéni erőforrások strukturális feltételekbe ágyazódnak és a hozzáférhetőségük sem tekinthető egyenletesnek.

Háztartási szinten az adaptív mechanizmusok a családi működés átalakulásában jelennek meg, amelyek jelentősen eltérnek a kétszülős családok hagyományos működési modelljeitől. Az egyszülős családok sajátos szerepmegosztási mintázatokat alakítanak ki, amelyekben a gyermekek is aktívabb részvételhez jutnak a döntéshozatalban és a mindennapi feladatok ellátásában. A stabilitást jelentő rutiok kialakítása, az intenzív kommunikáció és a közös problémamegoldás mind-mind a családi kohézió erősítését szolgálja. Kiemelt jelentőséggel bír a tudatos pénzügyi tervezés, a kiadások priorizálása és a takarékossági stratégiák alkalmazása. A jövedelemdiverzifikáció, valamint az elérhető szociális támogatások maximális kihasználása gyakran a gyermekek anyagi és pszichológiai biztonságának megőrzésére irányulnak, még a szülői túlterhelés kockázata mellett is.

A közösségi dimenzióban a támogató kapcsolathálózatok, a rokonság, a civil szervezetek és informális gondoskodási formák biztosítanak kapaszkodókat az egyszülős családok számára. Ezek a kapcsolatok az erőforrásközvetítés mellett identitásmegerősítő és közösségi integrációs funkcióval is bírnak. Azt ugyanakkor az elemzés is hangsúlyozza, hogy a közösségi erőforrásokhoz való hozzáférés társadalmilag és térben is differenciált.

Strukturális szinten a családpolitikai szabályozások, a munkaerőpiac rugalmassága, az egészségügyi és szociális ellátórendszerek hozzáférhetősége és minősége határozza meg az egyszülős családok adaptációs lehetőségeit. Ugyanakkor az alkalmazkodási képességek nem univerzálisan hozzáférhető erőforrások, hanem a társadalmi törésvonalak mentén strukturált lehetőségek. A szociális ellátások igénylésének folyamata bonyolult és nehezen navigálható, a stigmatizálás még mindig jelen van az egyszülős családokkal szemben. A nemi szerepelvárások, az iskolai végzettség és a jövedelmi helyzet jelentősen befolyásolják az adaptív stratégiák mozgósíthatóságát. A strukturális szint egyszerre jelent erőforrást és korlátot, lehetőséget és akadályt az egyszülős háztartások számára.

Az elemzés összességében azt mutatja, hogy a reziliencia az egyszülős családok esetében nem izolált egyéni tulajdonságként értelmezhető, hanem többszintű, egymásra épülő és egymást befolyásoló adaptív folyamatok rendszerében ragadható meg.

5. Következtetések

A tanulmány elméleti hozzájárulása abban áll, hogy integrált keretben kapcsolja össze a reziliencia, a társadalmi tőke és a társadalmi innováció elméleti megközelítéseit az egyszülős családok vonatkozásában. Az adaptív mechanizmusok négy szintjének elemzése rávilágított arra, hogy a reziliencia nem elszigetelt egyéni teljesítmény, hanem társadalmilag beágyazott képesség, amelynek kibontakozását a strukturális feltételek alapvetően meghatározzák. A strukturális feltételek hiányosságai az alkalmazkodás terheit aránytalanul az egyénekre és családokra hárítják, ami hosszú távon a túlterhelés és a társadalmi reprodukciós egyenlőtlenségek elmélyüléséhez vezethet. Ez a megközelítés elmozdítja a fókuszt az egyéni felelősségről a kollektív felelősség felé, hangsúlyozva, hogy az egyszülős családok kihívásainak kezelése társadalmi feladat.

Az elemzés központi üzenete, hogy az egyszülős családok támogatása komplex, többszintű megközelítést igényel, amely integrálja az egyéni, háztartási, közösségi és strukturális szintű beavatkozásokat. Az egyéni és háztartási stratégiák hosszú távú fenntarthatósága csak abban az esetben biztosítható, ha azokat támogató közösségi és intézményi környezet egészíti

ki. A társadalmi innováció szerepe ebben az összefüggésben kiemelt jelentőségű. Az adaptáció nem csupán a meglévő erőforrások mobilizálását jelenti, hanem új megoldások és szervezeti formák kialakítását is, amelyek reagálnak a családstruktúrák átalakulására és a munka-család viszony változásaira. Az innováció megjelenhet egyéni életvezetési stratégiákban, közösségi önsegítő kezdeményezésekben, valamint strukturális szintű szakpolitikai reformokban. A reziliencia akkor válik fenntarthatóvá, ha ezek a szintek egymást erősítik, és nem egymás hiányait próbálják kompenzálni.

A tanulmány hangsúlyozza, hogy az egyszülős családok kihívásainak kezelése és rezilienciájának támogatása nemcsak az érintett családok érdeke, hanem a teljes társadalom közös felelőssége. A befogadó, támogató társadalmi környezet megteremtése, amely elismeri a családformák pluralitását, a társadalmi igazságosság és a kollektív jólét alapfeltétele.

A társadalmi fenntarthatóság erősítése elválaszthatatlan a strukturális egyenlőtlenségek mérséklésétől és az adaptív kapacitások intézményi támogatásától. Fenntarthatósági perspektívából az egyszülős családok rezilienciája hidat képez az egyéni jóllét és a társadalmi fenntarthatóság között, a közös jövő szempontjából is meghatározó jelentőségű.

Irodalomjegyzék

Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241–258). Greenwood Press. https://home.iitk.ac.in/~amman/soc748/bourdieu_forms_of_capital.pdf

Bradley, S., & Goldstein, S. E. (2022). "People think it's easy because I smile, but it's not easy": The lived experiences of six African American single mothers. *Journal of African American Studies, 26*(1), 26–33. https://doi.org/10.1007/s12111-022-09574-6

Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology, 94*(Supplement), S95–S120. https://doi.org/10.1086/228943

Danurswari, D., Muna, M., & Sakti, H. (2024). Resilience of single working mother: A systematic literature review. In I. Kristiana, C. Shofiefany, & F. Umaiya (Eds.), *Proceedings of the 5th International Conference on Psychological Studies (ICPSYCHE 2024), 24–25 July 2024, Semarang, Central Java, Indonesia* (pp. 16–22). https://doi.org/10.4108/eai.24-7-2024.2354296

Dupcsik, C., & Tóth, O. (2015). Family systems and family values in twenty-first-century Hungary. In Z. Rajkai (Ed.), *Family and social change in socialist and post-socialist societies: Change and continuity in Eastern Europe and East Asia* (pp. 210–249). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004276833_008

Garrett, P. M. (2016). Questioning tales of "ordinary magic": "Resilience" and neo-liberal reasoning. *British Journal of Social Work, 46*(7), 1909–1925. https://doi.org/10.1093/bjsw/bcv017

Herke, B. (2021). Investigating the welfare deservingness of single mothers: Public image and deservingness perceptions in Hungary. *East European Politics and Societies, 35*(3), 613–637. https://doi.org/10.1177/0888325420937773

Herke, B. (2025). Large and/or single-parent families: Public attitudes towards pronatalist and anti-poverty family policies in Hungary. *International Journal of Social Welfare, 34*(1), e12691. https://doi.org/10.1111/ijsw.12691

Iman, M. T., & Iskandar, T. (2025). The challenges and resilience of single parents in raising children. *PPSDP International Journal of Education, 4*(2), 890–900. https://doi.org/10.59175/pijed.v4i2.597

Jacobs, J., & Daniels, D. (2020). Their capital has value, too: Exploring parental educational support in low-socioeconomic single-mother families. *Journal of Education (University of KwaZulu-Natal), 80*, 160–175. https://doi.org/10.17159/2520-9868/i80a09

Joseph, N., Burn, A.-M., & Anderson, J. K. (2023). The impact of community engagement as a public health intervention to support the mental well-being of single mothers and children living under housing insecure conditions: A rapid literature review. *BMC Public Health, 23*(1), 1866. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16668-7

Lin, N. (2001). *Social capital: A theory of social structure and action*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511815447

Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist, 56*(3), 227–238. https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227

Moulaert, F., MacCallum, D., Mehmood, A., & Hamdouch, A. (Eds.). (2013). *The international handbook on social innovation: Collective action, social learning and transdisciplinary research*. Edward Elgar. https://doi.org/10.4337/9781849809993

Mulgan, G. (2006). The process of social innovation. *Innovations: Technology, Governance, Globalization, 1*(2), 145–162. https://doi.org/10.1162/itgg.2006.1.2.145

Pusztai, G., & Fényes, H. (2022). Religiosity as a factor supporting parenting and its perceived effectiveness in Hungarian school children's families. *Religions, 13*(10), 945. https://doi.org/10.3390/rel13100945

Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: the collapse and revival of American community*. Simon & Schuster. https://dl.acm.org/doi/10.1145/358916.361990

Ungar, M. (2011). The social ecology of resilience: Addressing contextual and cultural ambiguity of a nascent construct. *American Journal of Orthopsychiatry, 81*(1), 1–17. https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.2010.01067.x

Walsh, F. (2016). Family resilience: A developmental systems framework. *European Journal of Developmental Psychology, 13*(3), 313–324. https://doi.org/10.1080/17405629.2016.1154035

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s1-2

A 70 az új 60? Kit tartunk idősnek napjainkban?

Is 70 the New 60? Who Do We Consider Old These Days?

TRUNKOS Ildikó[1]
kommunikációs tanácsadó *(Communications Consultant)*
Dental Marketing Bt. *(Dental Marketing Ltd.)*

Absztrakt:
Európa és benne Magyarország népessége is tendenciózusan öregszik. Ennek ellenére nincs egységes tudományos álláspont arra vonatkozóan, hogy mikortól kezdődik az időskor. Ugyanakkor, mivel a lakosság egyre nagyobb hányada tartozik a korosabb generációba, a megfelelő időskori életminőség jelentősége is megnőtt. Mi több, az életminőség befolyásolni látszik az életkor szubjektív észlelését. Jelen kutatásunk célja felmérni, hogy a nyugdíjazást megelőző két korcsoport mikorra teszi az öregkor kezdetét, és hogy ez miként függ össze bizonyos demográfiai és életminőségi mutatókkal. A vizsgálat során 299, 36 és 64 év közötti felnőtt körében végeztünk kérdőíves felmérést kényelmi mintavétellel. Eredményeink azt mutatják, hogy minél idősebb valaki, számára annál inkább kitolódik az öregkor kezdete, és a nők mindkét nemre vonatkozóan későbbre helyezik az időskor elejét, mint a férfiak. A jobb globális, valamint pszichológiai, társas és környezeti életminőség hajlamosíthat arra, hogy távolabbi időponttól tekintsük idősnek a nőket, a férfiakat azonban nem. Ugyanakkor sem az önbevallott egészségmutatók, sem pedig a szocioökonómiai státusz nem látszott befolyásolni az időskor vélt kezdetét. Kutatásunk rámutat, hogy az időskor kezdetének megítélése nemtől, életkortól és aktuális életminőségtől függő, dinamikus jelenség, amit ugyanakkor számos más, itt nem vizsgált tényező is befolyásolhat.

Kulcsszavak: idősödés, életminőség, észlelt életkor
JEL-kódok: I31, J11, J14

Abstract:
The population of Europe, including that of Hungary is aging. Despite this, there is no consensus among scientists as to when old age begins. As an increasing proportion of the population belongs to the older generation, the importance of an adequate quality of life in old age has also grown. What is more, quality of life seems to influence the subjective perception of age. The aim of our current research is to assess when the two age groups preceding retirement consider old age to begin, and how this relates to certain demographic and quality of life indicators. We conducted a questionnaire survey among 299 adults aged between 36 and 64 using convenience sampling. Our results show that the older a person is, the later they perceive the onset of old age to be, and that women place the onset of old age later than men for both genders. A better overall quality of life, as well as psychological, social, and environmental quality of life, may predispose one to consider women, but not men, to be old at a later age. Neither self-reported health indicators nor socioeconomic status appeared to influence the perceived onset of old age. Our research shows that the perceived onset of old ageis a dynamic phenomenon that depends on gender, age, and current quality of life, but may also be influenced by a number of other factors not examined here.

Keywords: aging, quality of life, perceived age
JEL Codes: I31, J11, J14

[1] trunkosildiko@gmail.com

1. Bevezetés

Európában a születéskor várható átlagos élettartam 1995 és 2024 között 64,9-ről 73,3 évre növekedett, annak ellenére, hogy a COVID-járvány jelentősen visszavetette azt, és ez az emelkedés 2080-ig várhatóan tovább folytatódik (United Nations, 2024). Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai is a népesség idősödő korszerkezetét jelzik. A 2022. évi népszámlálás adatai alapján a 65 éves és annál idősebbek létszáma – közel 2 millió fő – 42 százalékkal haladja meg a 15 év alattiakét (KSH, 2023). A 2001-ben mért 39 éves átlagéletkor 2023. január 1-jén már 43 év lett, és ezzel párhuzamosan az egyes korcsoportok létszáma és részaránya is jelentősen módosult: a 65 év alattiak száma csökkent, a 65 éven felülieké nőtt, a 85 év felettiek létszáma pedig 1980-hoz képest majdnem megháromszorozódott (Őri & Szabó, 2024).

1.1. Szakirodalmi áttekintés

Minthogy társadalmunk egyre nagyobb hányadát teszik ki az idősek, kiemelt jelentősége van, hogy ennek a korosztálynak milyen testi, lelki és szellemi jóllétben telik az élete (Bajusz & Virágh, 2023). Ez függ mind az öregedő egyén, mind pedig az őt körülvevő társadalom folyamatosan változó viszonyulásától az időskorhoz.

Hasonlóképpen: az, hogy az egyén milyen életkort kapcsol élete fontosabb időszakaihoz – gyermekkor vége, fiatal vagy középkorú szakasz, időskor – függ a személyiségtől, egészségi állapottól, általános jólléttől, de nagymértékben múlik a társadalmi közegen is, amelyben él (Messing & Ságvári, 2020).

Az idősek kategorizálása különböző szempontok alapján történhet. Gorman (1999) szerint a fejlett társadalmakban a kronológiai idő jelenti a fogódzót az időskor meghatározásában, a fejlődő társadalmakban ellenben inkább a betöltött társadalmi szerepek számítanak. A nyugati társadalmakban az időskor kezdetét általában a munkaviszonyból való kilépéstől, azaz a nyugdíjaztatástól szokták számítani (Maróti, 2005). Findsen és Formosa (2011) szerint függetlenül az életkortól, idős az, aki már túl van mind a munka, mind a családi kötelezettségeken, így kevésbé vagy egyáltalán nem felelős már sem a karrierje építéséért, sem a családfenntartásért. Egy magyar felosztás szerint az érett kor két szakasza a *kései felnőttkor (51–64 év) és a nyugdíjas kor (65 év felett)* (Nemes, 2019). Társadalmi szempontok figyelembevételével az Egészségügyi Világszervezet (WHO) által javasolt, jelenleg legelfogadottabb felosztás szerint középkorúak azok, akik életkora 45 és 59 év közé esik, öregedők a 60 és 73 év közöttiek, öregkorúak a 74 és 90 év közöttiek és aggnak számítanak azok, akik elmúltak 90 évesek (World Health Organization, 2002). Azonban akármilyen osztályozást alkalmazunk is, a csoportok nem lesznek homogének, mert az idősek körében igen magas a belső differenciálódás (WHO, 1999).

A nyugdíjazás, a munkaerőpiacról való kikerülés tehát életünk egyik legjelentősebb fordulópontja: gazdasági, szociális és pszichológiai téren is új helyzethez kell alkalmazkodni. A korábbi életszakaszok minősége, az akkor történtek, a szerzett tapasztalatok mind komoly befolyással vannak a későbbi életszakaszokra és így az időskorra is (Patyán & Leleszi-Tróbert, 2022).

Kiterjedt angolszász szakirodalma van az ún. „észlelt életkornak” (*felt age, perceived age*), ami jellemzően nem esik egybe a valós életkorral. Ez az „internalizált óra” (Schafer & Shippee, 2010a) olyan bensővé tett reprezentációk és sztereotípiák eredménye, amelyeket gyermekkortól kezdve magáévá tesz az egyén, és amelyek dinamikusan és tapasztalatfüggően változnak az életút során. Megfigyelték például, hogy az objektívnál fiatalabb észlelt kor pozitívabb énképpel jár együtt (Ward, 2010).

1.2. A vizsgálat célja

Kutatásunk célja megvizsgálni, hogy a nyugdíjazást megelőző két korcsoport (36–50 és 51–64 év közöttiek) mikorra teszi az öregkor kezdetét, és hogy ez miként függ össze bizonyos demográfiai és életminőségi mutatókkal. Feltételeztük, hogy az idősödést közvetlenül megelőző korcsoportokban az öregkor észlelt kezdete összefüggést mutat az aktuális életkorral, az életminőség különböző vonatkozásaival és egyéb pszichoszociális mutatókkal. Azaz, hogy minél idősebb, minél jobb egészségben, anyagi helyzetben és életminőségben él valaki, valamint minél magasabb az iskolai végzettsége, annál későbbre helyezi az időskor kezdetét.

2. Módszer

Jelen vizsgálatunk – mely egy nagyobb kutatás részét képezi – leíró jellegű kérdőíves keresztmetszeti vizsgálat, melynek során tehát a 36-tól 64 évig terjedő korosztály tagjait kérdeztük 2025 januárja és márciusa között, internetes adatfelvétellel, hólabda módszerű kényelmi mintavétellel. Kérdőívünk két részből állt: az első az Egészségügyi Világszervezet életminőséget vizsgáló, magyar nyelvre adaptált és validált – WHOQOL-BREF – kérdőíve (Kullmann & Harangozó, 1999; Paulik et al., 2007; Skevington et al., 2004), amely két általános (globális életminőségre és egészségre vonatkozó) tételből, valamint 4 alskálából áll, amely külön méri a fizikai (7 tétel), a pszichológiai (6 tétel) a társas (3 tétel) és a környezeti (8 tétel) életminőséget. Kérdőívünk második része saját összeállítású kérdéssor volt, mely az egyes demográfiai tényezőkre (nemre, életkorra, lakóhelyre, legmagasabb iskolai végzettségre, legmagasabb betöltött beosztásra, családi állapotra) kérdezett rá.

Az adatfeldolgozást az IBM SPSS statisztikai szoftver 25-ös verziójával (IBM Corp, 2017) végeztük el. Az adatok (Shapiro-Wilk próbával) nem normálisnak talált eloszlása miatt a skálaváltozók esetén Spearman-féle korrelációs vizsgálatot, kategoriális illetve vegyes változók esetén pedig khi-négyzet, Mann-Whitney és Kruskall-Wallis próbát alkalmaztunk. Szignifikanciaszintnek mindvégig a $p<0,05$ értéket tekintettük.

3. Eredmények

Nem reprezentatív mintánk 299 főt, azaz 150 nő és 149 férfi kitöltőt számlált. A megkérdezett nők átlagéletkora 50,9, a férfiaké 48,5 év volt. Amint az az *1. táblázatban* is látható, mintánk nem, végzettség és családi állapot szempontjából viszonylag kiegyenlített volt, lakóhely szempontjából azonban túlreprezentáltak voltak a városiak, eredményeink tehát ennek fényében értelmezhetők.

1. táblázat: A minta szociodemográfiai jellemzői

Szociodemográfiai változók	N	%
Életkor (év), M (SD)	49,74 (7,53)	-
Nem		
férfi	149	49,8
nő	150	50,2
Iskolai végzettség		
8 általános	15	5,0
szakmunkásképző, szakiskola	58	19,4
érettségi	91	30,4
technikum	19	6,4
felsőfokú szakképzettség	16	5,4
	82	27,4

Szociodemográfiai változók	N	%
főiskolai vagy egyetemi	18	6,0
több diploma vagy PhD		
Családi állapot		
házasságban él	138	46,2
egyedülálló	69	23,1
özvegy	10	3,3
elvált	25	8,4
külön él	2	0,7
élettárssal él	52	17,3
egyéb	3	1,0
Állandó lakhely		
főváros	62	20,7
nagyváros	152	50,8
kisváros	31	10,4
község vagy falu	54	18,1
Összesen	299	100

Forrás: Saját szerkesztés

3.1. Az időskor becsült kezdetének összefüggései szociodemográfiai tényezőkkel

Eredményeink azt mutatják, hogy szignifikáns egyenes korreláció van a saját életkor és az időskor kezdetének megítélése között, vagyis – nemtől függetlenül – minél idősebb valaki, annál későbbre helyezi az öregkor kezdetét (nők: r=0,155; p=0,007; férfiak: r=0,120; p=0,038). Szignifikáns eltérés mutatkozott a két nem közt viszont abban, hogy mikortól tartják a saját és a másik nemet idősnek. A megkérdezett nők úgy gondolják, hogy egy nő 64,6 éves kortól tekinthető idősnek, ez a válaszadó férfiak szerint 62,8 év (χ^2=2473,28; p<0,001). A nők véleménye szerint a férfiak időskorának kezdete 66,1 év, a férfiak szerint ez 64,7 év (χ^2=2218,89; p<0,001; *2. táblázat*).

2. táblázat: Az időskor kezdetének megítélése nemek szerint

Időskör kezdete	Nők szerint (év)	Férfiak szerint (év)	χ^2	p
Nők esetében	64,6	62,8	2473,28***	< 0,001
Férfiak esetében	66,1	64,7	2218,89***	< 0,001

Khi-négyzet próbák; *** p<0,001 szinten szignifikáns különbség.

Forrás: Saját szerkesztés

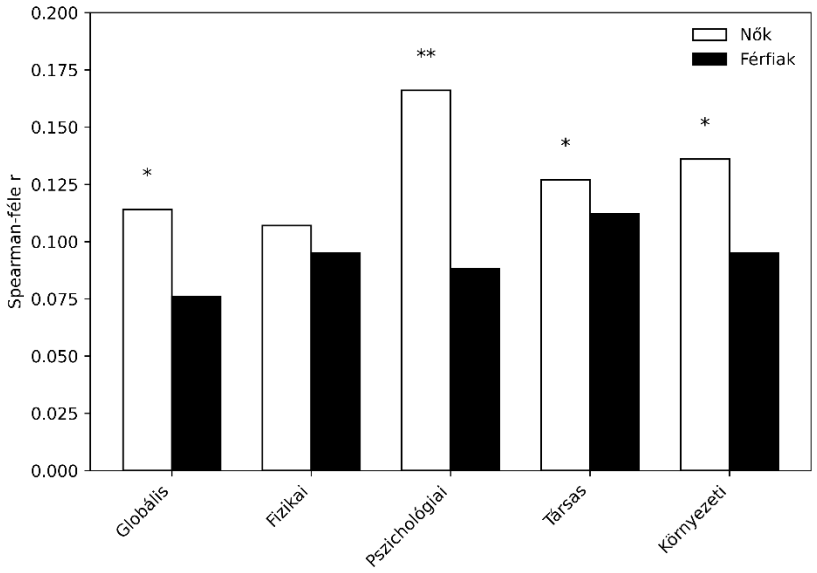
Nem találtunk szignifikáns összefüggést a nemspecifikus életkorbecslés és az egyéb szociodemográfiai tényezők (iskolai végzettség, lakóhely, anyagi helyzet, beosztás, családi állapot) között (p>0,05).

3.2. Az időskor becsült kezdetének összefüggései az életminőséggel és az egészségi állapottal

További eredményeink szerint a globális életminőség szignifikáns összefüggésben állt az öregkor vélt kezdetével, de csak a nőkre vonatkozó becslés esetében. Vagyis, minél magasabb volt a válaszadó általános életminősége, annál későbbre tette a nők időskorának kezdetét (r=0,11; p=0,049). Ugyanez az összefüggés a férfiakra vonatkozó becslésben nem volt érvényes (p=0,190).

Szignifikáns összefüggést találtunk a nők időskorának becsült kezdete és pszichológiai (r=0,17; p=0,004), a társas (r=0,13; p=0,028) és a környezeti (r=0,14; p=0,019) életminőség

között. Ugyanezek az összefüggések a férfiak idős korának becsült kezdetére nem voltak érvényesek (p=0,054-0,130). Végül, sem a fizikai életminőség, sem pedig az egészségi állapottal való elégedettség nem befolyásolta egyik nem időskorának becsült kezdetét sem (*1. ábra*).



1. ábra: Az életminőség-dimenziók és az időskor vélt kezdetének kapcsolata nemenként
* p<0,05 szinten szignifikáns összefüggés. ** p<0,01 szinten szignifikáns összefüggés.
Forrás: Saját szerkesztés

Szignifikáns, pozitív irányú Spearman-féle korrelációk kizárólag a nők időskorának becsült kezdete esetében voltak kimutathatók (kivéve a fizikai életminőséget). A legszorosabb összefüggés a pszichológiai életminőség és a nők időskorának vélt kezdete közt mutatkozott.

4. Eredmények, következtetések

Kutatásunk során a középkorú lakosság körében végeztünk nem-reprezentatív felmérést annak kiderítésére, hogy a nyugdíjazást megelőző két korcsoport mikorra teszi az öregkor kezdetét, valamint hogy ez miként függ össze bizonyos demográfiai és életminőségi mutatókkal.

Eredményeink szerint az időskor becsült kezdete a vizsgált szociodemográfiai tényezők közül csak az életkortól és a nemtől függött, azaz hipotéziseink részben igazolódtak. Eszerint minél idősebb valaki (nemtől függetlenül), annál későbbre helyezi az időskor kezdetét. Ez lélektanilag logikus: ösztönösen védekezünk az ellen, hogy olyan csoportba tartozzunk, amit az adott társadalom negatívan, hátrányosan ítél meg, esetleg magunk sem szeretünk. Az utóbbi években egyre inkább tapasztalható, hogy bizonyos generációknál erősödik a sztereotip, előítéletes gondolkodás, a diszkriminatív viselkedés (ageizmus) a korosabb életkori csoporttal szemben (Kolos et al., 2020). A diszkrimináció mindig demokráciadeficitet jelent, hiszen igazságtalan, esélyegyenlőtlenséget teremt és akár súlyos önértékelési problémákat is okozhat (Hell, 2018). Ahogy tehát idősödünk, egyre toleránsabbak vagyunk az öregkorral szemben, és nem a naptári évek, hanem feltehetőleg más összetevők, például a szerepek elvesztése miatt érezzük magunkat idősnek – mégpedig egyre később. Hasonló eredményre jutott egy több mint 1800 40 év feletti amerikai körében végzett tízéves kutatás: a válaszadók következetesen 10–12 évvel (kb. 20%-kal) fiatalabbnak érezték magukat aktuális életkoruknál (Ward, 2013). A kronológiai és észlelt kor diszkrepanciája egy német öregedési vizsgálatban sem tért el ettől jelentősen (13 év) (Kleinspehn-Ammerlahn et al., 2008).

Megfigyeltük, hogy a nők mindkét nemmel szemben megengedőbbek, vagyis későbbre helyezik az időskor elejét. Elképzelhető, hogy mivel a várható élettartam nemek szerinti különbségei miatt általában a nők élnek tovább, ezért pszichológiailag érdekükben áll az öregség

kezdetét minél későbbi életkorra tenni, hiszen így kevesebb időt kell szubjektív értelemben időskénti vagy idősek társaságában megélni. Ami az öregség nemekre vonatkozó kezdetét illeti, mindkét nem úgy gondolja, hogy a férfiak öregszenek később, nagyjából 2 évvel. Ez feltehetőleg azt a biológiai és társadalmi tényt tükrözi, hogy az idősödés a nőket hátrányosabban érinti: kinézetük, fizikai és társadalmi funkcióik jobban ki vannak téve az idő múlásának (Okabe et al., 2021; Ong et al., 2024).

Figyelemreméltó, hogy mintánkban az időskor vélt kezdete az életkoron és a nemen kívül semmilyen más szociodemográfiai tényezőtől nem függött. Kutatásunk szerint tehát sem a diplomák száma, sem a lakókörülményeink, a pénzügyi viszonyaink vagy a családszerkezetünk nincs hatással arra, mikortól érezzük magunkat vagy másokat idősnek. Az iskolázottság és a várható jövőbeli anyagi biztonság más kutatásban sem befolyásolta az észlelt életkort (Ward, 2013). Úgy tűnik, az öregség becsült kezdete nem egyszerűen szocioökonómiai státusz kérdése, de még az sincs rá hatással, hogy van-e kivel megosztanunk életterünket. További kutatások szükségesek ahhoz, hogy kiderítsük, milyen intrapszichés vagy interperszonális tényezők, például önértékelés, kapcsolataink minősége, életünk értelmességének érzete stb. befolyásolja a szubjektív öregkort (Szemán-Nagy et al., 2007).

Ugyancsak elgondolkodtató, hogy a fizikai életminőség és az egészségi állapottal való elégedettség szintén nem befolyásolta, hogy válaszadóink mikortól tekintettek valakit idősnek. Ez ellentmond néhány korábbi kutatásnak, melyben az önbevalláson alapuló egészségi állapot előrejelezte az észlelt életkort (Ambrosi-Randić et al., 2017; Ward, 2013). Az ellentmondás hátterében ott lehet, hogy azokat a generációkat kérdeztük, amelyek fizikai életminősége és egészségi állapota még feltehetően nem rossz, hiszen minden válaszadó 64 év alatti volt. Mindez nem jelenti, hogy mihelyt egy személy egészségi állapota romlani kezd, fájdalmak, fáradékonyság, jelentősebb funkciócsökkenés vagy egyéb fizikai panasz jelenik meg, ne kezdhetné öregnek érezni magát, e kérdés megválaszolásához azonban az idősödő generáció longitudinális vizsgálata szükséges (Kucsera, 2012).

Ha az egészséggel való elégedettség vagy a fizikai életminőség nem is, a jobb globális, valamint pszichológiai, társas és környezeti életminőség hajlamosíthat arra, hogy későbbi időponttól tekintsük idősnek – a nőket. Egy nagymintás longitudinális amerikai kutatás azt találta, hogy a kevesebb depresszív tünet, valamint a kevesebb negatív és több pozitív affektus fiatalabb észlelt életkorral járt együtt. Ez az összefüggés nemtől függetlenül érvényesült a több mint 6000 fős (Choi & DiNitto, 2014) és a több mint 4000 fős (Palgi et al., 2017) vizsgálatokban is. Egy másik amerikai kutatás ugyanakkor csak a nőkre találta érvényesnek azt, hogy aki idősebbnek érezte magát, az borúlátóbb volt saját kognitív képességeit illetően (Schafer & Shippee, 2010b). Az, hogy felmérésünkben az életminőség és az időskor észlelt kezdete férfiakra vonatkozóan nem függött össze, megint csak a nők idősödési sérülékenységével állhat kapcsolatban. Ha tehát aktuálisan jobban érezzük magunkat a bőrünkben összességében, mentálisan vagy környezetileg, szubjektíve később látjuk öregedni a gyengébb nemet. Ferwagner (2021) azt találta, hogy az élettel és az életstílussal való elégedettség esetén a 65 év felettiek inkább növekedésként élik meg az idősödést. További kutatási adat, hogy a középkorú életminőség előrejelzi a későbbit (Zaninotto et al., 2009), eszerint válaszadóink ösztönösen ráéreztek erre az összefüggésre.

Kutatásunk erőssége, hogy tudomásunk szerint először vizsgálja a szubjektív idősödés kezdetének kérdését a még nem koros generációk meglehetősen számos, és szociodemográfiai szempontból viszonylag kiegyenlített mintáján. Vizsgálatunk korlátja a reprezentativitás hiánya, az önkitöltő kérdőívek potenciálisan torzító ereje és itt nem vizsgált tényezők esetleges zavaró hatása. Megjegyzendő továbbá, hogy a talált összefüggések – bár szignifikánsak, mégis – gyenge erősségűek. Kutatásunk rámutat, hogy az időskor kezdetének megítélése nemtől, életkortól és aktuális életminőségtől függő, komplex és fluid jelenség, amit feltehetőleg számos más, itt nem vizsgált tényező is befolyásol, ez pedig további kutatások számára nyithat teret.

Irodalomjegyzék

Ambrosi-Randić, N., Nekić, M., & Tucak Junaković, I. (2018). Felt age, desired, and expected lifetime in the context of health, well-being, and successful aging. *International Journal of Aging & Human Development, 87*(1), 33–51. https://doi.org/10.1177/0091415017720888

Bajusz, K., & Virágh, V. (2023). A tanulási sajátosságok összehasonlítása az aktivitási szint szempontjából különböző időskori életszakaszokban. *Tudásmenedzsment, 24*(1), 154–165. https://doi.org/10.15170/TM.2023.24.1.9

Choi, N. G., & DiNitto, D. M. (2014). Felt age and cognitive-affective depressive symptoms in late life. *Aging & Mental Health, 18*(7), 833–837. https://doi.org/10.1080/13607863.2014.886669

Ferwagner, A. (2021). Időskori életminőség, jóllét és idősödéssel kapcsolatos attitűdök vizsgálata. *Magyar Gerontológia, 13*(Különszám), 74–77. https://doi.org/10.47225/mg/13/Kulonszam/10597

Findsen, B., & Formosa, M. (Eds.) (2011). *Lifelong learning in later life: A handbook on older adult learning*. Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-651-9

Gorman, M. (1999). Development and the rights of older people. In J. Randel, T. German, & D. Ewing (Eds.), *The ageing and development report: Poverty, independence and the world's older people* (pp. 3–21). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315071541-2

Hell, J. (2018). Demokratikus értékek – diszkriminatív gondolatok, tekintettel az időskorúak státusára. *Magyar Gerontológia, 10*(35-36), 64–76. https://doi.org/10.47225/MG/10/35-36./7600

IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows (Version 25.0)* [Computer software].

Kleinspehn-Ammerlahn, A., Kotter-Grühn, D., & Smith, J. (2008). Self-perceptions of aging: Do subjective age and satisfaction with aging change during old age? *The Journals of Gerontology: Series B, Psychological Sciences and Social Sciences, 63*(6), 377–385. https://doi.org/10.1093/geronb/63.6.p377

Kolos, K., Kenesei, Zs., Kiss, K., Kovács, E., Michalkó, G., & Pinke-Sziva, I. (2020). Az ageizmus kialakulására ható tényezők a magyar fiatalok és idősek körében. *Demográfia, 63*(1), 5–34. https://doi.org/10.21543/Dem.63.1.1

Központi Statisztikai Hivatal. (2023). *Népszámlálás 2022 – végleges adatok*. https://nepszamlalas2022.ksh.hu/eredmenyek/vegleges-adatok/kiadvany/

Kucsera, Cs. (2012). Egyedülálló, idős budapestiek szubjektív életminősége. *Socio.hu Társadalomtudományi Szemle, 2*(1). 53–62. https://socio.hu/uploads/files/2012_1/8kucsera.pdf

Kullmann, L., & Harangozó, J. (1999). Az Egészségügyi Világszervezet életminőség vizsgáló módszerének hazai adaptációja. *Orvosi Hetilap, 140(35)*, 1947–1952.

Maróti, A. (2005). Elméleti alapok az idős emberek tanulásáról és tanításáról. In Sz. Molnár A. (Ed.), *Az idős felnőtt rétegek (45 év felettiek) felnőttképzési igényei és képzési lehetőségei* (pp. 37–58). Nemzeti Felnőttképzési Intézet. https://konyvtar.nive.hu/files/15szmolnar.pdf

Messing, V., & Ságvári, B. (2020). Az élet kulcseseményei és az életszakaszok társadalmi percepcióinak változása Magyarországon és Európában. In T. Kolosi, I. Szelényi, & I. Gy. Tóth (Eds.), *Társadalmi riport 2020* (pp. 197–217). TÁRKI. https://doi.org/10.61501/TRIP.2020.8

Nemes, O. (2019). *Generációs mítoszok: Hogyan készüljünk fel a jövő kihívásaira*. HVG Könyvek.

Okabe, T., Suzuki, M., Goto, H., Iso, N., Cho, K., Hirata, K., & Shimizu, J. (2021). Sex differences in age-related physical changes among community-dwelling adults. *Journal of Clinical Medicine, 10*(20), 4800.https://doi.org/10.3390/jcm10204800

Ong, C. H., Pham, B. L., Levasseur, M., Tan, G. R., & Seah, B. (2024). Sex and gender differences in social participation among community-dwelling older adults: A systematic review. *Frontiers in Public Health, 12*, 1335692. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1335692

Őri, P., & Szabó, L. (2024). A népesség száma és szerkezete. In J. Monostori & P. Őri (Eds.), *Demográfiai portré 2024* (pp. 183–203). KSH NKI. https://demografia.hu/kiadvanyokonline/index.php/demografiaiportre/article/view/2888/2782

Palgi, Y., Ayalon, L., Avidor, S., & Bodner, E. (2017). Changes in positive and negative affect as predictors of change in felt age. *The Journal of Positive Psychology, 12*(6), 605–612. https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1221121

Patyán, L., & Leleszi Tróbert, A. M. (2022). Az aktív idősödés egyéni és társadalmi dimenziói. *Máltai Tanulmányok, 4*(4), 78–93. https://doi.org/10.56699/MT.2022.4.6

Paulik, E., Belec, B., Molnár, R., Müller, A., Belicza, É., Kullmann, L., & Nagymajtényi, L. (2007). Az Egészségügyi Világszervezet rövidített életminőség kérdőívének hazai alkalmazhatóságáról. *Orvosi Hetilap, 148*(4), 155–160. https://doi.org/10.1556/OH.2007.27854

Schafer, M. H., & Shippee, T. P. (2010a). Age identity in context: Stress and the subjective side of aging. *Social Psychology Quarterly, 73*(3), 245–264. https://doi.org/10.1177/0190272510379751

Schafer, M. H., & Shippee, T. P. (2010b). Age identity, gender, and perceptions of decline. *The Journals of Gerontology: Series B, Psychological Sciences and Social Sciences, 65B*(1), 91–96. https://doi.org/10.1093/geronb/gbp046

Skevington, S. M., Lotfy, M., & O'Connell, K. A. (2004). The World Health Organization's WHOQOL-BREF quality of life assessment: psychometric properties and results of the international field trial. A report from the WHOQOL group. *Quality of Life Research, 13*(2), 299–310. https://doi.org/10.1023/b:qure.0000018486.91360.00

Szemán-Nagy, A., Hegyi, P., Bakó, G., & Molnár, P. (2007). Az élet értelmességének szubjektív megélése időskorban. *Mentálhigiéné és Pszichosomatika, 8*(4), 309–327. https://doi.org/10.1556/Mental.8.2007.4.4

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2024). *World population prospects 2024: Summary of results* (UN DESA/POP/2024/TR/No. 9). https://population.un.org/wpp/

Ward, R. (2010). How old am I? Perceived age in middle and later life. *International Journal of Aging and Human Development, 71*(3), 167–184. https://doi.org/10.2190/AG.71.3.a

Ward, R. A. (2013). Change in perceived age in middle and later life. *International Journal of Aging & Human Development, 76*(3), 251–267. https://doi.org/10.2190/AG.76.3.e

World Health Organization. (1999). *Ageing: Exploding the myths* (WHO/HSC/AHE/99.1) https://iris.who.int/handle/10665/66330

World Health Organization. (2002). *Active ageing: A policy framework* (WHO/NMH/NPH/02.8). https://iris.who.int/handle/10665/67215

Zaninotto, P., Falaschetti, E., & Sacker, A. (2009). Age trajectories of quality of life among older adults. Quality of Life Research, 18(10), 1301–1309. https://doi.org/10.1007/s11136-009-9543-6

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s1-3

Alternatives, Challenges, and Opportunities in the Automotive Industry of the 21st Century

János Pál PÁTZAY[1]
Industrial Designer

Dr. Máté NAGY PhD[2]
Architect, Associate Professor
University of Sopron

Abstract:
Currently, a comprehensive review of the operational mechanisms, manufacturing technologies, and infrastructural systems of 21st-century industry is underway, aimed at reducing environmental impact. The automotive industry is required to combine alternative approaches to utilizing available technologies with the introduction of new technical solutions. In this process, existing industrial and transport infrastructure, as well as supply chains, are becoming more efficient and environmentally friendly through the adoption of new artificial intelligence tools. By now, this has also become an expectation at the user level, projecting long-term strategies that emphasize sustainability and an ecological perspective. This aspiration extends beyond individual consumer needs. The challenges of future mobility can be addressed by considering current systems while harnessing the opportunities presented by emerging technical solutions. The aim of this study is to outline the applicability, interrelations, and potentials of present and future technological solutions from the perspective of the development of European mobility.

Keywords: European mobility, self-driving technology, artificial intelligence, industry 4.0, automotive industry
JEL Codes: Q01, L91, R41, O330, R42

1. Introduction: current challenges of the automotive sector

The restructuring of 21st century industry requires new approaches to reduce the environmental burden on the global ecosystem. Although the already developed infrastructure which was based on the technological inventions of the 20. century, in most cases doesn't give space to alternative approaches. To handle the ever urging problems of the industrial civilization is only possible through the refinement and rethinking of the already existing technical solutions. It is necessary to review the energy sources required for road freight and passenger transport, as well as the methods of producing raw materials essential for production and operation. This will prioritize the application of solutions in the future that rely more heavily on green energy and technical solutions that accurately measure efficiency. In order to reach more sustainable solutions in the future, it is a necesssity to review supply chains and prioritize local resources above global, and also to utilize recycled materials on a larger scale. The industry of the future has to become more effective while the consumption needs to be reduced, in order to reach the goals of sustainibility.

The finite nature of materials available for production and the increasingly obvious appearance of harmful environmental effects require a systemic transformation of industrial solutions. The technical innovations of our present century although in contradiction is aiming to replace the most largely available resource: the human resource. In order to reduce economical

[1] jpatzay@gmail.com
[2] nagy.mate@uni-sopron.hu

impact, the automotive industry as a prior economical driver is undergoing a major transition. With the wide range application of artificial intelligence it could be possible in the near future to monitor the products through the whole lifecycle: this includes the monitoring of lifecycle and wear of various different components, and also makes possible to indicate the necessary maintenance in a predictive way. With this in mind an expected result is to reach a higher efficiency in waste management, and the repairability of each product and component of the automotive industrial field, as so, the production and utilization can reach an overall efficiency never expected before (Piepoli et al., 2024).

2. Significance and challenges of self-driving technology

The continously evolving systems although doesn't only apply to production technology: with the real time monitoring of the user, by the production of high quality databases from the recording of user habits, the systems of the future could analyze even the functionality and the characteristics during use of the products on an individual level (Liu et al., 2024). The data obtained in this way, as well as the integration of advanced spatial sensing systems, have made it possible to apply partially or even fully self-driving technology. These innovations although are emerging legal and ethical questions in the European Union (Xu et al., 2023). Self-driving technology aims to reach three different goals in the near future: more efficient transportation, the massive reduction of road accidents, and the access to transportation for disabled individuals. However, it is questionable how this can be reconciled with the current transport infrastructure and traditional driving: current self-driving vehicles require the continuous operation of complex systems, and in addition, accidents caused by incorrect decision-making or violations of traffic rules cannot be ruled out (Salvini et al., 2024). For these particular cases the legal framing is not yet fully developed: if a self-driving vehicle commits traffic rule violation, the responsibility cannot be exactly determined (Hansson et al., 2021). While under the current regulations in these cases the responsibility of the driver can be usually accurately assessable, in the case of a self-driving vehicle it is impossible to determine: it's difficult to judge if the systems operator or the owner of the vehicle have to be held accountable, and besides that, who should be penalized in particular cases.

3. Autonomus driving in road freight transportation

Because of a self-driving system always reacts accurately according to traffic situations, in the case of any exact malfunction, neither the owner, nor the operator cannot be held accountable in the way as the current traffic regulations determine. The effectivenes of such a technology is also questionable, where and how could the technology be applied usefully, and how can it be adapted to the current, mostly traditional, human driven vehicle fleet. Some companies are already running cars equipped with this kind of technology on an experimental level, but from the convenience aspect it is not a necessity to implement such a solution (Le & Circella, 2024). A partially self-driving function could be an acceptable compromise: not only for personal car usage but more likely could be a useful companion for road freight transportation. At this level, as for the transport vehicles weighting above 3.5 tonnes more strict rules are applied than to passenger cars, a partially or fully self driving function can be more effective, as current regulations allow only 9 hours per day driving time. If applied, self driving can extend the operating time of a transportation vehicle. Real time monitoring of the drivers readiness could also be useful for warning or even taking control if necessary. The responsibility questions in case of eventual accidents although still remains unanswered: as the system could allow operation during the drivers rest time, if an accident happens during this period, it's hard to decide the drivers responsibility.

4. Autonomous passenger vehicles

From the passenger vehicle aspect, further questions arise. While all of the currently road legal, traditional human-driven vehicles are capable of crossing speed limits, a self-driving vehicle is programmed to keep traffic regulations in all cases. Besides that, partially or fully self driven technology is capable to react accurately at its current level of development, where avoiding road accident is only possible by violating traffic regulations, including excess of speed limit to successfully finish an overtaking maneuver or unauthorized lane crossing, in order to avoid traffic collision (Rydzewski & Czarnul, 2021). In this emphasis though, the future of self driving mobility is still looking for it's place: although this technology can already exceed the speed of human perception, as so, it can be efficient in urban or suburban traffic, there are situations where human abilities and reflexes can operate differently: with a self-driving vehicle in every cases has to be programmed where to go or how to react, with this in mind in some cases it can be slower than a human drivers instant and direct rephlex. It is also questionable whether the use of fully autonomous vehicles, partially autonomous vehicles, and traditional, human-controlled vehicles will be mutually exclusive in the long term: the pre-ordained zero accident to 2050 goal envisioned by the European Union could most likely be achieved with banning the traditional vehicle usage. This could urge the complete transformation of the automotive industry, and also would make questionable the further usage of approximately 1,5 billion existing motor vehicles. Besides that, as the structural bases, and operating characteristics of a self-driving vehicle is are more or less the same as a traditional vehicle, an accident caused by malfunction or even a tyre puncture. Because of this fact, the ambitious zero accident goal is not too realistic, though the strive for reducing road accident can be useful.

An important and progressive solution could therefore be to introduce self-driving and partially self-driving techniques not exclusively, but in certain, separate areas: the utilization should be focused on those particular areas where it could be truly effective and expedient. Such an area could be the above mentioned road freght transportation, where partially or fully self driven technology could reduce the workload of the driver, and could result faster and more efficient transportation. Furthermore it could be worth to consider the application in urban traffic also. Current tendencies envisage the car-free status of larger cities: a necessary step not only to reduce harmful emissions, but also to relieve the burden on crowded, overloaded road networks. In order to reach that goal, European metropolises are looking forward to take effect via different approach of regulations. (Currently there is no unified consesus regarding to reduce vehicle usage to an approriate level, however, the effort is in every case directed towards making inner cities car-free. With this in mind, it could be a subservient solution to develop and apply smaller, fully self-driven vehicles, which usage could be exclusively limited to inner city traffic, especially in low speed limited areas. Important is the fact though, that the characteristics of fully self-driven vehicles are more likely similar to public transportation than regular, traditional vehicles, how will the wide spread of application of such vehicles could affect the private ownership, which is a specific trait of regular motor vehicles. Individuality, which is a decisive factor and a driving factor in the design of a traditional passenger car is less important for such means of transport. This may raise a number of other related economic issues in the future.

5. The advancement via electrification

The challenges related to the continously increasing population and the thirve for reducing environmental impact are demanding a different approach than the current one. Since the planet's carrying capacity will not allow a larger population than the current one to have an acceptable standard of living in the long term, the industrial civilization needs a restructuring in a way that it gives place to other, alternative lifestyles (Jungk, 1991).The changes in the area of mobility, the introducing of electrification gives answer only partially to the problem, as by the

utilization does not necessarily demand crude oil, so the local emission is lowering indeed, the materials needed for manufacture are still depending on the mostly emissive industrial solutions (steel and aluminium manufacturing). Besides that, the electricity which is crucial for operation is still mostly produced in coal-fired powerplants. The current automotive trends are still continue to operate on a growth-based approach: not only from the aspect of profitability, but extending to the different traits of the products: performance as well as the gross weight are continously increasing, as so, in some cases it can be questionable whether some automotive products are really satisfy the demanded lower emission levels and cleaner transportation expected from electrification (Koroma, et al. 2025). Concerning the gross weight of the vehicle, fully electric (BEV) vehicles are significantly heavier than the regular internal combustion engine (ICE) powered ones. This fact comes from the energy energy density of the type of fuel used by the vehicle: fossil fuels hold still much higher energy according to volume compared to the current electric battery solutions (*Figure 1*).

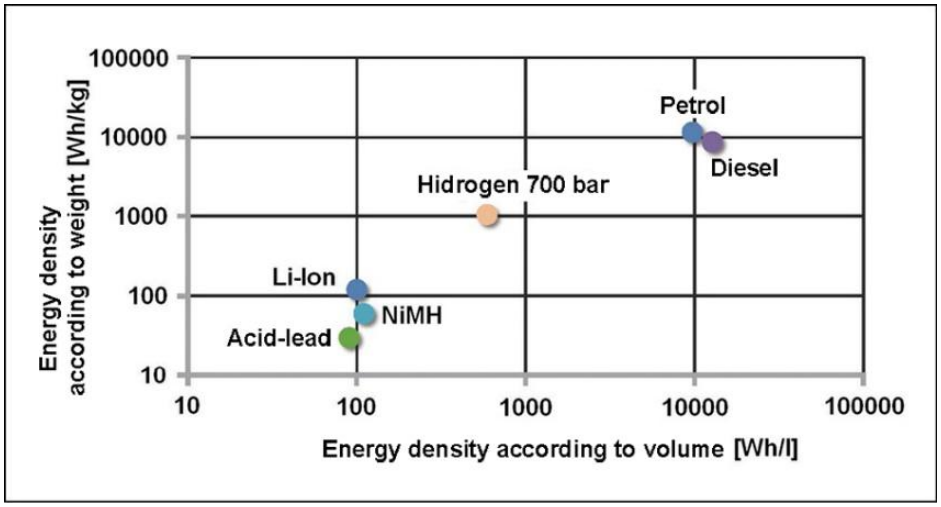


Figure 1: Tendencies of vehicle drive systems, 2010
Source: Szabados (2010)

While the adoption of electric vehicles is underway, this fact is still a major disadvantage, as so, the question of greenwashing is not yet adequately answered to the customer. Fully electric vehicles (BEV) could partially solve the demand of crude oil for operation and maintenance, considering the electric engine's higher efficiency and lower demand of hidrocarbon products, yet the weight question is still a challenge: comparing two different generations from the same segment and similar models, 35 years of evolution came with a massive 700 kgs of weight increase. In practice that means that an average family carries 700 kgs of extra weight for each trip they take by car (*Figure 2*).

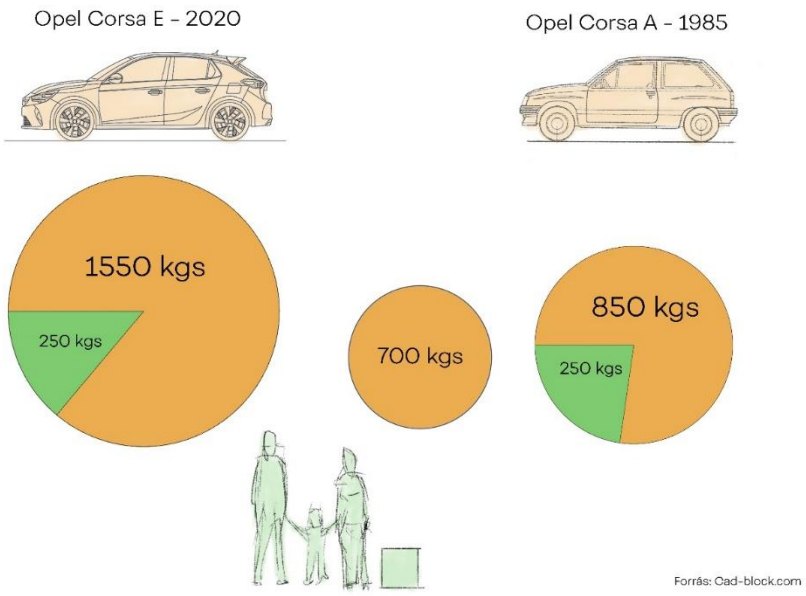


Figure 2: Weight comparison diagram, 2023
Source: General Motors, Original illustration by the author

6. Development of manufacturing technologies

The industrial use of artificial intelligence, and the throughoutly applied automatization is leading to transform or in some cases cease of professions, digitalization and the emerge of comfort features are leading to decrease of human capabilities, thus raising questions about the effects of new technology on society. The undergoing electrification in automotive industry and the phasing out of fossil fuels is leading to rearrangement on the market, but doesn't necessarily gives solution with the former free market approach (Keil & Steinberger, 2023). With the regulation of internal combustion technology, a race is emerging for the extraction of rare earth materials, while the production, refinement and transportation is still relying on heavy machinery mostly operated by fossil fuels. Desertification in certain regions and water shortages due to climate change also pose challenges for manufacturers, as the production of the necessary batteries demand industrial amount of water. The application of artificial intelligence though could bring a solution for reaching carbon neutrality: if it operates from adequate, high quality databases, in the future it could be possible for it to specify the carbon footprint regarding the whole lifecycle of the product. This can be achieved with a more comprehensive, multi-area perspective than the current carbon footprint measurements, which are primarily generated during only production and use: it has to consider the source of the used materials, the energy needs of production, the source of that energy, and also the emission generated by transportation and processing, as well as the recycling at the end of the lifecycle. While these factors are not yet fully measureable exactly at the current level, by the application of artificial intelligence we can get a more comprehensive picture of the entire process, so it may become possible to determine appropriate, truly environmentally friendly solutions in the industry of the future.

More important step though is the conversion of heavy industry and machinery from fossil fuels to alternative solutions, which is yet hard to imagine according to current technological knowledge, as the industry is still operating mostly based on internal combustion solutions (Mattioli et al., 2020). Further challenge is to maintain the worlds increasing passenger vehicle fleet, which by forecasts will reach the number of 2 billion by 2030 (*Figure 3*), and also accordingly the reuse of waste coming from used car wrecks.

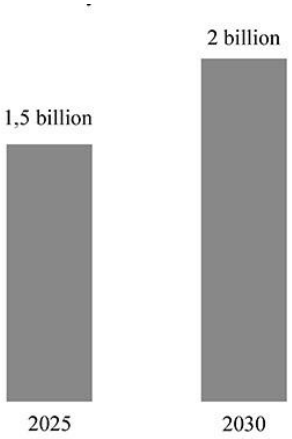


Figure 3: Estimated projection of the gross vehicle population worldwide, 2025 and 2030
Source: Own representation based on data from Statista (2023)

Forward looking solution would be to the standardization of main components of the vehicles, such as structural platforms and various suspension elements, the reuse of various cast steel parts, and recycling the waste material generated in a closed system: iron and aluminum castings, thicker pressed sheet elements can be used for a long time with sandblasting and subsequent appropriate surface treatment. The exchangeability of certain parts of the vehicle is not a new approach: the platform strategy introduced by the Volkswagen Group in the 1990s ensured the group's success well beyond the early 2000s (Wilhelm, 1997). Various models from the same segments built on identical platform is not only cost effective, but also could be effective from the aspect of enviromental impact. At this point it is worth to inspect the process: would it be worth to dismantle scrap vehicles for still useable parts by human labour, and how the reuse of such parts would affect the enviromental burden of car manufacturing. The predictive systems based on artificial intelligence could give a satisfying answer in the near future, more enviromentally effecitve solutions could redefine the manufacturing processes.

7. Opportunities for circular economy in automotive industry

The innovative solutions of the future therefore should consider such system based approaches, which handles the problems of civilization not only based on new technical solutions, but rather envisages a more even distribution and sustainability of existing technical solutions and resources - especially human resources. Besides the precise definition of energy demand and the generated emission of a product during the whole lifecycle, emphasis should be placed on the proper storage and reuse of the waste generated, and its circulation in a closed system. An important step could also be to reuse the packaging of industrially produced products, especially plastics. In this endeavour such systems should be emerged which lay greater emphasys not only on recycling and natural enviromental degradation, but on the prevention of waste release into the enviroment. A system designed to make PET bottles of lubricants and cleaning products used in industry and households refillable and returnable could also be a significant step. Further considerance should be placed on every possible alternatives, which could reduce contradiction of todays societies must be taken into account, regarding especially to the younger generations, so it could be possible for them to think again on the long term: a possible solution to this could be to rethink the prestige and social value of individual areas of activity. The posthuman approach no longer places humans and the environment in a hierarchical, but rather juxtaposed relationship (Wakkary, 2021).

In this context in the products and vehices of the future the right material usage will appear more emphatically. The role of each different material will change, as previously it contained mainly functional and decorative function, by today above sensibility, the sensory perception, it will carry a more important message: the material connects the product with the

enviroment in such way that the origin of the object's components becomes visible and perceptible through the surface formation. The use of the material has to be correct from the principal aspect, as the users become more conscious on their decisions, recycling is becoming an increasingly important aspect of purchasing, unlike before. As the main aspect of mass production was to use materials and components at lowest price possible, the consumer culture of today and the future will change fundamentaly: products made from recycled materials could become more popular choices, as so, the change in attitude may pay off from both a social and, in this context, a market perspective. This could result a new approach and a new perspective for manufacturers as well, as todays industry applies recycling on the product's components at a slightly low percentage. An illustrative example for this is the smartphone market: there are 1.4 billion pieces are sold annually worldwide and only 15 percent of this gets recycled by 2025 (*Figure 4*). Recognizing this fact, the company called Fairphone could reach profitability in a slightly short period of time, with products optimailzed for recycling and minimizing steel mining inputs. This example is a proof for the enterprises based on circular economy could become more efficient and popular in the future: with localization the availability of jobs could increase, the recycling of materials that cover as many elements as possible provides long-term opportunities in terms of both environmental impact and ethical product manufacturing. Market participants must recognize and apply the opportunities offered by the circular economy.

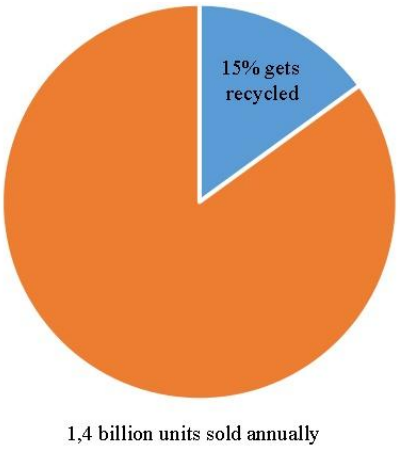


Figure 4: Considering plastics: percentage of recycling in the smartphone market, 2025
Source: Own representation based on data from Fairphone (2025)

8. Conclusions

As for the products of the automotive industry there are final physical limitations of gross weight, performance and handling characteristics, this applies also for the source of materials and energy consumption: for the vehicles of the future rationality and adaptibility to nature could play a deceisive role, the visual manifestations of this could appear in the automoitve industry: „imperfection is future perfection" as Chris Lefteri says, could shape the aesthetics of the future. In correlation with the mission of 21st century's humanity whose task is to restore biodiversity, this attitude will reflect in the product culture, as a kind of bio-organic appearance, with the application of more strict geometrical structures. This approach doesn't necessarily leads to worse living standards. If there is a possibility to apply more efficient tools in order to measure the actual enviromental impact of the performed activity, and thus the conspumtion and the personal needs could be balanced with a greater emphasis on ecological aspects, then the society of the future can achieve sustainability. In order to reach this goal though, it is an important step to have precise information on consumer responsibility: the person of the future must have accurate information about the impact of their purchases and activities on the environment, and depending on this, they must be able to gradually adapt to changing circumstances through

conscious decisions. However, the responsibility cannot be entirely shifted to the consumer: industry and the service sector must accordingly offer solutions that truly achieve the common goal of a sustainable civilization.

References

Berlin Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection. (2025). *Low emission zone in Berlin*. https://www.berlin.de/sen/uvk/en/environment/air/low-emission-zone/

Crețu, R.-F., Țuțui, D., Banța, V.-C., Șerban, E. C., Barna, L.-E.-L., & Crețu, R.-C. (2024). Effects of artificial intelligence-based technologies implementation on the skills needed in the automotive industry: A bibliometric analysis. *Amfiteatru Economic, 26*(67), 801–816. https://doi.org/10.24818/EA/2024/67/801

Európai Bizottság. (2018). *Európa mozgásban: Fenntartható mobilitás Európában: Biztonságos, összekapcsolt és tiszta közlekedés* (COM(2018) 293 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52018DC0293

Fairphone. (2025). *Fairphone – Official website*. https://www.fairphone.com/

Hansson, S. O., Belin, M. Å., & Lundgren, B. (2021). Self-driving vehicles—An ethical overview. *Philosophy & Technology, 34*, 1383–1408. https://doi.org/10.1007/s13347-021-00464-5

Jungk, R. (1991). *The chronicle of humanity*. Officina Nova.

Keil, A. K., & Steinberger, J. K. (2023). Cars, capitalism and ecological crises: Understanding systemic barriers to a sustainability transition in the German car industry. *New Political Economy, 29*(1), 90–110. https://doi.org/10.1080/13563467.2023.2223132

Koroma, M. S., Alwosheel, A., Bhatt, Y., & Arora, A. (2025). Life cycle environmental and cost analysis of SUVs: A Saudi Arabia case study. *Sustainable Futures, 9*, 100715. https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100715

Le, T., & Circella, G. (2024). Propensity towards ownership and use of automated vehicles: Who are the adopters? Who are the non-adopters? Who is hesitant? *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4894553

Liu, M., Yurtsever, E., Fossaert, J., Zhou, X., Zimmer, W., Cui, Y., Žagar, B. L., & Knoll, A. C. (2024). A survey on autonomous driving datasets: Statistics, annotation quality, and a future outlook. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles, 9*(11), 7138–7164. https://doi.org/10.1109/TIV.2024.3394735

Lefteri, C. (2025, September 17–20). *Design Shanghai at Material Matters 2025 – London Design Festival*. Chris Lefteri Design. https://www.chrislefteri.com/events/https/materialmattersdesign/design-shanghai-ahgw2

Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J. K., & Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. *Energy Research & Social Science, 66*, 101486. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101486

M'raihi, R., Mraihi, T., Harizi, R., & Bouzidi, M. T. (2015). Carbon emissions growth and road freight: Analysis of the influencing factors in Tunisia. *Transport Policy, 42*, 121–129. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.05.018

Piepoli, A., Arcidiacono, F., Basile, L. J., Pellegrino, R., Schupp, F., & Zuehlke, T. (2024). The impact of Industry 4.0 on business performance: A multiple case study in the automotive sector. *Procedia Computer Science, 232*, 2117–2126. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.032

Rydzewski, A., & Czarnul, P. (2021). Human awareness versus autonomous vehicles view: Comparison of reaction times during emergencies. In *2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)* (pp. 732–739). IEEE. https://doi.org/10.1109/IV48863.2021.9575602

Salvini, P., Kunze, L., & Jirotka, M. (2024). On self-driving cars and its (broken?) promises: A case study analysis of the German Act on Autonomous Driving. *Technology in Society, 78*, 102628. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102628

Statista. (2023). *Number of vehicles in use worldwide from 2006 to 2022*. https://www.statista.com/statistics/281134/number-of-vehicles-in-use-worldwide/

Szabados, G. (2010, November 29). *A járműhajtások fejlesztési tendenciái*. Autotechnika. https://autotechnika.hu/cikkek/szakkepzes/9022/a-jarmuhajtasok-fejlesztesi-tendenciai

Transport for London. (2025). *Ultra low emission zone* (ULEZ). https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone

Wanniarachchi, S., Hewage, K., Wirasinghe, C., Chhipi-Shrestha, G., Karunathilake, H., & Sadiq, R. (2023). Transforming road freight transportation from fossils to hydrogen: Opportunities and challenges. *International Journal of Sustainable Transportation, 17*(5), 552–572. https://doi.org/10.1080/15568318.2022.2068389

Wakkary, R. (2021). *Things we could design: For more than human-centered worlds*. MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/13649.001.0001

Wilhelm, B. (1997). Platform and modular concepts at Volkswagen—Their effects on the assembly process. In K. Shimokawa, U. Jürgens, & T. Fujimoto (Eds.), *Transforming automobile assembly* (pp. 171–186). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-60374-7_12

Xu, L., He, B., Zhou, H., & He, J. (2023). Impact and revolution on law on road traffic safety by autonomous driving technology in China. *Computer Law & Security Review, 51*, 105906. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2023.105906

Date of the last check for the internet links: 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s1-4

Informális gazdasági kapcsolatok a vidéki térségekben Magyarországon. Összehasonlító vizsgálat, 1998–2024

Informal Economic Relations in Rural Areas in Hungary. A Comparative Study, 1998–2024

Prof. Dr. KULCSÁR László CSc[1]
professzor emeritus (*Professor Emeritus*)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar (*University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics*)

Prof. David L. BROWN[2]
Professor Emeritus
Cornell University, Ithaca, New York

Prof. OBÁDOVICS Csilla PhD[3]
egyetemi tanár (*Full Professor*)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
Ez a tanulmány arra a kérdésre keres választ, hogy a falusi háztartások hogyan használják fel a társadalmi erőforrásokat és a kapcsolati stratégiákat a gazdasági nehézségek tompítására. Magyarországot továbbra is tartós térbeli és társadalmi-gazdasági egyenlőtlenségek jellemzik, ebből következően érdeklődésre tarthat számot az a kérdés, hogy vajon a háztartások ugyanazokat a stratégiákat alkalmazzák a különböző, meglehetősen elérő társadalmi gazdasági helyzetű térségekben? A kutatás három vidéki térséget érintett 1998-ban és 2024-ben is (Közép-Tisza vidék, Vend vidék és a Beregi térség). A kutatás összesen 750 kitöltött kérdőívvel zárult (térségenként 250). Egy- és többváltozós statisztikai módszereket – khi-négyzet próbát, logisztikus regresszió-analízist) alkalmaztunk az informális gazdaságra ható tényezők feltárására. Az elemzések azt mutatták, hogy mind a gazdasági, mind a nem gazdasági csere a leginkább a jobb anyagi helyzetű, erősebb társadalmi kapcsolatokkal rendelkező háztartások körében tűnik elterjedtnek. Az előadásban és a tanulmányban is a 2024-es kutatás néhány idevonatkozó eredményét ismertetjük.

Kulcsszavak: informális gazdaság, szívességi szolgáltatás, társadalmi kirekesztődés, szegénység
JEL-kódok: J46, Z13, O17

Abstract:
This study seeks to answer the question of how rural households use social resources and relational strategies to mitigate economic hardship. Hungary continues to be characterized by persistent spatial and socio-economic inequalities, which raises the interesting question of whether households use the same strategies in different regions with significantly different socio-economic conditions. The research covered three rural regions in both 1998 and 2024 (the Middle Tisza region, the Vend region, and the Bereg region). The research concluded with a total of 750 complete questionnaires (250 per region). Univariate and multivariate statistical methods, including the chi-square test and logistic regression analysis, were employed to explore the factors affecting the informal economy. The results indicate that both economic and

[1] kulcsar.laszlo@uni-sopron.hu
[2] dlb17@cornell.edu
[3] obadovics.csilla@uni-sopron.hu

non-economic forms of exchange are most prevalent among households with more favorable material conditions and stronger social networks. Both the presentation and the study present some of the relevant results of the 2024 research.

Keywords: informal economy, reciprocal social services, social exclusion, poverty
JEL Codes: J46, Z13, O17

1. Bevezetés és elméleti háttér

Ebben a kutatásban és az előadásban is azt vizsgáltuk, hogy a vidéki háztartások hogyan szervezik meg megélhetésüket sokszor a gazdasági instabilitást jelző időszakban. Különösen azt szeretnénk megtudni, hogy a vidéki háztartások milyen mértékben kombinálják a piaci és nem piaci tevékenységeket, hogy enyhítsék azoknak az alapvető intézményi változásoknak a negatív hatásait, amelyek átalakítják a vidéki társadalmat és gazdaságot. Az már közhelyszámba megy, hogy a gazdasági nehézségek nem egyenletesen oszlanak el Magyarországon, hanem inkább egyes vidéki térségekben koncentrálódnak (Brown & Kulcsár, 2000; Harcsa, 2015a; Harcsa, 2015b; Faragó, 2016; Kulcsár & Obádovics, 2016). Ezek az adatok arra utalnak, hogy a makroszintű társadalmi változások eltérő hatást gyakorolhatnak egy ország településszerkezetére és egyes térségeire. Hogyan lehet értelmezni a háztartások gazdasági viselkedésének ilyen változékonyságát? Egyes kutatók úgy gondolják, hogy a változékonyság összefügg a háztartás tagjainak készségeivel és erőforrásaival (Obrien et al. 1996; Deschênes et al., 2020). Mivel azonban a háztartások társadalmi és gazdasági kapcsolatok hálózatába ágyazódnak, egy adott háztartás által végzett munkák repertoárja a tágabb társadalomhoz fűződő kapcsolatait is tükrözi. Ahogy többen, például Fischer (1982), már korán megfigyelték, a társadalmi kapcsolatok az egyéneket a tágabb társadalmi struktúrákhoz kötik, és olyan eszközöket biztosítanak, amelyekkel a háztartás tagjai erőforrásokhoz, információkhoz és társadalmi segítséghez juthatnak.

A „beágyazottság" (embeddedness) elméleti megközelítése arra utal, hogy a gazdasági tevékenységet milyen mértékben befolyásolják a nem gazdasági intézmények. A kifejezés Polányi Károly gazdaságtörténésztől származik. Felfogása szerint azonban a beágyazottság nem „egyirányú utca". A társadalmi tényezők hatása megtalálható a gazdaságban éppúgy, mint a gazdasági tényezők befolyása a társadalom életében. A gazdasági folyamatok nem légüres térben történnek, hanem egy komplex társadalmi térben, amely kulturálisan, erőforrásait és történelmét tekintve rendkívül differenciált. Polányi a beágyazottság fogalmát ennek illusztrálására alkotta meg (Polányi, 2004). A beágyazottság koncepciója a gazdasági tevékenységek relációs szemléletét kínálja, amely többek között segít megmagyarázni a különböző háztartások gazdasági tevékenységeinek változékonyságát. Granovetter (1985) például azt állítja, hogy egy ilyen relációs szemlélet lehetővé teszi annak vizsgálatát, hogy a társadalmi kapcsolatok hogyan járulnak hozzá az egyes munkatípusok választásához. Hinrichs (1998) pedig kimutatta, hogy a háztartások tevékenységének széles skálája mind gazdasági, mind kulturális szempontból értelmezhető, ha a beágyazottság szemszögéből nézzük. A háztartás tagjainak tevékenysége közül néhány szigorúan haszonelvű, mások pedig közösségi vagy „kölcsönös" jellegűek. Sok esetben viszont a megkülönböztetés nem is olyan egyszerű. Ennek megfelelően a tanulmányban a készpénzért, árukért vagy másfajta azonnali anyagi haszonért végzett háztartások közötti cserékre, valamint a kevésbé közvetlenül haszonelvű cserékre összpontosítunk kiemelve ezek kapcsolatait egymással és különböző társadalmi, demográfiai jellemzőkkel. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a szakirodalom nem egységes ebben a kérdésben. Krippner (2001) például „A megfoghatatlan piac" című tanulmányában kritikával illette a Granovetter-i beágyazottság koncepciót, mivel véleménye szerint „túlértelmezte" Polányi megjegyzését.

A háztartások közötti áru- és szolgáltatáscserék mögötti motiváció összetett és többdimenziós. Gazdasági szempontból a háztartások közötti csere keretében árukat és szolgáltatásokat állítanak elő, mint a jövedelemszerzés és/vagy a jövedelemigény csökkentésének stratégiáját. Ezenkívül általános viszonosság is szerepet játszhat; így még azonnali hozam hiányában is

a másoknak árukat és szolgáltatásokat nyújtó háztartások a jövőben hozamra számíthatnak. Társadalmi szempontból a háztartások közötti csere a társadalmi hálózatok kialakításához és fenntartásához járul hozzá, ezáltal a társadalmi tőke felhalmozásának és újratermelésének egyik fontos mechanizmusaként értelmezhető (Tóth, 2010). A szigorúan gazdasági racionalitás alapján irracionálisnak tűnő cserék így „kölcsönös és szolidaritási tevékenységekké" válnak, amelyek központi szerepet játszanak a bizalmon, normákon és kapcsolatokon alapuló társadalmi hálózatok, valamint a közösségi kötelékek kialakításában és fenntartásában. Korábbi kutatások azt is kimutatták, hogy a nem monetáris kölcsönös csere normája mélyen beágyazódott a magyar falusi struktúrába (Kuczi & Vajda, 1992; Sárkány, 1978; Sik, 1988). Az általános kölcsönösség megfigyelhető volt például a házépítésben, a kisállattenyésztésben stb.

2. Kutatási kérdések

A fentieknek megfelelően a bemutatott elemzés három egymással összefüggő kutatási célkitűzés vizsgálata mentén halad. A kutatási célkitűzéseket először Brown és Kulcsár (2001) fogalmazta meg.

- Elsődleges célunk annak meghatározása, hogy milyen mértékben elterjedt az önellátás és a háztartások közötti csere céljából történő áru- és/vagy szolgáltatás a mai vidéki Magyarországon, természetesen megállapításaink csak az általunk elemzett térségekre vonatkoznak.
- Másodsorban azt szeretnénk meghatározni, hogy a háztartások közötti csere céljából történő áru- és/vagy szolgáltatás gyakorlatát társadalmi és gazdasági logika egyaránt motiválja-e.
- Harmadrészt azt vizsgáltuk, hogy mi határozza meg a háztartások közötti cserét, azáltal, hogy elemezük azokat a háztartási jellemzőket, amelyek összefüggésben állnak az áruk és/vagy szolgáltatások cserére történő előállításának valószínűségével. Az alapvető kérdés itt az, hogy a háztartások közötti cserére történő előállítás valószínűbb-e a legkorlátozottabb erőforrásokkal rendelkező háztartásokban, vagy pedig a humán tőke (Csizmadia 2018) és a társadalmi hálózatok erőforrásainak birtoklása növeli-e a részvételt ebben a folyamatban.

A beágyazottság elméleti megközelítése azt jelzi előre, hogy a részvétel magasabb lesz a magasabb szintű társadalmi elkötelezettségű háztartások körében, azaz nagyobb valószínűséggel fordul elő a magasabb humán tőkével és társadalmi erőforrásokkal rendelkező háztartások körében (Csizmadia 2018). Másként megfogalmazva, azt szeretnénk megtudni, hogy a háztartások közötti csere nagyobb valószínűséggel fordul-e elő a több gazdasági erőforrással és erősebb társadalmi kötelékekkel rendelkező háztartásokban, vagy ez a gyakorlat inkább a szegénység elleni védelemként szolgál a szűkösebb erőforrásokkal rendelkező, kevés más lehetőséget kínáló háztartások számára. A beágyazottság megközelítése szerint a háztartások közötti csere inkább az erősebb társadalmi hálózatokban részt vevő háztartások körében és a viszonylag bőséges emberi és tőkeforrásokkal rendelkező háztartások körében elterjedtebb, amelyek ezeket a forrásokat árukra és szolgáltatásokra tudják átalakítani a csere érdekében. Várható tehát, hogy a társadalmilag elszigetelt háztartások kevésbé vesznek részt háztartások közötti cserében, mert hiányoznak a részvételük szervezéséhez szükséges alapvető információk, és a kulturális hagyományok kevésbé motiválják őket a részvételre.

3. Adat és módszer

„A mintavétel két szakaszban történt. Először az ország három vizsgálatba bevont terület (Bereg, Közép-Tisza és Vend) településlistájából vettünk mintát; majd a településeken belül egyszerű véletlen mintavétellel választottuk ki a háztartásokat. Az így előállított minta nem reprezentatív Magyarország teljes vidéki lakosságára nézve, de a három terület tükrözi a vidéki Magyarország társadalmi-gazdasági sokszínűségének fő dimenzióit. Bereg az ország fejletlen északkeleti részén található; Közép-Tisza is hagyományos paraszti gazdálkodási terület az Alföldön; Vend vidék egy Ausztria közelében található, magasan fejlett terület, turisztikai gazdasággal és erős Nyugat-Európához való kötődéssel (Kulcsár – G. Fekete – Lipták 2021; Obádovics – Tóth 2023; Kovách 2024)” (Obádovics & Kulcsár, 2025)

A három mintatérség társadalmi-gazdasági jellemzését a hivatkozott korábbi konferencia tanulmány tartalmazta.

A kérdőív a Jensen és szerzőtársai (1995) által a nem nagyvárosi Pennsylvaniában végzett informális munka kutatása során alkalmazott kérdőív alapján készült. 750 kitöltött értékelhető kérdőívből készült adatállomány elemzése az alapstatisztikai módszereken túl – mint a gyakorisági megoszlások, függetlenség-vizsgálat khi-négyzet próbával – többváltozós módszerek alkalmazására is sor került. Bináris és multinomiális logisztikus regresszió analízissel tártuk fel a háztartások közötti cserére ható tényezőket.

4. Eredmények

A háztartások közötti csere a közel három évtizede ugyanazokban a térségekben készített vizsgálat adatai szerint lényegesen gyakoribb volt, mint a kétezres évek elején. Obádovics és Kulcsár (2025) tanulmánya megmutatta, hogy a termék és szolgáltatás cserében érintett háztartások aránya jelentősen csökkent. Például a mezőgazdasági, kerti munka esetében a csökkenés meghaladta a 40%-ot, 2024-ben már csak a vizsgált háztartások egynegyede volt érintett, a javítási szolgáltatások cseréjében érintett háztartások aránya 30%-ról 5,7%-ra csökkent. A változásokat részben a mezőgazdasági termelésnek a családokban történő visszaszorulása, másrészt pedig az egyes szolgáltatás típusoknak (háztartási gépek, televízió stb. javítása.) a formális gazdaságba történő áthelyeződése okozta. Az általunk vizsgált termék és szolgáltatáscserék minden típusban veszítettek jelentőségükből.

A következőkben eltekintünk a fent jelzett kutatási kérdések egyszerű statisztikai elemzéssel történő megválaszolásától, s többváltozós elemzéssel (logisztikus regresszió) kíséreljük meg a választ megadni. A többváltozós elemzésben a háztartások közötti cserekereskedelemben való részvételt a legtöbb társadalmi-gazdasági és háztartási erőforrás-jellemzővel kapcsolatban vizsgáltuk. A háztartásfő iskolai végzettsége a humán tőke egyik ismert mérőszáma. A háztartási erőforrásokat és a társadalmi-gazdasági státuszt a lakóegységben található szobák száma, a tulajdonban vagy bérletben lévő föld nagysága (hektár) és a lakás minősége jelzi. A munkaerő rendelkezésre állását a háztartásban élő személyek száma jelzi. A háztartásfő életkora szintén jelzi a háztartásban rendelkezésre álló potenciális munkaerő mennyiségét, mivel az idősebbek kevésbé valószínű, hogy gazdasági tevékenységet folytatnak. A formális gazdasághoz való kapcsolódást a háztartásban élő munkaviszonnyal rendelkező dolgozók száma jelzi. A társadalmi elszigeteltséget az mutatja, ha a háztartások nem kérnek tanácsot vagy pénzügyi segítséget másoktól.

Az első logisztikus regresszió esetében (*1. táblázat*) 0–1 függő változó egyszerűen azt jelzi, hogy a háztartás előállít-e más háztartásokkal való cserére szánt árut és/vagy szolgáltatást, vagy nem. Más szavakkal, ez a változó a három csere típusát egy összefoglaló részvételi kategóriába egyesíti. Ezután multinomiális logisztikai regressziós elemzést végeztünk, amelyben a háztartások közötti csere minden típusa a függő változó egy-egy külön kategóriáját képezi; a nem részvétel a referencia kategória.

Az 1. táblázatban bemutatott logisztikai regressziós eredmények mérsékelten alátámasztják a korábban jelzett ideiglenes következtetést: a háztartások közötti csere nagyobb valószínűséggel fordul elő a jobb anyagi helyzetű háztartások körében. Az idősebb háztartásfőkkel rendelkező háztartások kissé kevésbé valószínű, hogy részt vesznek háztartások közötti cserében, és a legalább egy keresővel rendelkező háztartások nagyobb valószínűséggel állítanak elő cserére szánt árut és/vagy szolgáltatást. Az adatok azt is mutatják, hogy a társadalmilag elszigetelt háztartások sokkal kevésbé valószínű, hogy részt vesznek háztartások közötti cserében. Azonban egyéb erőforrás-változó, mint például a lakás mérete vagy minősége, az iskolai végzettség, a földterület nagysága vagy a háztartásban élő személyek száma, szignifikánsan nem kapcsolódik a részvételhez. Mint az adatok mutatják, a háztartások közötti csereben való részvétel valószínűbb a kevésbé marginalizált háztartásokban.

Az adataink arra is felhívják a figyelmet, hogy a társadalmilag elszigetelt háztartások sokkal kevésbé valószínű, hogy részt vesznek háztartások közötti cserében. Azonban egyik másik erőforrás-változó, mint például a lakás mérete vagy minősége, az iskolai végzettség, a földterület nagysága vagy a háztartásban élő személyek száma, nem áll szignifikáns összefüggésben a részvétellel.

1. táblázat: Az informális gazdaságban való részvételre ható tényezők vizsgálata logisztikus regresszió analízissel

	B	**Exp(B)**
Életkor	-,004	,996
Iskolai végzettség érettségi alatt	-,106	,899
Szobák száma	,021	1,021
Személyek száma a háztartásban	-,104	,902
Művelt földterület (hektár)	,160	1,174
Keresők száma	**,266****	1,305
Háztartás felszereltsége	,010	1,010
Társadalmi elszigeteltség	**-1,649*****	,192
Konstans	,209	1,232

***p<.05 ***p<.001*

Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés

Ezután multinomiális logisztikus regressziót alkalmaztunk, hogy megvizsgáljuk, vajon a részvétel meghatározó tényezői eltérnek-e a háromféle (gazdasági, nem gazdasági, mindkettő) háztartási csere között. A multinomiális logisztikus regresszió akkor megfelelő, ha a függő változó jellemzéséhez kettőnél több osztályra van szükség (Maddala 1983). Esetünkben a három háztartási csere típus a függő változóba kerül be; a cserében való részvétel hiánya a referencia kategória. Maximum-likelihood módszerrel becsültük meg a független változók hatását az egyes csere kategóriákba való tartozásra, összehasonlítva azokkal a háztartásokkal, amelyek nem termelnek/szolgáltatnak árukat és/vagy szolgáltatásokat csere céljából.

2. táblázat: Az informális gazdaságban való részvételre ható tényezők vizsgálata multinominális logisztikus regresszió analízissel

	Csak pénzért, termékért		Csak szívességből		Mindkét formában	
	B	Exp(B)	B	Exp(B)	B	Exp(B)
Konstans	-1,277		-1,500		-1,741	
Életkor	-,014	,987	,005	1,005	-,017	,983
Szobák száma	-,384	,681	,106	1,112	-,210	,811
Személyek száma a háztartásban	-,202	,817	-,096	,908	**-,331***	,718
Művelt földterület (hektár)	,229	1,258	,050	1,051	**,369****	1,447
Keresők száma	**,665****	1,945	**,191****	1,211	**,709*****	2,031
Háztartás felszereltsége	-,188	,829	**,202****	1,223	,043	1,044
Társadalmi elszigeteltség	**-,955*****	,385	**-1,538*****	,215	-5,469[2]	,004
Iskolai végzettség érettségi alatt	**1,496****	4,465	**-,437****	,646	**,982****	2,669

**p<.0.10 **p<.05 ***p<.001*
Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés

Az elemzés eredményeit a *2. táblázat* tartalmazza. Az első oszlop kizárólag a gazdasági cserében résztvevő háztartásokat hasonlítja össze a nem résztvevőkkel; a második oszlop a nem gazdasági okokból, szívességből cserét folytató háztartásokat hasonlítja össze a nem résztvevőkkel; a harmadik oszlop pedig mind a gazdasági, mind a nem gazdasági cserét gyakorló háztartásokat hasonlítja össze azokkal a háztartásokkal, amelyek semmilyen típusú cserében nem vesznek részt. Ezek az adatok ismét alátámasztják azt a következtetést, hogy a csere inkább a jobb anyagi helyzetű háztartások körében jellemző, de az eredmények némileg eltérőek a háztartások csere típusai szerint. A csereben nem részt vevő háztartásokhoz képest a kizárólag gazdasági okokból részt vevő háztartásokban fiatalabbak a háztartásfők, több a munkaképes személy, valamivel jobb a lakáskörülmények, és sokkal ritkábban fordul elő, hogy szociálisan elszigeteltek. A háztartásban élő foglalkoztatottak száma azonban, amely pozitív összefüggést mutatott a háztartások közötti csereben való részvétellel (1. táblázat) az összes háztartás logisztikai regressziós elemzésében hasonlóan növeli annak valószínűségét, hogy a háztartások készpénzért, árukért vagy szolgáltatásokért részt vegyenek a cserefolyamatokban.

A kizárólag nem gazdasági csere tekintetében a társadalmi elszigeteltség és az alacsony iskolai végzettség csökkenti annak valószínűségét, hogy egy háztartás részt vegyen a cserefolyamatban. Ebben az esetben a háztartásban dolgozók száma növeli a részvétel valószínűségét a cserében. Ezért, összhangban a gazdasági okokból történő cserével, elemzésünk bizonyítékot szolgáltat arra, hogy a nem gazdasági cserék nagyobb valószínűséggel fordulnak elő a nagyobb emberi és társadalmi erőforrásokkal rendelkező háztartásokban.

A társadalmi és gazdasági okokból egyaránt cserében részt vevő háztartások részvételének elemzése a legerőteljesebb alátámasztást nyújtja annak a feltételes következtetésünknek, hogy a részvétel nagyobb valószínűséggel fordul elő a jobb anyagi helyzetű háztartásokban. A részvétel magasabb azoknál a háztartásoknál, ahol a háztartásfő magasabb iskolai végzettséggel rendelkezik, és alacsonyabb, ahol a lakóegység és a háztartás nagyobb. Az első logisztikai regressziós elemzéssel összhangban a háztartásban élő bérből élők száma jelentősen növeli annak

[2] Az igen magas negatív érték ellenére az összefüggés nem szignifikáns, mivel ebbe a csoportba (társadalmilag elszigetelt - mindkét formában való részvétel) összesen 2 ember tartozik.

valószínűségét, hogy a háztartás gazdasági és nem gazdasági okokból is részt vesz a csereprogramban. A társadalmilag elszigetelt háztartások esetében pedig sokkal kevésbé valószínű, hogy részt vesznek háztartások közötti áru- és/vagy szolgáltatáscserében.

A többváltozós elemzés a harmadik kutatási kérdésünkre adott válasza mérsékelt mértékben alátámasztja azt a következtetést, hogy azok a háztartások, amelyek háztartások közötti csere céljából árukat és/vagy szolgáltatásokat állítanak elő, általában nagyobb emberi és társadalmi erőforrásokkal rendelkeznek, mint a nem részt vevő háztartások. Bár az egyes háztartási erőforrás-mutatók némileg eltérő módon kapcsolódnak a háztartások közötti csere három kategóriájához, az átfogó elemzés meglehetősen konzisztens képet mutat: a magasabb iskolázottságú, több rendelkezésre álló munkavállalóval rendelkező, jobb lakáskörülményekkel és nagyobb társadalmi elkötelezettséggel rendelkező háztartások nagyobb valószínűséggel vesznek részt háztartások közötti cserében. A formális gazdaságban való részvétel szintén előre jelzi a háztartások közötti cserét, de csak azoknál a háztartásoknál, amelyek gazdasági és társadalmi célokból egyaránt résztvevői a háztartások közötti cseréknek.

5. Összefoglalás

A megélhetés, ahogyan azt a mai vidéki magyar háztartásokban alkalmazzák, egy többdimenziós fogalom. Ahogy Chambers (1995) korábban rámutatott, ennek a sokszínűségnek nagy része elrejtőzik, amikor a megélhetést hagyományos kategóriákra, például jövedelemre és foglalkoztatásra redukálják. Mi kimutattuk, hogy a nem piaci gazdasági tevékenységek meglehetősen elterjedtek a mai vidéki Magyarországon. A felmérésben részt vevő háztartások nagyrésze részt vesz a háztartások közötti cserében. Mind a leíró, mind a többváltozós elemzések azt mutatták, hogy mind a gazdasági, mind a nem gazdasági csere a leginkább a jobb anyagi helyzetű, erősebb társadalmi kapcsolatokkal rendelkező háztartások körében tűnik elterjedtnek. Ezért összességében arra a következtetésre juthatunk, hogy a háztartások közötti csere inkább kiegészíti az anyagi támogatás egyéb forrásait, mintsem helyettesíti azokat.

Eredményeink összhangban vannak a beágyazottság elméleti megállapításaival, és különösen azzal a megfigyeléssel, hogy az önellátás és a háztartások közötti csere a háztartások megélhetési stratégiájának része, amely ötvözi a piaci és a nem piaci tevékenységeket. A vidéki háztartások egy olyan kulturális rendszerbe ágyazódnak, amely egy „eszköztárat” biztosít, amely irányítja a nem piaci munkát és megmutatja annak társadalmi és gazdasági értékét. Ráadásul a nem piaci gazdasági tevékenység generációk óta része a magyar vidéki életnek, és a falusi társadalmi struktúra részévé vált. Ezen túlmenően ezek a háztartások egy olyan kulturális rendszerbe ágyazódnak be, amely elősegíti a nem piaci munkát a haszonelvűség érdekében, és igazolja annak értékét a társadalmi reprodukció módszereként. A nem gazdasági cserék széles körű elterjedtsége a magyarországi vidéki háztartások körében pedig arra utal, hogy ezt a viselkedést olyan kölcsönös normák motiválják, amelyek célja a helyi társadalmi hálózatok és közösségi struktúrák fenntartása és megerősítése.

Irodalomjegyzék

Brown, D. L., & Kulcsár, L. (2000). Rural families and rural development in Central and Eastern Europe. *Eastern European Countryside, 6*, 5–23. https://www.home.umk.pl/~eec/wp-content/uploads/2000_1_Brown-Kulcsar.pdf

Brown, D. L., & Kulcsar, L. (2001). Household economic behavior in post-socialist rural Hungary. *Rural Sociology, 66*(2), 157–180. https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.2001.tb00062.x

Chambers, R. (1995). Poverty and livelihoods: Whose reality counts? *Environment and Urbanization, 7*(1), 173–204. https://doi.org/10.1177/095624789500700106

Csizmadia, P. (2018). Innovációs potenciál a magyar gazdaságban a humán tőke felhasználásának néhány aspektusa. *Socio.hu Társadalomtudományi Szemle*, 8(4), 29–46. https://doi.org/10.18030/socio.hu.2018.4.29

Deschênes, S., Dumas, C., & Lambert, S. (2020). Household resources and individual strategies. *World Development, 135*, 105075. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105075

Faragó, L. (2016). Társadalmi-területi egyenlőtlenségek. *Tér és Társadalom, 30*(3), 118–123. https://doi.org/10.17649/TET.30.3.2803

Fischer, C. S. (1982). *To dwell among friends: Personal networks in town and city*. University of Chicago Press.

Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology, 91*(3), 481–510. https://doi.org/10.1086/228311

Harcsa, I. (2015a). A területi fejlettség és egyenlőtlenségek lehetséges értelmezései – kritikai értékelés és kutatási eredmények I. *Statisztikai Szemle, 93*(5), 460–486. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2015/2015_05/2015_05_460.pdf

Harcsa, I. (2015b). A területi fejlettség és egyenlőtlenségek lehetséges értelmezései – kritikai értékelés és kutatási eredmények II. *Statisztikai Szemle, 93*(6), 521–551. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2015/2015_06/2015_06_521.pdf

Hinrichs, C. C. (1998). Sideline and lifeline: The cultural economy of maple syrup production. *Rural Sociology, 63*(4), 507–532. https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1998.tb00690.x

Jensen, L., Cornwall, G., & Findeis, J. (1995). Informal work in nonmetropolitan Pennsylvania. *Rural Sociology, 60*(1), 91–107. https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1995.tb00564.x

Krippner, G. R. (2001). The elusive market: Embeddedness and the paradigm of economic sociology. *Theory and Society, 30*(6), 775–810. https://doi.org/10.1023/A:1013330324198

Kuczi, T., & Vajda, A. (1992). Privatization and the second economy: Black market to market. *The New Hungarian Quarterly, 33(126)*, 77–89. https://real-j.mtak.hu/11970/1/HungarianQuarterly_126_1992.pdf

Kulcsár, L., & Obádovics, Cs. (2016). Népességdinamika és társadalmi szerkezet. *Területi Statisztika, 56*(4), 390–414. https://doi.org/10.15196/TS560403

Maddala, G. S. (1983). *Limited dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511810176

Obádovics, Cs., & Kulcsár, L. (2025). Az informális gazdasági magatartás és a kölcsönös szociális szolgáltatások változása a vidéki Magyarországon című kutatás három célterületének társadalmi-gazdasági jellemzése és a változások feltárása 1996-2023 között. In R. Resperger, Zs. Széles, & B. I. Tóth (Eds.), *Fenntarthatósági átmenet – innovációs ökoszisztémák – digitális megoldások*: *Konferenciakötet* (pp. 240–252). Soproni Egyetem Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-550-4-s5-1

O'Brien, D. J., Patsiorkovski, V. V., Dershem, L., & Lylkoua, O. (1996). Household production and symptoms of stress in post-Soviet Russian villages. *Rural Sociology, 61*(4), 674–697. https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1996.tb00639.x

Polányi, K. (2004). *A nagy átalakulás: Korunk gazdasági és politikai gyökerei*. Napvilág Kiadó.

Sárkány, M. (1978). Rural economy in transition. In T. Bodrogi (Ed.), *Varsány: Social anthropological studies on a village in Northern Hungary* (pp. 63–150). Akadémiai Kiadó.

Sik, E. (1988). Reciprocal exchange of labour in Hungary. In R. E. Pahl (Ed.), *On work: Historical, comparative and theoretical approaches* (pp. 527–547). Basil Blackwell.

Tóth, B. I. (2010). Az immateriális és a területi tőke összefüggései. *Tér és Társadalom, 24*(1), 65–81. https://doi.org/10.17649/TET.24.1.1296

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s1-5

A nagy nyelvi modellek kreativitásának kérdései a kreatív problémamegoldás tükrében - Koncepcionális kiindulópontok

Examining the Creativity of Large Language Models through the Lens of Creative Problem-Solving – Conceptual Foundations

DROBNY-BURJÁN Andrea[1]
PhD-hallgató *(PhD Sudent)*
Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Absztrakt:
A generatív mesterséges intelligencia rendszerek első, széles körben látható és társadalmilag is vitatott hatásai a kreatív tartalom előállításhoz kapcsolódó területeken jelentek meg. A szöveg, kép- és videógenerálás terén megnyíló új lehetőségek rövid időn belül a szakmai és közéleti diskurzus középpontjába kerültek. A kreativitás és a mesterséges intelligencia kapcsolatának ugyanakkor nem csak a szöveg-, kép- és videógenerálásban van jelentősége, hanem a kreatív problémamegoldásban is. A publikációban azt vizsgálom, hogy a nagy nyelvi modellek hogyan segítik a kreatív problémamegoldás folyamatát, illetve a nagy nyelvi modellek működésének sajátosságai milyen új helyzetet teremtenek a kreatív problémamegoldás területén. Az új technológia sajátos, statisztikai mintázatokon alapuló kreativitása vajon távolabbra mutat, mint az emberi kreatív gondolkodás? Mennyiben más a mesterséges intelligencia kreativitása, mint az emberi problémamegoldás? Vajon átveszi-e a mesterséges intelligencia az ember helyét a problémamegoldó folyamatban? Vagy nem is versenyhelyzetről van szó, hanem az új technológiával való együttműködés vezet a legjobb megoldáshoz? Hogyan lehet együttműködni a nagy nyelvi modellekkel a sikeres problémamegoldás érdekében? Az eredmények alapján a nagy nyelvi modellek megjelenése új kontextust teremt a kreatív problémamegoldás területén. Olyan kognitív támogatást nyújtó eszközként értelmezhetők, amelyek képesek nagyszámú alternatív ötlet, eltérő nézőpont és divergens megközelítés generálására, ezáltal hozzájárulhatnak a kreatív elakadások feloldásához és a megoldáskeresési folyamat strukturált előmozdításához.

Kulcsszavak*:* Nagy nyelvi modellek, kreativitás, kreatív problémamegoldás, kooperáció
JEL-kódok: M10, M20, M30, O33

Abstract:
The first widely visible and socially contested impacts of generative artificial intelligence systems emerged in areas related to creative content production. The new possibilities opened up in text, image, and video generation quickly moved to the centre of professional and public discourse. The relationship between creativity and artificial intelligence is significant not only in text, image, and video generation, but also in creative problem solving. In this publication, I examine how large language models support the process of creative problem solving. What new situation do the specific characteristics of large language models create in the field of creative problem solving? I seek to understand whether the statistical, pattern-based creativity of artificial intelligence extends beyond human creative thinking. How does the creativity of AI differ from human problem-solving? Could AI eventually replace humans in the creative process or is it not a matter of competition, but rather one of collaboration, where human-AI cooperation leads to the most effective solutions? This question becomes especially relevant in a world that is changing faster than ever before. The emergence of large language models creates a new

[1] andrea.burjan@gmail.com; Drobny-Burjan.Andrea@phd.uni-sopron.hu

context in the field of creative problem solving. They can be interpreted as cognitive support tools capable of generating large number of alternative ideas, diverse perspectives, and divergent approaches, thereby contributing to the resolution of creative impasses and to the structured advancement of the problem-solving process.

Keywords: Large Language Models, creativity, creative problem-solving, cooperation
JEL Codes: M10, M20, M30, O33

1. Bevezetés

A ChatGPT 2022. november 30-i megjelenése (Open AI, 2022) a kreatív iparágat új kihívás elé állította. Egy forradalmian új eszköz került a szolgálatunkba, amely újfajta kreatív alkotások létrehozását teszi lehetővé a zene-, kép- és szöveggenerálás területén. A ChatGPT szövegalkotási képessége, valamint a rövid időn belül elterjedő képgeneráló rendszerek megoldásai közvetlenül a kreatív tartalomelőállítást érintették. Például az AI Spark Newsroom (2025) szerint a Midjourney 2022. július 12-én, a Stability Ai (2022) szerint a Stable Diffusion 2022. augusztus 22-én jelent meg.

A technológia első jelentős jogi és szakmai konfliktusai szintén ezen a területen bontakoztak ki. Chmielewski és Richwine (2023) beszámolója szerint 2023-ban a hollywoodi forgatókönyvírókat tömörítő Writers Guild of America sztrájkot hirdetett, amelynek egyik központi kérdése az volt, hogy a stúdiók miként használhatják a generatív mesterséges forgatókönyvek írására vagy újraírására, illetve helyettesítheti-e a mesterséges intelligencia az emberi alkotói munkát. A vizuális művészek által indított perek és az írók kollektív fellépése egyaránt azt jelezték, hogy a mesterséges intelligencia elsőként az alkotói autonómiát és a kreatív szakmák munkaerőpiaci helyzetét érintette érzékenyen.

Az időrendi mintázat, a jogi reakciók és a médiadiskurzus fókusza így egyaránt alátámasztja, hogy a generatív AI első társadalmi hatásai nem ipari optimalizációhoz, hanem a kreatív tartalomtermelés átalakulásához kapcsolódtak.

Túllépve a kreatív alkotásokon és a kreativitás fogalmát a problémamegoldó gondolkodás keretrendszerében értelmezve, a jelen tanulmányban azt vizsgálom, hogy a mesterséges intelligencia megjelenése miként módosítja a kreatív problémamegoldás folyamatdinamikáját, szereplőit és kognitív mechanizmusait. A téma fontosságát a növekvő komplexitású és bizonytalan működési környezet, az innovatív megoldások felértékelődése és a mesterséges intelligencia megjelenésének transzformációs hatása indokolja. A rutinfeladatok automatizálásával párhuzamosan a humán hozzáadott érték egyre inkább a komplex, nem strukturált problémák kreatív megközelítésében jelenik meg. A generatív mesterséges intelligencia rendszerek megjelenése tovább erősíti e terület jelentőségét, mivel új kognitív együttműködési formákat tesz lehetővé az ember és a gép között, átalakítva ezzel a kreatív problémamegoldás folyamatdinamikáját.

A téma feltáráshoz nélkülözhetetlen, hogy több oldalról körül járjuk a kreativitás definícióját, megértsük a nagy nyelvi modellek működését a kreativitás oldaláról is és feltárjuk az ember és az új technológia közötti kooperációban rejlő lehetőségeket és kihívásokat, így a cikk erre is kitér. Az irodalomkutatás részeként először összefoglalom, hogy a kreativitás teszteket alapján, -Alternatív felhasználási terület (Guilford, 1967), Következmények feladat (Torrence, 1974), Divergens asszociációk feladat (Olson et al., 2021)- kreatív-e a mesterséges intelligencia. Ezt követően a nagy nyelvi modellek működését járom körül a különböző kreativitás definíciók szempontjából, abból a célból, hogy elhelyezhető legyen a nagy nyelvi modell kreativitása az emberi kreativitás összehasonlításában. A mesterséges intelligencia kreatív problémamegoldásban betöltött szerepéről, eredményeiről született publikációk összefoglalásával pedig előrevetítem az ember és a gép közötti együttműködés jövőbeli kihívásait és lehetőségeit.

2. Nagy nyelvi modellek kreativitásának kérdése

Ahhoz, hogy ezt a kérdést tisztán lássuk, első lépésben arra keresem a választ, hogy vajon kreatív-e a mesterséges intelligencia a problémamegoldás tekintetében? Hogyan „gondolkodnak" kreatívan a nagy nyelvi modellek? Hogyan működik a nagy nyelvi modellek kreatív ötletgenerálása? Ha megértjük a mesterséges intelligencia kreatív válaszgenerálási folyamatát, segít tisztábban látni a kérdésben és segíti a nagy nyelvi modellekkel való hatékonyabb együttműködést.

2.1. Nagy nyelvi modellek kreativitása a kreativitás tesztek eredménye alapján

A mesterséges intelligencia kreativitása sokakat foglalkoztat, hiszen szorosan kapcsolódik ahhoz a kérdéshez, hogy vajon képes-e a gépi intelligencia átvenni az ember szerepét a kreatív problémamegoldó folyamatban. Rendelkezik-e a gépi intelligencia azzal a kreativitással, ami az emberi gondolkodás sajátja?

A kérdéskör részletesebb vizsgálatát megelőzően szükséges a témához kapcsolódó alapvető fogalmak és definíciók tisztázása.

Zhao és szerzőtársai (2023) megfogalmazása alapján a nagy nyelvi modell (Large Language Model, LLM) olyan nagyméretű, transzformer-architektúrán alapuló neurális hálózat, amelyet kiterjedt, nagyléptékű szöveges adatbázison történő előtanítással fejlesztenek és amely képes a szöveg különböző részei közötti összefüggések egyidejű elemzésére. Az előtanítás során a modell általános, kontextusérzékeny nyelvi reprezentációkat alakít ki, amelyek lehetővé teszik számára, hogy különféle további nyelvi és kognitív feladatokat – például szövegalkotást, kérdés–válaszadást, összefoglalást vagy érvelési struktúrák generálását – adaptív módon hajtson végre.

E modellek sajátossága, hogy nem explicit szabályrendszerek alapján működnek, hanem nagyléptékű adatokból tanult statisztikai reprezentációk révén állítanak elő nyelvi kimenetet. Ilyen nagy nyelvi modell a publikációban vizsgált ChatGPT-4 modellje is az Open AI-tól.

Hubert és szerzőtársai (2024) 151 főre kiterjedő kutatásban vizsgálták a ChatGPT-4 kreativitását az emberi kreativitással összehasonlításban. A nagy nyelvi modell kreativitását három különböző kreativitást mérő feladaton tesztelték:

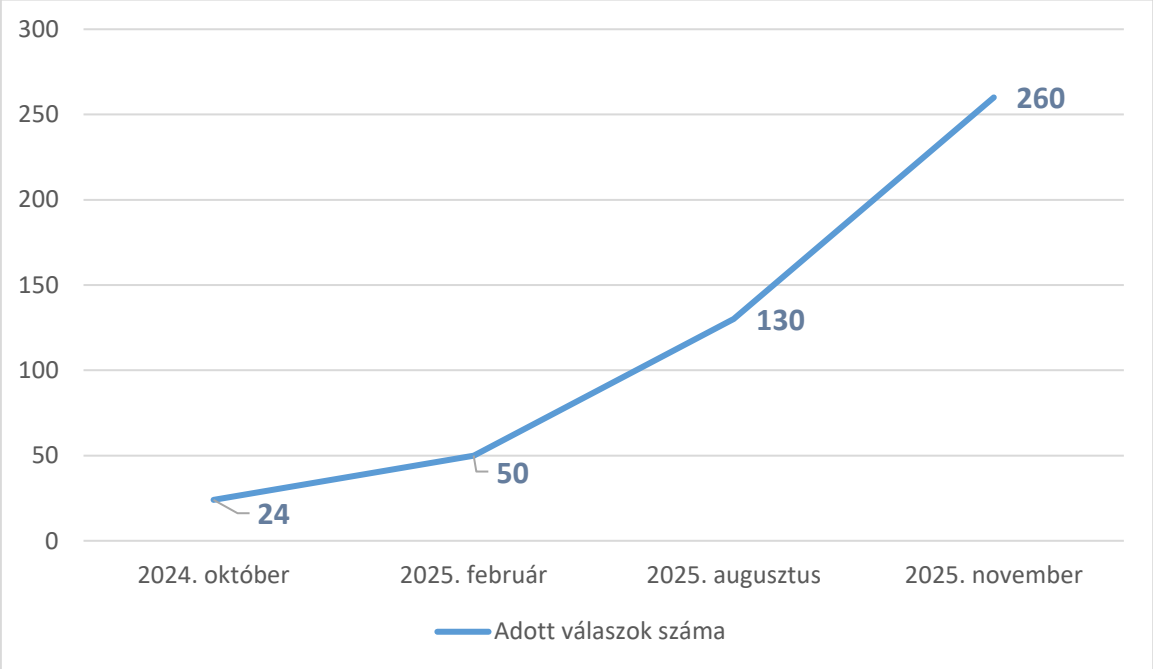
1. Alternatív felhasználási terület (Guilford, 1967):
   Egy egyszerű felhasználási tárgy (pl. villa, kötél) kapcsán 3 perc alatt kell szokatlan, kreatív, egymástól különböző alternatív felhasználási területet felsorolni,
2. Következmények feladat (Torrence, 1974):
   A válaszadóknak hipotetikus forgatókönyvekre (pl. Mi lenne, ha az embereknek nem lenne szüksége többé alvásra? Mi lenne, ha az emberek a kezükön járnának?) megadott időkeret alatt (3 perc) kell minél több különböző választ adni
3. Divergens asszociációk feladat (Olson et al., 2021):
   A résztvevőket arra kérik, hogy mondjanak 10 főnevet, amelyek jelentésüket és használatukat tekintve a lehető legtávolabb állnak egymástól.

A kreativitás pszichológiai mérésében kiemelt szerepet kapnak az úgynevezett divergens gondolkodást vizsgáló tesztek, amelyek az egyén képességét mérik többféle, egymástól eltérő és eredeti megoldás generálására egy adott problémára (Guilford, 1967). Ezek a feladatok nem egyetlen helyes választ keresnek, hanem a válaszok számosságát (fluencia), változatosságát (flexibilitás) és eredetiségét értékelik. Eredetileg az emberi kreativitás mérésére szolgáltak, de a Hubert és szerzőtársai (2024) kutatásában a nagy nyelvi modell kreativitását tesztelték vele.

A kutatás eredményeként a mesterséges intelligencia (ChatGPT-4) minden divergens gondolkodást mérő feladatban a kutatásban résztvevő válaszadókhoz képest az emberek felső 1 %-hoz tartozó eredményt ért el (Hubert et al., 2024). A jelenlegi eredmények arra utalnak, hogy a ChatGPT-4 nagyobb kreatív potenciált mutatott, mint az emberi válaszadók.

Vajon ez azt jelenti, hogy a mesterséges intelligencia azáltal, hogy jobb megoldásokat generál a kreativitást mérő teszt feladatokban, átveheti az ember helyét a kreatív problémamegoldó folyamatban?

2024-től kezdve rendszeres időközönként lefuttatom a Chat GPT-n az alternatív felhasználási tesztet, a modell fejlődésének nyomon követése céljából, azaz én is kipróbálom, hogy a nagy nyelvi modell mennyire nagyszámú és mennyire kreatív megoldásokat generál erre az alapvető, a kreativitás mérését szolgáló tesztre. Ehhez az alábbi promptot használom, amelyet negyedévente újra – változatlan formában – lefuttatok: *„Az alternatív felhasználási teszt keretében a feladatod az, hogy egy hétköznapi tárgyra, a gemkapocsra vonatkozóan minél több különböző alternatív felhasználási területet sorolj fel! A cél, hogy egyszerű számozott listában minél több különböző, újszerű, kreatív felhasználási javaslatot adj meg! Ne állj meg kerek számoknál, és ne korlátozd magad semmilyen előre meghatározott számra! Addig folytasd a számozott listát, amíg el nem éred a maximális válaszok hosszát!”*



1. ábra: Alternatív felhasználási teszt „Gemkapocs” – ChatGPT által adott alternatív felhasználási területek száma

Forrás: Saját szerkesztés ChatGPT által adott válaszok alapján

Ahogyan az *1. ábra* is mutatja, a ChatGPT-vel végzett tesztek alapján az elmúlt egy évben a nagy nyelvi modellek fejlődésével párhuzamosan dinamikusan növekedett a generált megoldási javaslatok mennyisége. A gemkapocsra adott különböző alternatív felhasználási területek száma 2024. októberétől 2025. novemberéig 24-ről 260-ra nőtt.

Ogurlu és szerzőtársai (2023) kutatásai alapján az alternatív felhasználási tesztben az emberek 3 perc alatt átlagosan 9.08 választ adnak. A 9 válasz szemben a ChatGPT által generált 260 válasszal (2025. november) előre jelzi a modellek fejlődésével jelentkező tendenciát, ami alapján az emberi és gépi válaszok mennyisége közötti különbség folyamatosan nő. A modellek idővel, a folyamatos fejlődés eredményeként képessé válnak a gyakorlatban már kezelhetetlenül magas számú ötlet generálására, ezek azonban az optimális működés miatt egy kezelhető szinten kerülnek csak bemutatásra, így az alternatív felhasználási teszt egy prompttal a jövőben nem lesz lefuttatható. Nehezebben lesz csak modellezhető a megadott feladatra generált ötletek számának jövőbeli változása.

A bemutatott kreatív tesztek eredményeként a ChatGPT kiemelkedő eredményt ért el az emberi kreativitáshoz képest és mennyiségét tekintve is az ember által generált ötletek többszörösét képes előállítani. Ahhoz azonban, hogy meg tudjuk ítélni a mesterséges intelligenciában rejlő lehetőségeket az emberi kreativitással szemben, a teszteredményeken túl meg kell értenünk a nagy nyelvi modellek működését is.
Ehhez az előbb felvázolt kutatási eredményeket és a nagy nyelvi működését vizsgáljuk meg az emberi kreativitásra vonatkozó különböző definíciók tükrében is!

2.2. A nagy nyelvi modellek kreativitása a kreativitás definíciók tükrében

Az 1. táblázat Runco és Jaeger (2012) történelmi áttekintését mutatja be a kreativitás definíciójának kialakulására vonatkozóan. A megfogalmazások alapján értékelésre került a ChatGPT működésének lehetséges kreativitása is.

1. táblázat: Kreativitás definíciójának alakulása Runco és Jaeger (2012) alapján

Szerző	Év	Kreativitás definíció	Kreatív-e a ChatGPT?	Magyarázat
Bethune	1839	Új gondolati kombinációk létrehozása, amelyek hasznosak az emberi élet számára	Igen	A ChatGPT statisztikai mintázatok újra kombinálásával új, gyakran problémamegoldásra használható tartalmakat hoz létre.
Royce	1898	Értékes újítás („valuable inventiveness”)	Feltételesen	Újdonságot generál, de az újdonság értéke az emberi döntéstől és implementációtól függ.
Hutchinson	1931	A kreatív gondolkodás a világban transzformációkat hoz létre	Nem	A ChatGPT outputja önmagában nem hoz létre változást a valóságban. A változáshoz az emberi implementáció szükséges.
Guilford	1950	Újszerű és elfogadható válaszok	Igen	Kontextusfüggő, divergens jellegű válaszokat generál.
Stein	1953	Új produktum, amelyet egy csoport hasznosnak fogad el	Igen	A felhasználók által validált output kreatívnak minősülhet.
Barron	1955	Adaptív az eredeti válasz a valósághoz	Feltételesen	Kontextushoz illeszkedhet, de nincs valóságértelmezése.
Bruner	1962	„Effective surprise”	Igen	Meglepő, de funkcionális kombinációkat generálhat.
Jackson & Messick	1965	Megfelelő („appropriate”) produktum	Igen	Prompttól befolyásolja a válaszok megfelelőségét
Kneller	1965	Releváns produktum	Igen	A modell célja a kontextuális relevancia.
Cropley	1967	Értékes („worthwhile”) produktum	Feltételesen	Az érték az alkalmazás során jelenik meg.
Runco	1988	Eredetiség és illeszkedés	Igen	Új kombinációkat hoz létre és kontextushoz igazít.
Sternberg & Lubart	1991	Piaci értékhez kötött kreativitás	Igen	A mesterséges intelligencia által generált ötletek üzleti értéket teremthetnek.
Simonton	—	Új, hasznos és meglepő	Feltételesen	Az újdonság adott, a hasznosság implementációtól függ.

Forrás: Runco & Jaeger (2012)

A Runco és Jaeger (2012) által bemutatott standard definíció szerint a kreativitás az eredetiség és a hatékonyság együttes meglétét feltételezi. Ez a megközelítés elsősorban a kreatív

produktum jellemzőire fókuszál, így alkalmas a nagy nyelvi modellek által generált output újdonságának és hasznosságának vizsgálatára. A nagy nyelvi modellek outputja kapcsán azonban a hatékonyság értékelése nehezebben értelmezhető, mivel az az adott ötlet gyakorlati implementációjának függvénye.

A standard definíciók alkalmazását követően a kreativitáskutatást egyre inkább rendszerszemléletű megközelítés hatja át. Magyari Beck (1985) már a 20. század végén rámutatott, hogy a kreatív folyamat összetettsége indokolttá teszi egy új tudományág, a „kreatológia" létrehozását, amely a kreativitás vizsgálatával foglalkozó különböző tudományterületek szintézisét célozza.

A kreatív gondolkodás jelentősége a 21. században még inkább felerősödött, mivel a tudásalapú gazdaságban és a felsőoktatásban kulcsfontosságú kompetenciává vált a komplex problémák kezelése és az innováció elősegítése (Smith et al., 2020; Vass et al,, 2021).

A kreativitás folyamat- és rendszeralapú modelljei (pl. Csíkszentmihályi, 1999; Csíkszentmihályi, 2008) lehetővé teszik annak értelmezését, hogy a nagy nyelvi modellek kreatív működése nem autonóm módon, hanem ember és mesterséges intelligencia közötti interakciós rendszerben valósul meg. Csíkszentmihályi megközelítése szerint a kreativitás nem pusztán az egyén mentális tevékenységeként értelmezhető, hanem olyan felismerésként, amelynek kreatív státusza nem önbeszámoló alapján, hanem külső – szociokulturális – referencia mentén kerül megítélésre. Ennek megfelelően a kreativitás nem kizárólag az egyén fejében jelenik meg, hanem az egyéni gondolatok és a szociokulturális környezet interakciójában létrejövő rendszerszintű jelenségként értelmezhető (Csíkszentmihályi, 1999; Csíkszentmihályi, 2008)

Ebből következően a nagy nyelvi modellek nem önállóan „kreatív" szereplők, hanem a betanításukra használt adatbázisok mintázataiból dolgozó rendszerek, amelyek az emberrel együttműködve képesek új ötletek létrehozására. Az, hogy egy ilyen eredmény valóban kreatívnak tekinthető-e, továbbra is attól függ, hogy az egyén vagy a mesterséges intelligenciát használó közeg hogyan értékeli és fogadja el azt. Csíkszentmihályi rendszerszemléletű definíciója alapján a nagy nyelvi modellek kreativitása nem önmagában, hanem kizárólag a tágabb szociokulturális környezet visszajelzése és validációja révén értelmezhető. A kreativitás ebben az értelemben nem az algoritmus belső tulajdonsága, hanem az ember–mesterséges intelligencia interakció és a társadalmi értékelő mező által meghatározott jelenség.

2.3. A kreatív újdonság keletkezésének kognitív mechanizmusai

A kreativitás produktum- és rendszeralapú megközelítései mellett a szakirodalomban megjelennek olyan kognitív modellek is, amelyek a kreatív újdonság létrejöttének mechanizmusát vizsgálják. E megközelítések a kreativitást nem mint eredményt, hanem mint asszociatív és kombinatorikus folyamatot értelmezik (pl. Mednick, 1962; Boden, 1990).

Ezzel összhangban a kreatív gondolkodás nem kizárólag spontán és kiszámíthatatlan jelenségként értelmezhető, hanem olyan folyamatként, amely részben strukturált, fejleszthető és bizonyos mértékig előre jelezhető elemekre épül. A kreatív eredményhez vezető folyamat számos rutinszerű, tudatosan alkalmazható és ismételhető kognitív műveletet tartalmaz, amelyek elősegítik az új ötletek létrejöttét és a kreatív problémamegoldást (Tóth & Papp-Váry, 2018; Harsányi & Szántó, 2018).

Madnick (1962) definíciója szerint a kreativitás az a képesség, hogy távoli asszociációkat hozunk kapcsolatba. Madnick kreativitás definíciója a konstruktív gondolkodás egy lényegi aspektusát emeli ki: a kreativitás azon kognitív képességként értelmezhető, amely lehetővé teszi, hogy az egyén egymástól távol eső, látszólag nem összefüggő fogalmak, tapasztalatok vagy élmények között kapcsolatot hozzon létre, ezáltal új jelentést alkotva. A „távoli asszociációk" fogalma arra utal, hogy a kreatív gondolkodás nem pusztán a meglévő ismeretek konvencionális, logikailag közeli összekapcsolására korlátozódik, hanem a mentális asszociációs tér tágabb és rugalmasabb feltérképezését igényli. E megközelítésben a kreativitás mértéke az asszociá-

ciók távolságának és eredetiségének függvénye: minél nagyobb a szemantikai vagy funkcionális távolság a kapcsolt elemek között, annál innovatívabbnak tekinthető a létrejövő gondolati kombináció. A definíció tehát a kreatív folyamatot olyan mentális műveletként ragadja meg, amelynek során az egyén új, váratlan és értékteremtő összefüggéseket ismer fel addig kapcsolat nélkülinek vélt, egymástól távoli elemek között.

Madnick (1962) definíciója értelmezhető a nagy nyelvi modellek működésével kapcsolatban is. A nagy nyelvi modellek kreatívnak tekinthető válaszai nagyrészt azon a képességen alapulnak, hogy a modell statisztikai mintázatok révén nagy szemantikai távolságokat hidal át, vagyis távoli asszociációkat kapcsol össze egy új, releváns kontextusban. Tehát az említett kreativitás definíció a nagy nyelvi modellek működésével összhangban áll. Az emberi tudáson és tapasztalaton túlmutató információbázison képes mintázatokat felismerni, asszociációkat létrehozni. Képes multidiszciplináris megközelítésre, változatos nézőpontok bevonására. Eredményessége túlmutat az emberi képességeken, hiszen állandó kimagasló szinten teljesít, kizárva az emberi kreativitásra jellemző kreatív blokkot és teljesítményingadozást.

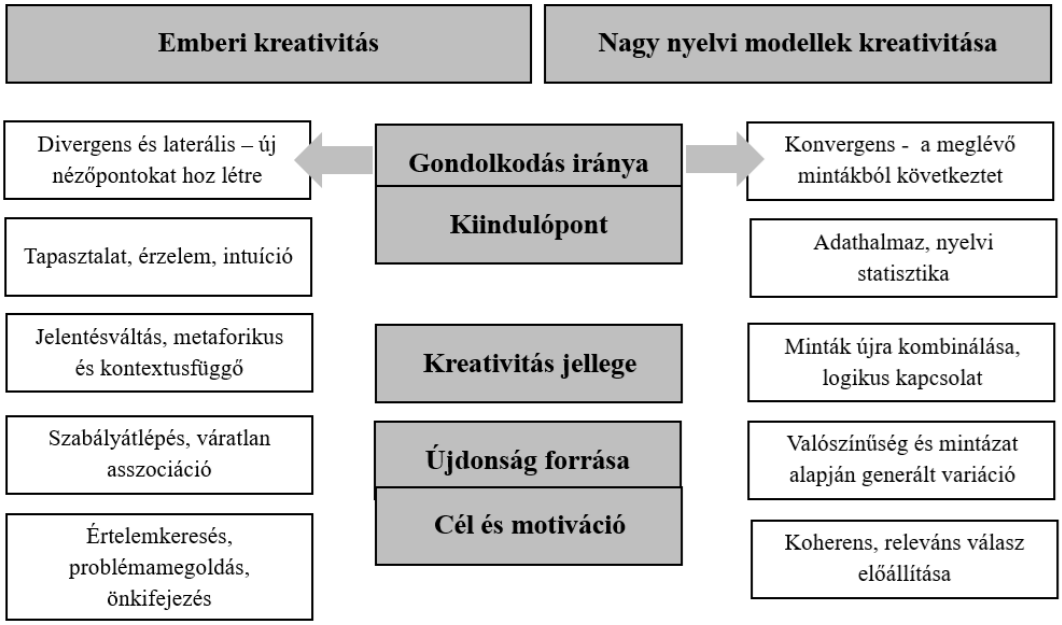
Hubert és szerzőtársai (2024) kutatási eredménye alátámasztja Madnick (1962) definícióját, hiszen a vizsgált kreativitás tesztek (Alternatív felhasználási teszt, Következmények feladat és Divergens asszociációk feladat) mind a nagy nyelvi modellek asszociációs képességét aknázza ki.

Boden (1990) definíciója szerint a transzformációs kreativitás egy vagy több dimenzió átalakítását jelenti a fogalmi térben, oly módon, hogy olyan új struktúrák jöhessenek létre, amelyek korábban lehetetlenek voltak.

A transzformációs kreativitás Boden-féle definíciója olyan mély rendszerátalakító képességet ír le, amely a gondolkodási tér generatív szabályainak megváltoztatásából ered. A festészet területén erre példa a kubizmus megjelenése, amely a reneszánsz óta domináns lineáris perspektíva és egypontos nézőpont szabályrendszerének felülírásával új vizuális reprezentációs elveket vezetett be. A tárgyak több nézőpontból történő egyidejű ábrázolása nem pusztán új kombinációkat jelentett a meglévő ábrázolási eszközökön belül, hanem a tér reprezentációjára vonatkozó alapvető konvenciók átalakítását. A nagy nyelvi modellek kreativitása ezzel szemben nem terjed ki a fogalmi terek átalakítására. Működésük a már létező mintázatok kombinálására és bejárására korlátozódik, így a nagy nyelvi modellek kreativitása kombinatív és exploratív jellegű (Boden, 1990). Bár képesek meglévő fogalmi struktúrák kombinálására vagy új kontextusban való alkalmazására, működésük továbbra is a betanítás során elsajátított reprezentációs tér statisztikai mintázatainak keretein belül marad. A transzformációs kreativitás, amely a szabályrendszerek módosítását vagy felülírását teszi lehetővé, ebben az értelemben továbbra is az emberi gondolkodás sajátjaként értelmezhető.

Runco (2023) szerint a mesterséges intelligencia által létrehozott produktumok lehetnek újszerűek és hatékonyak, azonban ez önmagában nem bizonyítja a kreatív folyamat jelenlétét. A szerző szerint a mesterséges intelligencia működéséből hiányoznak azok a pszichológiai és szociokulturális tényezők, például a szándékosság, az önreflexió és a társadalmi beágyazottság, amelyek az emberi kreativitás lényegi elemei. Ennek alapján a tanulmány inkább „mesterséges kreativitásról" beszél, amely funkcionálisan kreatívnak tűnő outputot eredményez, de nem azonos a humán kreativitással.

A kreativitás eltérő elméleti megközelítései alapján a mesterséges intelligencia kreativitása különböző módon értelmezhető. Azok a definíciók, amelyek a kreativitást elsősorban ötletgenerálásként vagy kombinatorikus folyamatként ragadják meg, lehetővé teszik a nagy nyelvi modellek működésének kreatívként való értelmezését. Ezzel szemben azok a kreativitásdefiníciók, amelyek a szándékosságot, a tudatosságot vagy a fogalmi terek transzformációját hangsúlyozzák, kritikusabban kezelik a mesterséges intelligencia kreativitását.



2. ábra: Az emberi és a nagy nyelvi modellek kreativitásának összehasonlítása
Forrás: Saját összefoglalás ChatGPT válasza alapján

A *2. ábra* több dimenzióból hasonlítja össze az emberi kreativitást a nagy nyelvi modellek kreativitásával. Ez alapján az emberi kreativitás belső élményen, tapasztalaton, intuíción alapul, a mesterséges intelligencia kreativitása mintázatkövető, statisztikai természetű, és még nem rendelkezik önálló értelmezési kerettel vagy belső motivációval.

Az ember és a mesterséges intelligencia különböző kreativitása a kreatív folyamatokban jól kiegészítheti egymást. A nagy nyelvi modellek újszerű kombinatív kreativitása jól alapot jelenthet és inspirációt adhat az ember transzformatív kreativitásához. A mesterséges intelligencia képes kiemelkedően nagyszámú ötletet generálni, ami segíthet az újszerű megoldások megtalálásában.

Összefoglalva tehát a nagy nyelvi modellek ötletgeneráló képessége a mesterséges intelligencia azon képességén alapul, hogy működése során a betanítására használt hatalmas adatbázison mintázatokat ismer fel és asszociációkat hoz létre, hatékonyabban, mint az ember. De a transzformációs kreativitás, azaz olyan megoldások létrehozása, amely felrúgja a korábbi gondolkodás kereteit és addig nem létező ötleteket eredményez, a jelenlegi elméleti modellekben az autonóm cselekvés képességéhez kötött. Ennek hiányában a nagy nyelvi modellek kreativitása elsősorban kombinatorikus és exploratív jellegűként értelmezhető (Boden, 1990).

3. Együttműködés a mesterséges intelligenciával a kreatív problémamegoldó folyamatban

A különböző megközelítések ellenére vitathatatlan, hogy a nagy nyelvi modellek megjelenése hatással van a kreatív problémamegoldás folyamatára.

A generatív mesterséges intelligencia azonban nem helyettesíti a kreatív gondolkodást, hanem átalakítja azt. A kreativitás kulcsa egyre inkább az, hogy az ember mennyire képes tudatosan irányítani és szabályozni a mesterséges intelligenciával közös gondolkodási folyamatot. A generatív AI hatékony „kognitív erősítő” eszköz az elemzésben és strukturálásban, de nem helyettesíti az emberi kreativitást és kritikai gondolkodást. A legjobb eredmény akkor születik, ha a nagy nyelvi modell nem válaszadóként, hanem együtt gondolkodó partnerként vesz részt a problémamegoldásban (Musazade et al., 2025). Egyes vélemények (Hoßbach & Isaksen, 2025) tovább lépnek ebben a kérdésben és előre vetítik annak lehetőségét is, hogy a mesterséges intelligencia bevonása a kreatív problémamegoldás folyamatába megváltoztatja az eddigi gondolkodási folyamatot is. Emellett a végrehajtástól eltolódik a figyelem a monitorozásra és a

kontrollra. Az ember irányítja, felügyeli a folyamatot. A kreativitás kulcsa az, hogy az ember mennyire képes iránytani és szabályozni a mesterséges intelligenciával való együttműködést.

Ezt a vonalat erősíti Medieros és szerzőtársai (2024) gondolkodása is, akik kutatásukban a pszichológiai tényezőt is behozzák a vizsgálódásba, miszerint a résztvevők hajlamosabbak kevésbé kritikusan szemlélni a mesterséges intelligencia által adott rosszabb minőségű inputokat, míg könnyebben figyelmen kívül hagyják az emberi inputokat.

A felsőoktatási hallgatók körében végzett empirikus vizsgálatok azt is mutatják, hogy az AI-alapú rendszereket a hallgatók alapvetően támogató eszközként értelmezik, és különösen értékelik azok adaptivitását, folyamatos elérhetőségét és az egyéni tanulási igényekhez való alkalmazkodási képességét, ami hozzájárulhat a problémamegoldási és tanulási folyamat hatékonyságának növeléséhez (Hajeer et al., 2024).

Bai (2026) egyetemi hallgatókon végzett tanulmányában kiemeli a metakogníció fontosságát a kreatív problémamegoldásban használt generatív mesterséges intelligencia hatékony alkalmazásában.

Ez a kísérleti tanulmány a technológia, a kogníció és az érzelmek komplex kölcsönhatását vizsgálta a generatív mesterséges intelligencia (GAI) egyetemi hallgatók kreatív problémamegoldására gyakorolt hatásának értékelésével. Az eredmények kettős előnyt mutatnak: a GAI-hoz való hozzáférés egy kreatív problémamegoldó feladat (CPST) során jelentősen javította a megoldások helyességét és újdonságát, miközben egyidejűleg enyhítette a kulcsfontosságú negatív érzelmeket, különösen a szorongást és a szégyent. A tanuló önszabályozó képessége döntő tényező az ember és a mesterséges intelligencia közötti együttműködésben. Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a mesterséges intelligencia a kreatív problémamegoldó folyamatban résztvevők érzelmi állapotára gyakorolt hatásával kevés tanulmány foglalkozik. Nagyobb részt az eredmények, a születő ötletek kreatív jellemzőinek, újszerűségének, az ötletek számának értékelésére kerül sor. Pedig a kreatív problémamegoldó folyamatban az egyik sikertényező a résztvevő emberek kreatív önbizalma, lelkesedése.

A vizsgált esettanulmányok egyetemi hallgatók bevonásával készültek. A vállalati fókusz, a vállalati kihívások értékelése, az iparágak sajátosságainak figyelembevétele a kreatív problémamegoldó folyamatban még alig kerül a látókörbe. Pedig az üzleti környezetben is a mesterséges intelligencia valódi értéke akkor mutatkozik meg, ha tudatos emberi irányítás és értelmezés kíséri (Hajj et al., 2025).

A kreatív megoldások hangsúlyozásán túl Byrge és szerzőtársai (2025) tanulmánya a kreatív problémamegoldás folyamatába helyezi a mesterséges intelligencia vizsgálatát. Urban (2025) kutatásában érződik az igény egy olyan eszköztár iránt, ami biztos segítséget jelent a nagy nyelvi modellek hatékony használatára a kreatív problémamegoldás folyamatában. De konkrét eszközöket, módszertant egyik publikáció sem ajánl.

A vizsgált tanulmányok többsége a nagy nyelvi modellt az ötletgenerálás szakaszára korlátozza, miközben a kreatív problémamegoldás korábbi és későbbi fázisainak mesterséges intelligencia általi támogatása empirikusan kevésbé vizsgált.

4. Összefoglalás

A különböző kreativitáselméletek eltérő módon értelmezik a mesterséges intelligencia kreativitását. A divergens gondolkodásra épülő megközelítések (Guilford, 1967) alapján a nagy nyelvi modellek kreatívnak tekinthetők, mivel képesek nagyszámú alternatív ötlet és perspektíva generálására. A kombinatorikus és exploratív kreativitás (Boden, 1990) keretében a nagy nyelvi modellek működése jól értelmezhető a meglévő mintázatok újrakombinálásaként és a fogalmi tér bejárásaként, ugyanakkor a szabályszintű, transzformációs kreativitás autonóm megjelenése empirikusan korlátozott. A rendszerszemléletű (Csíkszentmihályi, 1999, 2008) értelmezések tovább árnyalják a képet, mivel rámutatnak arra, hogy a kreativitás nem csupán produktum, hanem tudatos, szociokulturálisan validált és személyes kockázatvállalással járó folyamat.

Az empirikus vizsgálatok ugyanakkor azt mutatják, hogy a nagy nyelvi modellek jelentősen javíthatják a kreatív problémamegoldási teljesítményt, különösen akkor, ha kognitív támogató eszközként működnek. Ennek alapján a mesterséges intelligencia kreativitása nem önmagában, hanem az ember–mesterséges intelligencia interakció keretében értelmezhető, ahol a statisztikai mintázatokból fakadó ötletgenerálási kapacitás és az emberi célképzés, értékelés és transzformációs képesség együttesen alakítja a kreatív teljesítményt.

A jelenlegi kutatások felvetik szükségességét egy strukturált módszertanra vonatkozóan, ami abban segíthet, hogy miként integrálhatók a mesterséges intelligencia rendszerek tudatosan és optimalizált módon a kreatív problémamegoldás folyamatába.

Irodalomjegyzék

AI Spark Newsroom. (2025, January 26). *Midjourney: How it all started*. https://aispark.co.uk/midjourney-how-it-all-started/

Bai, Y.-Q. (2026). An experimental study on the impact of generative AI on university students' emotions and performance in creative problem-solving tasks. *Learning and Instruction, 102*, 102316. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2026.102316

Boden, M. A. (1990). *The creative mind: Myths and mechanisms*. Weidenfeld & Nicolson.

Byrge, C., Guzik, E. E., & Gilde, C. (2025). Artificial intelligence and the creative process: Does AI creativity extend beyond divergent thinking? *Journal of Creativity, 35*(2), 100105. https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2025.100105

Chmielewski, D., & Richwine, L. (2023, May 3). *'Plagiarism machines': Hollywood writers and studios battle over the future of AI*. Reuters. https://www.reuters.com/technology/plagiarism-machines-hollywood-writers-studios-battle-over-future-ai-2023-05-03/

Csíkszentmihályi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 313–335). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511807916.018

Csíkszentmihályi, M. (2008). *Kreativitás: A flow és a felfedezés, avagy a találékonyság pszichológiája*. Akadémiai Kiadó.

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.

Hajeer, A., Papp-Váry, Á., & Pólya, É. (2024). AI tutors vs. human instructors: Perceptions of higher education students in Hungary and Spain. *EDUTEC-E: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 89*, 105–120. https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3523

Hajj, C., Schmitt, C., & Azoury, N. (2025). Enhancing problem-solving skills with AI: A case study on innovation and creativity in a business setting. *Administrative Sciences, 15*(10), 388. https://doi.org/10.3390/admsci15100388

Harsányi, D., & Szántó, Sz. (2018). Mérhető a kreativitás? Avagy a személyiségjegyek és a kreatív teljesítmény közötti összefüggések vizsgálata a gazdasági felsőoktatásban tanulók példáján. *Vezetéstudomány, 49*(1), 13–18. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2018.01.02

Hoßbach, C., & Isaksen, S. G. (2025). AI-augmented approaches to creative problem-solving: A metacognitive perspective. *Creativity and Innovation Management, 34*(4), 854–869. https://doi.org/10.1111/caim.70003

Hubert, K. F., Awa, K. N., & Zabelina, D. L. (2024). The current state of artificial intelligence generative language models is more creative than humans on divergent thinking tasks. *Scientific Reports, 14*, 3440. https://doi.org/10.1038/s41598-024-53303-w

Magyari Beck, I. (1985). Mi a kreatológia? *Egyetemi Szemle, 7*(2), 129–137.

Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review, 69*(3), 220–232. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0048850

Medeiros, K., Cropley, D. H., Marrone, R. L., & Reiter-Palmon, R. (2024). Human-AI co-creativity: Does ChatGPT make us more creative? *PsyArXiv*. https://doi.org/10.31234/osf.io/98hdk

Musazade, N., Mezei, J., & Wang, X. (2025). Exploring the impact of AI tools on cognitive skills: A comparative analysis. *Algorithms, 18*(10), 631. https://doi.org/10.3390/a18100631

Ogurlu, U., Acar, S., & Ozbey, A. (2023). Does word frequency impact ideational fluency in divergent thinking? A meta-analytic exploration with the alternate uses test. *Thinking Skills and Creativity, 47*, 101139. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101139

Olson, J. A., Nahas, J., Chmoulevitch, D., Cropper, S. J., & Webb, M. E. (2021). Naming unrelated words predicts creativity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *118*(25), e2022340118. https://doi.org/10.1073/pnas.2022340118

OpenAI. (2022*). ChatGPT bemutatása*. https://openai.com/blog/chatgpt/

Runco, M. A. (2023). AI can only produce artificial creativity. *Journal of Creativity, 3*(3), 100063. https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100063

Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal, 24*(1), 92–96. https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092

Stability AI. (2022, August 22). *Stable diffusion public release*. https://stability.ai/news/stable-diffusion-public-release

Smith, M. K., Papp-Váry, Á., & Vass, V. (2019). Úton a kreatív transzformációs vezetés felé a felsőoktatásban: Kihívások és lehetőségek. *Educatio, 28*(2), 370–381. https://doi.org/10.1556/2063.28.2019.2.11

Urban, M., Lukavský, J., Brom, C., Hein, V., Svacha, F., Děchtěrenko, F., & Urban, K. (2025). Prompting for creative problem-solving: A process-mining study. *Learning and Instruction, 99*, 102156. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102156

Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Personal Press.

Tóth, Á., & Papp-Váry, Á. F. (2018). Calculable creativity synergies: The role and usefulness of calculability in the creative process. *Development of the Bulgarian and European economies – Challenges and opportunities, 1*(1), 68–73. https://journals.uni- vt.bg/dbe/eng/vol1/iss1/art9

Vass, V., Papp-Váry, Á., & Smith, M. (2021). Growing importance of creative thinking in higher education in the 21st century. In A. da Silva Costa M., A. Nedzhad, & D. Lucic (Eds.), *Economic and social development: 68th international scientific conference on economic and social development* (pp. 197–203). Varazdin Development and Entrepreneurship Agency. https://www.papp-vary.hu/english/Growing_Importance_of_Creative_Thinking_in_Higher_Education.pdf

Zhao, W. X., Zhou, K., Li, J., Tang, T., Wang, X., Hou, Y., … & Wen, J.-R. (2023). A survey of large language models. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.18223

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

2. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 2

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s2-1

Petfluencer marketing: Kisállatok mint véleményvezérek a közösségimédia marketingben – Tika the Iggy kutya influencer és Marta Sierra humán influencer Instagram-aktivitásának összehasonlító tartalomelemzése

Petfluencer Marketing: Animals as Opinion Leaders in Social Media Marketing – A Comparative Content Analysis of Instagram Activity by Tika the Iggy, Dog Influencer, and Marta Sierra, Human Influencer

DINGFELDER Patrícia
marketing mesterszakon végzett hallgató *(Graduate in Marketing MSc)*
Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem *(Budapest University of Economics and Business)*

Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád Ferenc PhD
tudományos főmunkatárs *(Senior Research Fellow)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Lámfalussy Kutatóközpont *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Lámfalussy Research Centre)*

Absztrakt:
Az influencerek világában különleges szerepet töltenek be a petfluencerek, vagyis azok a kisállatok, akik gondosan felépített online személyiségükkel jelentős követőtáborra tettek szert. Ezek a kutyák, macskák vagy éppen más állatok sok esetben márkákkal is együttműködnek, fizetett tartalmakat megjelenítve közösségi oldalaikon. A tanulmány célja, hogy feltárja, miként különböznek a petfluencerek a hagyományos, humán influencerektől a közzétett tartalmaik, valamint az őket követők aktivitása és elköteleződése alapján. A kutatás Tika the Iggy olasz agár petfluencer és Marta Sierra spanyol divatinfluencer Instagram-profiljának 2023-as bejegyzéseit vizsgálja manuális tartalomelemzéssel. Az elemzés kiterjedt a posztolási gyakoriságra, a tartalomtípusokra, a márkamegjelenések arányaira és az elköteleződési mutatókra. Az eredmények alapján mindkét influencer esetében a videós tartalmak voltak a leggyakoribbak. Marta Sierra humán influencer ugyanakkor több, de alacsonyabb aktivitást kiváltó fizetett bejegyzést tett közzé, míg Tika the Iggy kutya influencer kevesebb, ám jóval nagyobb elköteleződést eredményező tartalmakat osztott meg. A vizsgálat rámutatott arra, hogy a petfluencerek sajátos pozíciót foglalnak el az influencer marketingben, és hatékonyan alkalmazhatók a digitális kampányokban.

Kulcsszavak: petfluencer, influencer marketing, elköteleződés, márkamegjelenés, Instagram
JEL-kódok: M31, M37, D91, Z13

Abstract:
In the world of influencers, petfluencers hold a unique position as animals who have gained large followings through carefully crafted online personas. These dogs, cats, and other animals often collaborate with brands, featuring sponsored content on their social media platforms. The aim of this study is to explore how petfluencers differ from traditional human influencers in terms of the content they share and the engagement generated among their followers. The research examines the 2023 Instagram posts of Tika the Iggy, an Italian Greyhound petfluencer, and Marta Sierra, a Spanish fashion influencer, using manual content analysis. The analysis focused on posting frequency, content types, brand appearances, and engagement metrics. Results show that video content was the most frequent format for both influencers. However, Marta Sierra, as a human influencer, shared more sponsored posts that generated lower engagement, while Tika the Iggy, as a dog influencer, shared fewer posts but achieved significantly higher engagement. The findings highlight that petfluencers occupy a distinctive position within influencer marketing and can be effectively employed in digital campaigns.

Keywords: petfluencer, influencer marketing, engagement, brand placement, Instagram
JEL Codes: M31, M37, D91, Z13

1. Bevezetés

Manapság a tartalomgyártás bárki számára elérhető, mindemellett pedig az online tér, különösen a közösségi média olyan környezetet biztosít, ahol a felhasználók valós időben léphetnek interakcióba egymással. Ezek következtében hétköznapi emberek is ismertté válhatnak az interneten, ahol egyre nagyobb hatást gyakorolhatnak követőikre (Rekettye et al., 2022).

Az állatos tartalmak az interneten mindig is népszerűnek számítottak, elég, ha arra gondolunk, hogy a legelső Instagram poszt is egy kutya fotója volt. Egy 2016-os amerikai felmérés szerint az állattartók egy része gyakrabban posztol kedvencéről, mint saját magáról, sőt sokan külön profilt is létrehoznak számukra (iHeartDogs, 2016).

Ebben a közegben jelentek meg az állatokból lett influencerek, azaz a petfluencerek, akik a digitális marketing különleges szereplői. Influencer marketing szempontból történő megítélésükhöz a humán influencerekkel összehasonlításban vizsgáltuk őket. Ennek kapcsán kettő, tematikában hasonló és közel azonos méretű követőtáborral rendelkező influencer került kiválasztásra: Tika the Iggy kutya influencer és Marta Sierra humán divatinfluencer, akiknek a 2023-as Instagram bejegyzéseit elemeztük.

A kutatás céljával összhangban és a következőkben bemutatásra kerülő szakirodalmi források alapján az Instagram-posztok értékelése az alábbi kutatási kérdések mentén zajlott:

- Megfigyelhető-e különbség a petfluencerek és a humán influencerek közönsége által adott reakciók között azonos platformon, hasonló tartalomtípus esetén?
- Milyen gyakorisággal jelennek meg promóciós tartalmak Tika the Iggy petfluencer és Marta Sierra humán influencer közösségi média felületein?
- Milyen termékek reklámozására alkalmasak a petfluencerek és ezek miben hasonlítanak vagy különböznek a humán influencerek által népszerűsített termékektől?

2. Szakirodalmi áttekintés

Magyarországon az előző évhez képest 2024-ben a digitális médiatípust tekintve 10 százalékkal növekedtek a hazai reklámköltések, amelyek így elérték a 207,6 milliárd forintot, ezzel pedig a digitális megjelenések, beleértve az influencer marketinget is, a teljes reklámköltés 54 százalékát tették ki (Magyar Reklámszövetség [MRSZ], 2025). Globális viszonylatban is hasonló trendek jellemzőek. A Dentsu előrejelzései alapján 2025-re további 8 százalékos növekedést várnak, amely azt jelenti, hogy a digitális reklámköltések elérhetik akár a 679 milliárd dollárt és ezzel várhatóan a teljes reklámpiac közel 68 százalékát fogják képviselni (Dentsu, 2025).

Napjainkban a digitális marketing egyik legdinamikusabban fejlődő eszköze az influencer marketing, mely során a véleményvezérek egyre fontosabb szereplőkké válnak a fogyasztók és a márkák közötti kapcsolat kialakításában. A közösségi média felületeken az influencerek kiemelt közvetítői szerepet töltenek be. Az általuk tett ajánlásokat közvetlenebbnek és hitelesebbnek érzékeli a közönség, mint a hagyományos reklámokat (Bukta-Liska, 2024). Török Balázs influencer marketinggel foglalkozó cikkében rámutat, hogy miközben a fogyasztók egyre szkeptikusabban állnak a reklámokhoz, az influencer marketing ereje éppen abban rejlik, hogy személyiségükkel képesek bizalmi hidat képezni a fogyasztók és a márkák között. Hangsúlyozza továbbá, hogy egy jól megtervezett influencer kampány hosszú távon képes erősíteni a márkahűséget (Török, 2025).

Az influencer marketing a tartós és hiteles kapcsolatok kialakításáról szól, ezért a választott influencer személye kulcsfontosságú (Máté, 2025). Az együttműködés akkor lesz sikeres, ha olyan influencert választunk, aki megfelelően illeszkedik a márka értékeihez és kommuni-

kációs stratégiájához (Bukta-Liska, 2024). Az influencer fogalma az angol influence, azaz hatás, hatni szóból ered. Az International Advertising Bureau meghatározása szerint az influencer olyan személy, aki saját digitális felületein keresztül képes hatni közvetlen módon a követőire és közvetett módon egy szélesebb közönségre is (IAB Hungary, 2019).

Az influencer marketing terjedésével párhuzamosan olyan speciális altípusok is kialakultak, mint a mesterséges intelligencia által generált influencerek (AI-influencers), a gyerek influencerek (kidfluencers) vagy éppen a kisállat influencerek (petfluencers). Utóbbiak olyan kisállatok, különösen kutyák és macskák, amelyek tudatosan kialakított online személyiséggel jelennek meg a közösségi médiában és jelentős követőtáborra tesznek szert. A tartalomgyártás emberek, többnyire a gazdik által történik, ugyanakkor a kommunikáció a kisállat nevében zajlik és az online identitás köréjük épül fel.

A vállalatok és marketingügynökségek egyre inkább potenciális partnerként tekintenek a petfluencerekre. Alkalmazásuk azért is ígéretes, mert egyesítik az influencer marketing erejét az állatok érzelmi hatásával, amely a fogyasztókban pozitív érzéseket és szimbolikus jelentéstartalmakat válthat ki. Tudományos kutatások igazolják, hogy a petfluencerek teljesítménye gyakran meghaladja az emberi influencerekét, különösen az érzelmi bevonódás, a hitelesség és a figyelemfelkeltés terén. Zhang és szerzőtársai (2023) kísérleti kutatásukban kimutatták, hogy az állatok bevonásával készült posztok magasabb érzelmi kötődést és kedvezőbb attitűdöket generálnak. A petfluencerekkel való együttműködésekben jelentős szerepet játszik az antropomorfizáció és az a pszichológiai mechanizmus, amely szerint a kisállatok kedvessége és ártatlansága bizalmi légkört teremt. A narrátor személye kulcsfontosságú és a kisállatok által közvetített üzeneteket az emberek gyakran kevésbé manipulatívnak ítélik meg.

A legfrissebb vizsgálatok arra is rámutatnak, hogy a kutyainfluencerek különösen hatékonyak. Berzleja (2019) egy Instagram-elemzés során kimutatta, hogy a kutya profilok követői erősebb érzelmi kötődést és magasabb engagement arányt mutatnak, mint más petfluencer típusok. Ezt erősítik meg Jacobson és szerzőtársai (2022) eredményei is, akik szerint a kutyák vizuális szereplőként kiemelkedő figyelemfelkeltő erővel rendelkeznek, ami a hirdetési hatékonyságot is növeli. Wei és szerzőtársai (2025) kutatása pedig azt bizonyította, hogy a kutyainfluencerek által közvetített reklámok különösen pozitív hatással vannak a vásárlási szándékra, különösen akkor, ha a márka az állatokhoz kapcsolódó életstílus- vagy identitáselemekre épít.

A terület egyik legújabb empirikus vizsgálata Lavertu és szerzőtársai (2025) tanulmánya, amely a Journal of Advertising Research folyóiratban jelent meg. A szerzők átfogó elemzést végeztek különböző petfluencer kampányok hatásmechanizmusairól és kimutatták, hogy a követők érzelmi válaszai és kötődései meghatározó szerepet játszanak a márka iránti attitűdök formálásában. Egy másik releváns kutatás Di Cioccio és szerzőtársainak (2024) empirikus vizsgálata, amely szerint a kisállatok – különösen a kutyák – nemcsak a figyelmet növelik, de a márkához kapcsolódó pozitív érzelmek észlelését is erősítik. Az, hogy a kutyák kedvessége és emberközelisége könnyen antropomorfizálható, jelentősen növeli a reklámok hatásosságát. Hasonló eredményekre jut Myers és szerzőtársai (2022) tanulmánya is, amely azt találta, hogy a fogyasztók több időt töltenek a kutyainfluencerek posztjainak megtekintésével, és nagyobb eséllyel reagálnak azokra, mint emberi influencerek esetében.

Mindez azt mutatja, hogy a petfluencerek szerepe túlmutat a puszta kedvességfaktoron. Jelenlétük stratégiai elemként járulhat hozzá egy márka marketingkommunikációs hatékonyságának növeléséhez.

3. Módszertan

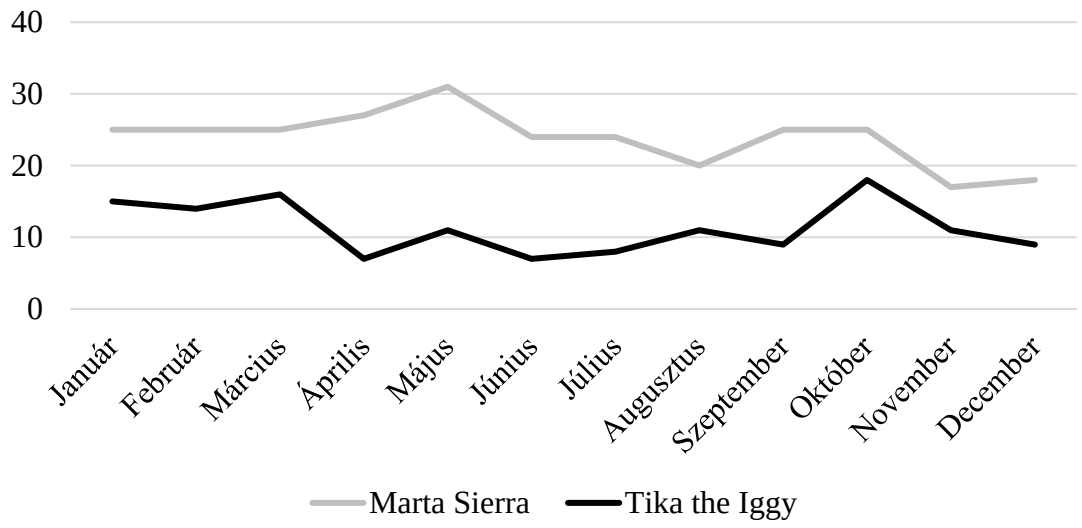
Az összehasonlító közösségimédia elemzéshez választott petfluencer Tika the Iggy olasz agár lett, akinek gazdái 2016-ban hoztak létre egy külön Instagram fiókot, ami azóta 1,6 millió követőt szerzett. Elsősorban a divat, valamint az öltözködés köré építették fel a kutya online személyiségét, de gyakran szerepelnek gazdi–kisállat kapcsolatot bemutató, humoros vagy éppen

érzelmes hangvételű posztok is. Humán oldalról a hasonló tartalmakat gyártó Marta Sierra spanyol divatinfluencer került kiválasztásra, aki 2012 áprilisában regisztrált az Instagram felületére, jelenleg pedig 1,4 millió követővel rendelkezik a platformon. Bejegyzéseit az élénk színek, a látványos vizuális effektek és a gyors átmenetek teszik jellegzetessé, miközben a kreativitást és a humort helyezi előtérbe.

A vizsgálat kizárólag a 2023.01.01. és 2023.12.31. között az Instagram felületén közzétett, az említett két influencer bejegyzéseire terjed ki, ebből az időszakból összesen 422 poszt került rögzítésre. Az egyes bejegyzésekhez tartozó kedvelések és hozzászólások száma manuálisan, míg a követőszámokra vonatkozó adatok az Instrack felületéről lettek összegyűjtve (Dingfelder, 2025).

4. Eredmények

Az első vizsgálati szempont a posztolás gyakorisága volt. Az *1. ábrán* a két influencer 2023-as évben közzétett bejegyzéseinek havi szintű eloszlása látható. Ebből kiderül, hogy Tika the Iggy összesen 136 posztot tett közzé az Instagramon, ami átlagosan havi 11, illetve nagyjából heti 3 bejegyzésnek felel meg. Az arányokat elemezve az első negyedévben, valamint októberben tapasztalható az átlagosnál magasabb aktivitás. Ezt részben valószínűleg a 2023 márciusában rendezett Párizsi Divathéttel lehetne magyarázni, amelyhez kapcsolódóan hat külön bejegyzés is született, októberben azonban nem fedezhető fel semmilyen összefüggés, amely indokolná a megszokottnál több tartalom jelenlétét. Ugyanebben az időszakban Marta Sierra összesen 286 posztot tett közzé, ami átlagosan havi 24, illetve nagyjából heti 5 bejegyzést jelent. Májusban az átlaghoz képest emelkedés figyelhető meg, amelynek oka lehet, hogy ekkor rendezték meg a Cannes-i Nemzetközi Filmfesztivált, ahol Marta is jelen volt a vörösszőnyegen, az eseményről pedig több különböző poszt is született. Az év végén ezzel szemben egy kisebb mértékű visszaesés figyelhető meg (Dingfelder, 2025).

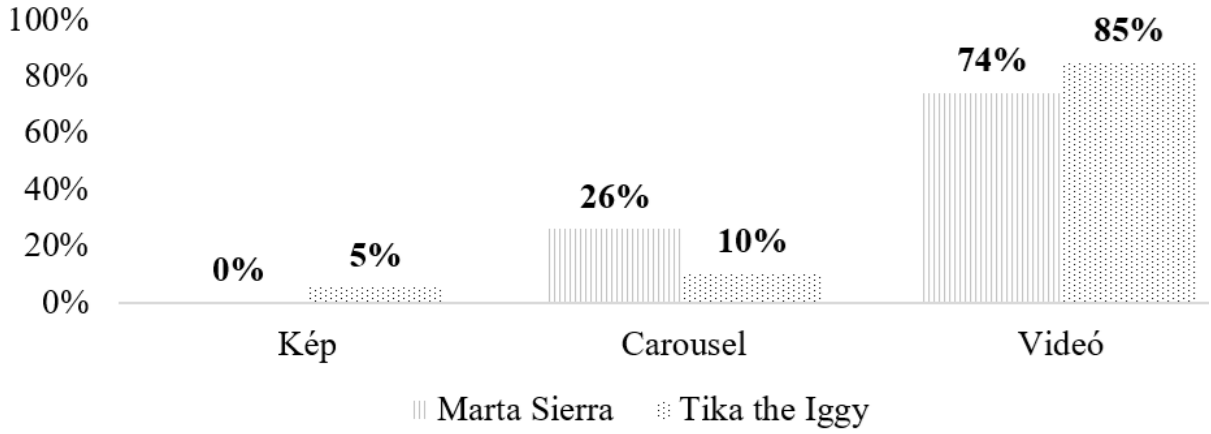


1. ábra: Tika the Iggy és Marta Sierra 2023-as évi bejegyzéseinek száma és havi megoszlása az Instagramon
Forrás: Saját kutatás, 2025

Elmondható, hogy mindkét influencer aktívan posztol az Instagram felületén. Ezek többnyire minden esetben új tartalmakat jelentenek, ritkán azonban előfordulnak „újrahasznosított" elemek is, amely egy korábban már megosztásra került kép vagy videó újrafeltöltését jelenti.

A vizsgált bejegyzések csoportosításához az alábbi három, egymástól jól elkülöníthető tartalomtípus került meghatározásra: kép, videó és lapozós poszt, vagy más néven *carousel.* A különböző típusok digitális marketingstratégiai szempontból eltérő előnyökkel járhatnak.

Az Instagramon eredetileg csak képeket lehetett megosztani, de 2013 óta már különböző hosszúságú videók feltöltésére is van lehetőség. A platformon az utóbbi években a rövid, körülbelül 30 mp hosszúságú videós tartalmak váltak meghatározóvá, olyannyira, hogy újabban ezek jelentik az Instagram fejlesztéseinek egyik fő fókuszterületét (Clark, 2021). A videós formátum egyik nagy előnye, hogy ugyanaz a felvétel egyszerre számos helyen, többek között a hírfolyamban, a Reels-ek és az ajánlások között is megjelenhet, ezáltal segíthet az elérés növelésében (F2F, 2025). A lapozós posztok szintén egyre népszerűbbek a felületen. Ez a tartalomtípus lehetővé teszi több (legfeljebb 20) kép vagy videó egyetlen bejegyzésen belül történő megosztását. Az Interword Web & Social (2020) marketing ügynökség szerint jellemzően ezek a fajta bejegyzések rendelkeznek a legmagasabb elköteleződési aránnyal, ráadásul ez a mutató általában növekszik azáltal, minél több slide-ból épül fel a poszt. A carousel posztok mellett szól továbbá, hogy az algoritmus több alkalommal is megjeleníti azok számára, akik nem lapozták végig, míg az egyetlen elemből álló bejegyzések nem kerülnek ismételt megjelenítésre. A lapozós posztok hírfolyamba való többszöri visszatérése segíthet a láthatóság növelésében.



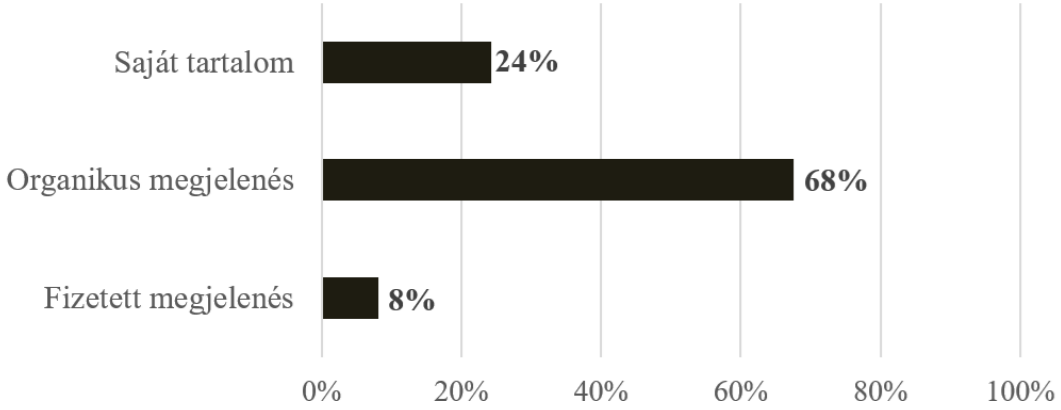
2. ábra: Tika the Iggy és Marta Sierra 2023-as évi bejegyzéseinek tartalomtípusok szerinti százalékos megoszlása
Forrás: Saját kutatás, 2025

A *2. ábra* a bejegyzések megoszlását mutatja a három tartalomtípus százalékos arányában. Egyetlen képből álló bejegyzéseket csak nagyon kis mennyiségben, vagy egyáltalán nem tettek közzé, lapozós posztokat viszont már igen. Egyértelműen megállapítható, hogy mindkét influencer oldalán döntően videós tartalmak szerepelnek. Marta esetében a tartalmak 74%-a, Tika the Iggy estében 85%-a videó. A videós tartalmak egyrészt figyelemfelkeltőbbek lehetnek, másrészt a Meta algoritmusa is előnyben részesíti őket, ezáltal nagyobb valószínűséggel jelennek meg az ajánlások között. Ez alátámasztja a platform és a közösségi média azon trendjét, miszerint a statikus képek helyett egyre inkább a mozgóképes tartalmak kerülnek előtérbe (Dingfelder, 2025).

A posztolási gyakoriság és a tartalomtípusok tanulmányozásán kívül abból a megközelítésből is vizsgálatra kerültek a bejegyzések, hogy ezek között milyen mennyiségben és mekkora arányban vannak jelen márkamegjelenések, valamint mely vállalatok dolgoznak együtt az adott influencerrel. Ezek alapján a tartalmak három kategóriába lettek sorolva:

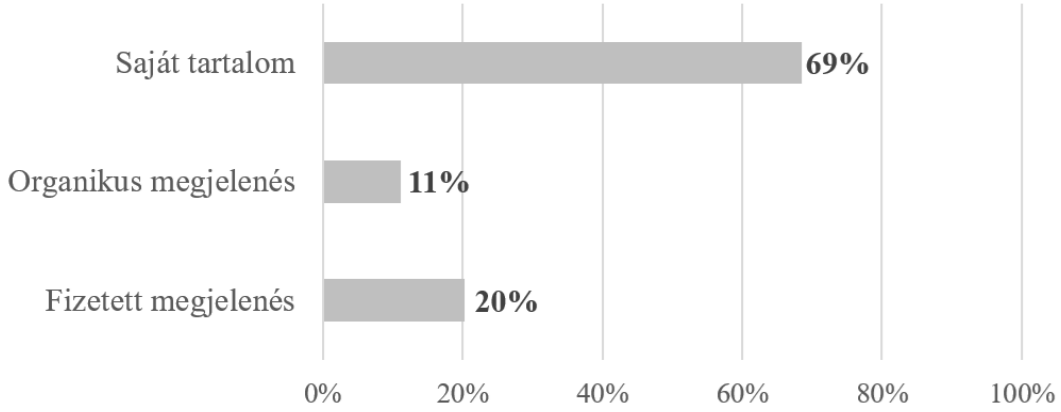
1. **Fizetett megjelenés**: az influencer valamilyen ellenszolgáltatás fejében említi vagy mutatja be az adott márkát/terméket. Az ilyen hirdetések egyértelműségét szolgálják a különféle jelzések, például #advertisement vagy a „*fizetett partneri együttműködés*” felirat az Instagramon.
2. **Organikus megjelenés**: az influencer ebben az esetben nem hivatalos együttműködés keretén belül, hanem saját, személyes preferencia alapján ajánlja az adott márkát/terméket.

3. **Saját tartalom**: az összes olyan bejegyzés ide sorolandó, amely nem tartalmaz sem fizetett, sem organikus megjelenést. Ezek a tartalmak kifejezetten az influencer saját közösségi oldalának és személyes márkájának építését szolgálják, de egyéb márkát nem népszerűsítenek (Dingfelder, 2025).



3. ábra: Tika the Iggy bejegyzéseinek százalékos megoszlása
Forrás: Saját kutatás, 2025

A *3. ábrán* Tika the Iggy bejegyzéseinek összesítése látszik, amely mutatja, hogy 68%-ban, vagyis legnagyobb részben organikus márkamegjelenések láthatók, ami arra utal, hogy szívesen osztja meg személyes ajánlásait a követőkkel. Ezen ajánlások túlnyomórészt egyedi kutyaruhákat és jelmezeket készítő kisvállalkozások, köztük a legtöbbször a Jade and Coral (23 megjelenés) és a Shantell Design (20 megjelenés) márkák fordultak elő. Ezzel ellentétben a fizetett együttműködések aránya viszonylag alacsonynak mondható, mindössze 8%-át teszik ki az összes bejegyzésnek, ugyanakkor olyan figyelemreméltó márkák jelennek meg itt, mint például a Google (technológia), a Dior Beauty (szépségápolás), TK Maxx (ruházati és háztartási cikkek), Amazon Music (szórakoztatás) vagy éppen a Candy Crush Saga (videójáték). Fontos és érdekes megállapítás, hogy az összesen 11 darab fizetett együttműködésre utaló bejegyzés közül mindössze egyetlen olyan volt, amely kisállatokhoz köthető, mégpedig a Riikyu, amely gazdiknak és kisállataiknak létrehozott termékeket árul. A saját tartalmak, amelyek nem tartalmaznak semmilyen márkamegjelenést, az összes bejegyzés 24%-át adták (Dingfelder, 2025).



4. ábra: Marta Sierra bejegyzéseinek százalékos megoszlása
Forrás: Saját kutatás, 2025

A *4. ábra* Marta Sierra bejegyzéseit mutatja, mely alapján a posztok 69%-a nem reklám céllal készült, így tehát a saját tartalom kategóriába kerültek. Emellett a fizetett megjelenések 20%-ot, míg az organikus megjelenések 11%-ot tesznek ki. A 286 posztból 58 esetben volt

beazonosítható valamilyen márkával való fizetett együttműködés, ami azt jelenti, hogy átlagosan minden ötödik bejegyzés hirdetésnek minősült. Ezek többségében az oldal tematikájához illeszkedően különféle ruházati, cipő és szépségápolási márkákat jelenítettek meg. A 2023-as év során a legtöbbször a Calzedonia nevű fürdőruha- és harisnyamárkával közös együttműködések voltak láthatók, összesen 9 alkalommal. Az ismétlődő márkamegjelenések egyrészt hosszú távú, stabil partnerségi kapcsolatot jeleznek, másrészt növelik a közvetíteni kívánt üzenet hitelességét, mert azt az érzetet keltik, hogy az influencer valóban kedveli a hirdetett márkát és annak termékeit (Dingfelder, 2025).

Végezetül az elköteleződési arány került elemzésre, amely megmutatja, hogy az influencerek közzétett tartalmai milyen mértékben váltanak ki interakciót a követőikből. Ez egy fontos mérőszám a közösségimédia marketingen belül, segítségével nyomon követhetők és értékelhetők, valamint összehasonlíthatók az akár eltérő követőszámmal rendelkező felhasználók tartalmai is. Az elköteleződési arányt az összes interakció és az összes követő számainak hányadosaként kaphatjuk meg. Ehhez szükséges először is a lehetséges interakciótípusokat azonosítani, majd összegezni. Jelen esetben csak az Instagramon nyilvánosan elérhető kedvelések és hozzászólások számítottak interakciónak, mindkettő azonos súlyozással. A követők számára vonatkozó adatok a 2023-as évben rögzített napi követőszámok átlagából kerültek megállapításra. A továbbiakban bemutatott értékek kiszámítása az alábbi képlet szerint valósult meg: *((Kedvelések száma + Hozzászólások száma) / Bejegyzések száma) / Követők száma × 100*. A bejegyzések a korábban már felvázolt három kategória mentén – fizetett megjelenések, organikus megjelenések és saját tartalmak – lettek szétbontva és összevetve, annak érdekében, hogy kiderüljön mely tartalmak bizonyulnak a leghatékonyabbnak (Dingfelder, 2025).

1. táblázat: Tika the Iggy elköteleződési aránya (%)

Tika the Iggy	Bejegyzések száma (db)	Kedvelések átlaga (db)	Hozzászólások átlaga (db)	Követők átlaga (db)	Elköteleződési arány (%)
Saját tartalom	33	126 610	815	1 171 605	10,88%
Organikus megjelenés	92	75 775	518	1 171 605	5,51%
Fizetett megjelenés	11	321 972	1 734	1 171 605	27,63%

Forrás: Saját szerkesztés részben az Instrack oldaláról származó adatok alapján, 2024

Tika The Iggy posztjai közül átlagosan a fizetett megjelenések érték el a legmagasabb elköteleződési arányt (27,63%). Ezt a magas számot részben az okozza, hogy az egyik legnépszerűbb bejegyzése éppen ebbe a típusba tartozik. A Riikyu márka számára készült reklámot tartalmazó poszt 3 374 815 kedvelést és 17 100 hozzászólást generált.

Ez a teljesítmény kiemelkedő hiszen a kapott kedvelések száma csaknem háromszorosa Tika követői számának. A saját tartalmak esetében az átlagos elköteleződési arány 10,88%, míg az organikus megjelenéseknél 6,51%. A legrosszabbul teljesítő bejegyzés egy a Google számára készült tartalom volt, amely 7 610 kedvelést és 67 hozzászólást kapott, ezáltal 0,64%-os elköteleződési arányt ért el. (Dingfelder, 2025)

2. táblázat: Marta Sierra elköteleződési aránya (%)

Tika the Iggy	Bejegyzések száma (db)	Kedvelések átlaga (db)	Hozzászólások átlaga (db)	Követők átlaga (db)	Elköteleződési arány (%)
Saját tartalom	196	45 973	449	1 419 247	3,27%
Organikus megjelenés	32	62 930	571	1 419 247	4,47%
Fizetett megjelenés	58	13 450	287	1 419 247	0,97%

Forrás: Saját szerkesztés részben az Instrack oldaláról származó adatok alapján, 2024

A *2. táblázatban* láthatók a Marta Sierra bejegyzéseire vonatkozó adatok. Nála az organikus megjelenések átlaga érte el a legmagasabb elköteleződési arányt (4,47%), vagyis ezek a tartalmak váltották ki a legtöbb reakciót a közönségéből. Ehhez az is hozzájárult, hogy a legtöbb interakciót generáló posztja egy organikus márkamegjelenés volt, amely 875 643 kedvelést és 2 353 hozzászólást kapott. A fizetett megjelenések teljesítettek átlagban véve a leggyengébben (0,97%). A legalacsonyabb aktivitást mutató bejegyzés a TOUS ékszermárka számára készült, ez 4 084 kedvelést és 144 hozzászólást generált, így mindössze 0,29%-os elköteleződési arányt mutatott (Dingfelder, 2025).

5. Összefoglalás

A kutatás célja a petfluencer jelenség bemutatása volt, összevetve a hagyományos influencerekkel. Ennek érdekében egy rövid összehasonlítás készült Tika the Iggy kutya influencer és Marta Sierra humán influencer Instagram bejegyzéseiről. Négy fő területet tanulmányoztunk: a bejegyzések gyakoriságát, a közzétett tartalmak típusát, a márkaegyüttműködéseket, valamint a követők aktivitását, az elköteleződési arány mutató kiszámításának segítségével.

Az eredmények azt mutatják, hogy mindkét influencer nagy hangsúlyt helyez a videós tartalmak gyártására, oldalaikon ezek fordulnak elő a legnagyobb számban. Az Instagram maga is támogatja ezt a formátumot, előnyben vannak az algoritmus működésénél, így hatékony eszközként szolgálhatnak például az elérés növelésében.

Az első kutatási kérdés arra irányult, hogy kimutatható-e különbség az egyes influencertípusok közönségének reakció között azonos platformon, hasonló tartalomtípus esetén. A posztok gyakoriságának és az interakciók számának alapján megállapítható, hogy 2023-ban Marta Sierra humán influencer jelentősen több bejegyzést tett közzé, viszont ezek összességében alacsonyabb aktivitást váltottak ki a közönségből, ellenben Tika the Iggy kutya influencerrel, aki kevesebbet posztolt, de jóval sikeresebben. Hasonló eredmények figyelhetőek meg a promóciós jelleggel közzétett tartalmak esetében is, ahol magasabb elköteleződési mutatókat is ért el a petfluencer.

Vizsgálandó kérdés volt továbbá, hogy milyen termékek reklámozására alkalmasak a petfluencerek és ezek miben hasonlítanak vagy különböznek a hagyományos influencerek által népszerűsített termékektől. Az oldalakon megjelenő márkákat vizsgálva, az mondható el, hogy Tika the Iggy együttműködései tematikailag változatosak voltak, ezen felül csak egyetlen olyan márka jelent meg, amely közvetlenül kapcsolódott kisállatokhoz. Ezzel szemben Marta Sierra esetében bár az együttműködések száma nagyobb volt, ezek többsége ugyanazon kategóriákba tartozott, az oldalhoz illeszkedően a divat és szépségiparhoz.

A Tika the Iggy Instagram profiljának alaposabb vizsgálata rámutatott arra, hogy a petfluencerek sajátos szereplői az influencer marketingnek. A petfluencerek oldalain közzétett tartalmak nem korlátozódnak mindössze a kisállatoknak szóló márkákra, hanem szélesebb körben is jól alkalmazhatók a digitális kampányok során.

A kutatás korlátja, hogy bármilyen alaposan is, de csak egy-egy petfluencert, illetve humán influencert vizsgált, ám ez kiindulópontot adhat a jövőben hasonló felmérések elvégzéséhez. Sajnos ennek kapcsán Tika the Iggy vizsgálata már nem lesz lehetséges, ő ugyanis egy nappal a 2025. november 6-i Magyar Tudomány Ünnepe konferencia előtt elhalálozott. Érdekesség ugyanakkor, hogy haláláról nemcsak a média számolt be, hanem több fontos kutya influencer is egykori közös képeket, videókat posztolt róla megemlékezésül, egyben mutatva a vizsgált téma jelentőségét.

Irodalomjegyzék

Berzleja, Z. (2019). *The furry side of Instagram: A study about dog influencers on Instagram* [Bachelor's thesis, Reykjavík University]. Skemman. https://skemman.is/handle/1946/33779

Bukta-Liska, F. (2024). *Az online marketing alapjai*. MeRSZ - Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789636640682

Clark, M. (2021, June 30). *Instagram is no longer a photo-sharing app*. The Verge. https://www.theverge.com/2021/6/30/22557942/instagram-no-longer-photo-app-video-entertainment-focus

Dentsu. (2025, June 12). *Ad spend forecast to grow by 4.9% in 2025, despite a reduced economic outlook*. Dentsu Global Ad Spend Forecasts. https://www.dentsu.com/news-releases/ad-spend-forecast-to-grow-by-four-point-nine-percent-in-2025-despite-a-reduced-economic-outlook

Di Cioccio, M., Pozharliev, R., & De Angelis, M. (2024). Pawsitively powerful: Why and when pet influencers boost social media effectiveness. *Psychology & Marketing, 41*(7), 1614–1628. https://doi.org/10.1002/mar.22000

Dingfelder, P. (2025). *A petfluencerek ereje az online marketingben* [Diplomamunka]. Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem.

IAB Hungary. (2019). *Influencer fogalomtár*. https://iab.hu/wp-content/uploads/2019/12/influencer_fogalomtar_191206.pdf

iHeartDogs (2016). *New survey shows how much we love posting our pets on social media*. https://iheartdogs.com/new-survey-shows-how-much-we-love-posting-our-pets-on-social-media/

Interword Web & Social. (2020, June 17). *Így növelheted az Instagram követőid elköteleződését*. https://www.interword.hu/hu/blog/igy-novelheted-az-instagram-kovetoid-elkotelezodeset-2020-06-17

Jacobson, J., Hodson, J., & Mittelman, R. (2022). Pup-ularity contest: The advertising practices of popular animal influencers on Instagram. *Technological Forecasting and Social Change, 174*, 121226. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121226

Lavertu, L., Kulow, K., Cowan, K., & Marder, B. (2025). Petfluencers, the fur-mula for sincere endorsements: Examining how and when pets exhibit greater persuasion as influencers. *Journal of Advertising Research, 65*(4), 484–499. https://doi.org/10.1080/00218499.2025.2463707

Máté, B. (2025). *Influencer marketing*. https://matebalazs.hu/influencer-marketing-definicio.html

Magyar Reklámszövetség. (2025). *A 2024. évi teljes kommunikációs piaci költések: Médiatorta 2024*. https://mrsz.hu/cmsfiles/6b/74/MRSZ_media-komm_torta_2024_vegleges.pdf

Myers, S. D., Sen, S., Syrdal, H. A., & Woodroof, P. J. (2022). The impact of persuasion knowledge cues on social media engagement: A look at pet influencer marketing. *Journal of Marketing Theory and Practice, 32*(1), 43–60. https://doi.org/10.1080/10696679.2022.2093224

Rekettye G., Törőcsik M., & Hetesi E. (2022). *Bevezetés a marketingbe*. MeRSZ - Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/978963454776

Török, B. (2025, January 19). *Az influencermarketing helye a marketing stratégiánkban*. https://www.torokbalazs.com/blog/az-influencermarketing-helye-a-marketing-stra-tegiankban

Wei, W., Zhang, L., Ying, T., & Zheng, Y. (2025). Pet influencer marketing appeal in hotel booking: Exploring the power of message appeal and boundary conditions. *International Journal of Hospitality Management, 126*, 104094. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2025.104094

Zhang, L., Wei, W., Rathjens, B., & Zheng, Y. (2023). Pet influencers on social media: The joint effect of message appeal and narrator. *International Journal of Hospitality Management, 110*, 103453. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2023.103453

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s2-2

Kötelező láthatóságból stratégiai kommunikáció: a hazai fejlesztési programok kommunikációs csomagjainak összehasonlító elemzése

From Compliance to Strategy: Comparative Examination of Communication Frameworks in Hungarian Development Policy

HIDASI Andrea[1]
doktorandusz (PhD Student)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar (University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)

Absztrakt:
Tanulmányom készítésének célja a hazai projektkommunikáció fejlődési irányainak feltárása az Új Magyarország Fejlesztési Terv (ÚMFT, 2007–2013), az Új Széchenyi Terv (ÚSZT, 2011–2013), a Széchenyi 2020 (2014–2020) és a Széchenyi Terv Plusz (2021–2027) programok *„Kedvezményezettek tájékoztatási kötelezettségei”* útmutatóinak és kommunikációs csomagjainak összehasonlító elemzésén keresztül. A kutatásban szekunder módszertannal vizsgálom a szabályozási környezet, a kommunikációs eszközrendszer és az erre felhasználható maximális keret alakulását. A tanulmány alapozó szerepet tölt be a további empirikus kutatásomhoz, amely kérdőíves adatgyűjtésre és szakértői interjúkra építve elemzi majd az említett kommunikációs csomagok hatékonyságát és finanszírozási jellemzőit. Jelen elemzésem rávilágít, hogy az elmúlt két évtizedben a fejlesztési programok kötelező kommunikációja jelentős szemléletváltáson ment keresztül: a korai, formális nyilvánossági tevékenységeket egy jóval tudatosabb, strukturáltabb, többcsatornás és digitális fókuszú rendszer váltotta fel. Ugyanakkor az igazán hatékony, projektspecifikus és kreatív marketingeszközök továbbra sem számolhatók el a pályázati keretek között. Vizsgálatom arra enged következtetni, hogy bár a kommunikációs rendszer szakmai fejlődése egyértelmű, a projektek külső láthatósága és társadalmi elérése még eredményesebbé válhatna, ha az elszámolhatósági szabályok rugalmasabban támogatnák az egyedi, célcsoport-orientált, innovatív marketingkommunikációs eszközök alkalmazását.

Kulcsszavak: projektkommunikáció, marketingstratégia, marketingkommunikációs eszközök, városmarketing
JEL-kódok: M31, M38

Abstract:
The aim of this study is to explore the developmental directions of project communication in Hungary through a comparative analysis of the “Beneficiaries’ Communication Obligations” guidelines and communication packages of the New Hungary Development Plan (ÚMFT, 2007–2013), the New Széchenyi Plan (ÚSZT, 2011–2013), Széchenyi 2020 (2014–2020), and the Széchenyi Plan Plus (2021–2027) programs. The research employs secondary analysis to examine the evolution of the regulatory framework, the system of communication tools, and the maximum financial limits allocated for communication activities. This study serves as a foundation for my forthcoming empirical research, which—based on questionnaire surveys and expert interviews—will analyse the effectiveness and financing characteristics of the aforementioned communication packages. The current analysis reveals that over the past two decades, the mandatory communication practices of development programs have undergone a significant paradigm shift: early, formal publicity activities have been replaced by a more conscious, structured, multichannel, and digitally focused system. However, genuinely effective, project-specific, and creative marketing tools still cannot be accounted for within the

[1] hidasi.andrea@phd.uni-sopron.hu

framework of eligible project costs. The findings suggest that although the professional development of the communication system is evident, the external visibility and social reach of projects could become even more effective if the eligibility rules more flexibly supported the use of unique, target group–oriented, and innovative marketing communication tools.

Keywords: project communication, marketing strategy, marketing communication tools, city marketing
JEL codes: M31, M38

1. Bevezetés, célkitűzés

A fejlesztéspolitikai kommunikáció sajátossága, hogy egyszerre kapcsolódik a közpolitika, a szervezeti kommunikáció és a marketing területéhez. Az Európai Unió fejlesztéspolitikájában, valamint a hazai rendszerben a kommunikáció és a láthatóság nem pusztán formai követelmény, hanem a közpénzek átlátható, társadalmilag ellenőrizhető és legitim módon történő felhasználásának alapvető eszköze, ahol az állampolgári visszajelzés és a közérthető kommunikáció alapfeltétele a fejlesztéspolitika elfogadottságának.

A fejlesztéspolitikai kommunikáció az elmúlt két évtizedben fokozatosan vált önálló, interdiszciplináris kutatási területté. A kommunikáció szerepe túlmutat az információátadáson, a fejlesztési programok társadalmi elfogadottságának, legitimitásának és hosszú távú fenntarthatóságának egyik kulcstényezőjévé vált. Ennek ellenére a projektkommunikáció – különösen a hazai fejlesztéspolitikai gyakorlatban – sokáig elsősorban adminisztratív megfelelési kötelezettségként jelent meg, és kevéssé kapcsolódott a szervezeti és programstratégiai gondolkodáshoz

A hazai fejlesztéspolitika kommunikációs gyakorlatát az elmúlt két évtizedben jelentős evolúció jellemezte: a kezdeti időszak formális, elsősorban arculati elemekre és kötelező láthatóságra koncentráló megoldásait fokozatosan felváltotta a célcsoport-orientált, multicsatornás és digitális kommunikáció. A kötelező láthatóság minimum követelményeinek teljesítéséből egyre inkább a stratégiai kommunikáció felé tolódott el a hangsúly, amely a támogatáspolitikai célok megértését, a társadalmi beágyazottság erősítését, valamint a projektek hatásainak láthatóvá tételét célozza.

A tanulmány célja, hogy a hazai fejlesztési programok – az Új Magyarország Fejlesztési Terv (ÚMFT), az Új Széchenyi Terv (ÚSZT), a Széchenyi 2020 és a Széchenyi Terv Plusz – kommunikációs elvárásait szekunder kutatás alapján összehasonlítsa és bemutassa a szabályozási környezet, az eszközrendszer és az elszámolhatósági keretek változásának irányait 2007 és 2027 között.

A vizsgálat külön figyelmet fordít a kommunikációs hatékonyságot befolyásoló tényezőkre, amely saját szakmai tapasztalat alapján kerül bemutatásra a tanulmányban.

2. Szakirodalmi áttekintés: fejlesztéspolitikai kommunikáció és a láthatóság elve

A fejlesztéspolitikai gyakorlatok sikeressége napjainkban egyre inkább túlmutat a klasszikus projektmenedzsment szempontokon és szorosan összekapcsolódik a kommunikáció tudatos, stratégiai alkalmazásával, amelyet a nemzetközi szakirodalom és a közpolitikai dokumentumok egyaránt hangsúlyoznak.

Cornelissen (2023) a vállalati és intézményi kommunikációt a szervezeti stratégia integráns részeként írja le és hangsúlyozza, hogy a kommunikációs gyakorlatoknak tükrözniük kell a környezeti és társadalmi kontextus sajátosságait is.

A nemzetközi forrásokból finanszírozott projekteknél a stakeholderek köre nagyon széles, a velük folytatott párbeszéd során elengedhetetlen a különböző kommunikációs csatornák konzisztens használata az eredményesség érdekében (Aaltonen, 2011).

Fill (2011) integrált marketingkommunikációs megközelítése szerint a kommunikáció hatékonysága azon múlik, mennyire következetes az üzenet a különböző csatornákon, és mennyire képes kapcsolatot teremteni a célcsoportokkal.

Ezt a szemléletet erősíti Diallo & Thuillier (2005) egy korábbi kutatása is, amely az internacionális fejlesztési projektek sikerdimenzióit vizsgálja afrikai projektkoordinátorok percepciói alapján. A tanulmány kiemeli, hogy már a kétezres évek elején is a projekt sikerét nem csupán az idő-, költség- és teljesítménymutatók határozták meg, hanem a kommunikáció minősége és a projektpartnerek közötti bizalom is. Az átlátható, kétirányú kommunikáció hozzájárul az érintettek elköteleződéséhez és a helyi környezethez való alkalmazkodáshoz, ami hosszú távon növeli a fejlesztési beavatkozások fenntarthatóságát (Smith, 2011).

Az Európai Bizottság *Kommunikáció a 2021–2027 közötti időszakra vonatkozó kohéziós politikáról* c. tanulmánya kifejezetten hangsúlyozza, hogy a kommunikáció nem kiegészítő tevékenység, hanem kulcsfeladat: a célok, lehetőségek és eredmények bemutatásán keresztül segíti a közvélemény tájékozódását és a projektek elfogadottságát (Európai Bizottság, 2020). Ezt támasztja alá Mendez és szerzőtársai (2019) tanulmánya is, amely a kohéziós politika láthatóságát és kommunikációját elemzi az online médiában. A kutatás rámutat arra, hogy a digitális csatornák tudatos és stratégiai használata nélkül a projektek társadalmi hatása és érzékelhetősége korlátozott marad, ezért szakpolitikai ajánlásokat fogalmaz meg a kohéziós politika és a különböző fejlesztési programok láthatóságának javítására.

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2021/1060 rendeletében (2021) is megjelenik a szabályozás, miszerint a tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy az uniós támogatások és azok eredményei minden releváns tevékenységben jól láthatóak legyenek, különös tekintettel a stratégiai jelentőségű műveletekre. A szabályozás egyértelművé teszi, hogy a kommunikáció nem pusztán formai kötelezettség: a támogatások láthatóvá tétele, az információk hozzáférhetősége és a nyilvánosság bevonása a közpénzek felhasználásának elszámoltathatóságát és a fejlesztéspolitikák társadalmi elfogadottságát szolgálja, mulasztás esetén pedig pénzügyi korrekció is alkalmazható.

3. Kutatási módszertan

A kutatás módszertani megközelítése kvalitatív, szekunder elemzésen alapul, amelynek célja a hazai fejlesztéspolitikai projektkommunikáció szabályozási kereteinek és szemléleti változásainak feltárása, különös tekintettel a kommunikáció hatékonyságát befolyásoló tényezőkre. A módszertan abból az alapfeltevésből indul ki, hogy a kommunikációs teljesítmény nem kizárólag az alkalmazott eszközök körétől függ, hanem attól az intézményi, szervezeti és társadalmi kontextustól is, amelyben a projektkommunikáció megvalósul.

A kutatás összehasonlító stratégiát alkalmaz, amely lehetővé teszi a különböző fejlesztési programok kommunikációs csomagjainak strukturált összevetését. Az elemzés nem a kommunikációs outputok vagy kampányeredmények mérésére irányul, hanem arra, hogy feltárja azokat a szabályozási és környezeti tényezőket, amelyek elősegítik vagy korlátozzák a hatékony, célcsoport-orientált kommunikáció megvalósítását.

A szekunder kutatás forrásbázisa három, egymást kiegészítő dokumentumcsoportból áll:

a) Stratégiai kommunikációs és marketing szakirodalom, amely elméleti keretet biztosít a kommunikáció hatékonyságának értelmezéséhez, különös tekintettel az integrált kommunikáció, a célcsoport-szegmentáció és a visszacsatolási mechanizmusok szerepére.
b) Európai Uniós fejlesztéspolitikai kommunikációs iránymutatások, amelyek a láthatóság fogalmát fokozatosan kiterjesztik a társadalmi párbeszédre, az elszámoltathatóságra és a bizalomépítésre.
c) Hazai fejlesztéspolitikai útmutatók és kézikönyvek, amelyek konkrét módon határozzák meg a kommunikációs eszköztárat, az elszámolhatóság feltételeit és a kedvezményezettek mozgásterét. Ezek a szabályozások közvetlenül befolyásolják a kommunikáció gyakorlati hatékonyságát.

Jelen kutatás módszertana a dokumentumelemzésre irányul, amely a szabályozási környezet vizsgálata által iránymutatást nyújt egy későbbi, primer adatfelvételen alapuló kutatáshoz, amely kérdőíves és interjús módszerekkel vizsgálja majd a kommunikáció hatékonyságát, költségvonzatait és társadalmi megítélését.

4. A kedvezményezettek kötelező tájékoztatási kötelezettségei a hazai fejlesztési programokban

A hazai – döntően Európai Uniós társfinanszírozású – fejlesztési programok megvalósításához szorosan kapcsolódnak a kedvezményezettek tájékoztatási és nyilvánossági kötelezettségei. Ezek célja kettős: egyrészt biztosítani a közpénzek felhasználásának átláthatóságát és elszámoltathatóságát, másrészt láthatóvá tenni a fejlesztések társadalmi-gazdasági hozzáadott értékét a szélesebb nyilvánosság számára. A kötelezettségek tartalmát és mértékét egységes uniós elvek határozzák meg, ugyanakkor azok konkrét formája a hazai végrehajtási szabályozásban differenciáltan jelenik meg a Kedvezményezettek tájékoztatási kötelezettségei c. útmutatók alapján. A tájékoztatási kötelezettségek egyik legfontosabb megkülönböztető tényezője a projekt támogatási összege. Alacsonyabb összegű támogatások esetében a kötelezettségek jellemzően a minimumszintre korlátozódnak (például alapvető vizuális elemek, rövid szöveges tájékoztatás). Nagyobb volumenű projektek esetében ezzel szemben összetettebb kommunikációs elvárások jelennek meg, amelyek gyakran kiterjednek nyilvános eseményekre, részletesebb online megjelenésre, valamint a projekt eredményeinek bemutatására is.

Ez a differenciálás abból az elvből indul ki, hogy a nagyobb közpénzfelhasználás nagyobb társadalmi figyelmet és átláthatóságot indokol, ugyanakkor a gyakorlatban gyakran adminisztratív többletterhet is jelent a kedvezményezettek számára. Az Állami támogatások a gyakorlatban című szakirodalom rámutat, hogy az állami támogatási szabályozásban – így a tájékoztatási és közzétételi kötelezettségek terén – a költségvetési összeg nagysága önmagában is meghatározó tényező a szabályozás és az elvárt kommunikációs intézkedések szintjének kialakításában. Ez az összefüggés érthetővé teszi, miért írnak elő a gyakorlatban részletesebb, átláthatóbb tájékoztatást és nyilvánosságot ott, ahol a támogatás jelentősebb közpénzfelhasználást képvisel (Nyikos, 2022).

A kötelezettségek alakulását jelentősen befolyásolja a beruházás jellege és alapja. Infrastrukturális vagy fizikai beruházások esetében hangsúlyos szerepet kapnak a helyszíni tájékoztatási eszközök (például projekttáblák, emlékeztető táblák), amelyek a beruházás teljes időtartama alatt biztosítják a láthatóságot. Ezzel szemben a képzésekre, szolgáltatásfejlesztésekre vagy kutatás-fejlesztési tevékenységekre irányuló projektek esetében a kommunikáció inkább az információs és online eszközök felé tolódik el.

A beruházási alap (pl. ERFA, ESZA) szintén hatással van a kötelezettségek struktúrájára, mivel az egyes alapok eltérő kommunikációs hangsúlyokat és célcsoportokat érintenek.
A kötelező tájékoztatás tartalmát és megvalósítását befolyásolja a kedvezményezett jogi és tulajdonosi formája is. Közszféra szereplők esetében a kommunikáció szorosan kapcsolódik a közérdekű tájékoztatás elvéhez és gyakran nagyobb nyilvánosságot feltételez. Magántulajdonú vállalkozásoknál a kötelező elemek célja elsősorban a támogatás tényének és forrásának feltüntetése, miközben a vállalati üzleti érdekek és arculati szempontok is megjelennek.

Civil és nonprofit szervezetek esetében a kommunikáció gyakran erősebben kötődik a közösségi bevonáshoz és a társadalmi hatások bemutatásához, bár a szabályozás formálisan sokszor egységes követelményeket ír elő a különböző kedvezményezett típusokra.

A tájékoztatási kötelezettségeket további projektspecifikus tényezők is befolyásolják. Ilyen lehet a projekt időtartama, földrajzi elhelyezkedése, célcsoportja vagy innovációs jellege. Többéves, nagy láthatóságú projektek esetében általában indokolt a folyamatos kommunikáció, míg rövid futamidejű vagy szűk célcsoportot érintő projektek esetében a szabályozás elvileg lehetőséget adna egyszerűbb megoldásokra – a gyakorlatban azonban ez a rugalmasság nem mindig érvényesül.

5. Hazai fejlesztési programokhoz kapcsolódó összehasonlító elemzés kommunikációs szempontok alapján

A kutatás négy kiemelt hazai fejlesztési program kommunikációs szabályozását vizsgálja 2007-2027 időszakban: az ÚMFT, az ÚSZT, a Széchenyi 2020 és a Széchenyi Terv Plusz. Az elemzés egységei a programokhoz kapcsolódó kommunikációs csomagok, amelyek nemcsak kötelező és alkalmazható elemek összességeként, hanem a hatékony kommunikációt támogató vagy gátló struktúraként kerülnek értelmezésre.

Az összehasonlítás az alábbi szempontok mentén történt:

- kommunikációs szemlélet változása,
- kötelező és alkalmazható marketingeszközök,
- tapasztalható innováció,
- költségkorlát.

A kommunikáció hatékonyságát befolyásoló tényezők az alábbi fő kategóriák mentén kerültek vizsgálatra többnyire saját szakmai tapasztalat alapján:

- Kompetencia- és kapacitáshiány: az elemzés vizsgálja, hogy a szabályozás milyen mértékben számol a kedvezményezettek kommunikációs felkészültségével, illetve biztosít-e támogató mechanizmusokat (képzés, sablonok, automatizmusok).
- Célcsoportok fragmentáltsága: a dokumentumok elemzése során feltárásra kerül, hogy a kommunikációs elvárások mennyire teszik lehetővé a célzott, differenciált kommunikációt, vagy kizárólag egységes üzeneteket preferálnak.
- Dezinformáció és bizalomhiány: a módszertan vizsgálja a visszacsatolási lehetőségek, párbeszédorientált eszközök és transzparens kommunikációs elemek jelenlétét, amelyek a bizalomépítés előfeltételei.
- Mérhetőség és értékelhetőség korlátai: az elemzés kitér arra, hogy a szabályozás milyen indikátorokat, tájékoztatási kötelezettségeket és értékelési mechanizmusokat ír elő, illetve ezek mennyiben alkalmasak a valódi kommunikációs hatás mérésére.

Ezen tényezők nem önálló változóként, hanem strukturális feltételrendszerként kerülnek értelmezésre, amelyek közvetlenül hatnak a kommunikáció stratégiai vagy formális jellegére.

5.1. Kommunikációs szemlélet változása

Ez a szempont azért került kiemelésre, mert a kommunikáció szerepének értelmezése alapvetően meghatározza a szabályozás egészét. A kommunikációs filozófia változásának vizsgálata lehetővé teszi annak feltárását, hogy a programok mennyiben tekintik a kommunikációt stratégiai eszköznek, illetve hogyan jelenik meg a legitimáció, a partnerség és a nyilvánosság bevonásának igénye. Ezt erősíti meg Eric Verzuh Projektmenedzsment című műve is, amely hangsúlyozza a tudatosan tervezett, kétirányú kommunikáció szerepét a célok, elvárások és felelősségek egyértelmű közvetítésében, valamint az érintettek bevonásában. Verzuh szerint a kommunikáció stratégiai kezelése alapvető feltétele a bizalom kialakításának és a projektek legitimációjának (Verzuh, 2006).

Az *1. ábra* a hazai fejlesztéspolitikai kommunikáció szemléletének időbeli és tartalmi átalakulását mutatja be, egymásra épülő fejlődési szakaszok formájában, összekapcsolva az egyes fejlesztési programciklusokkal.

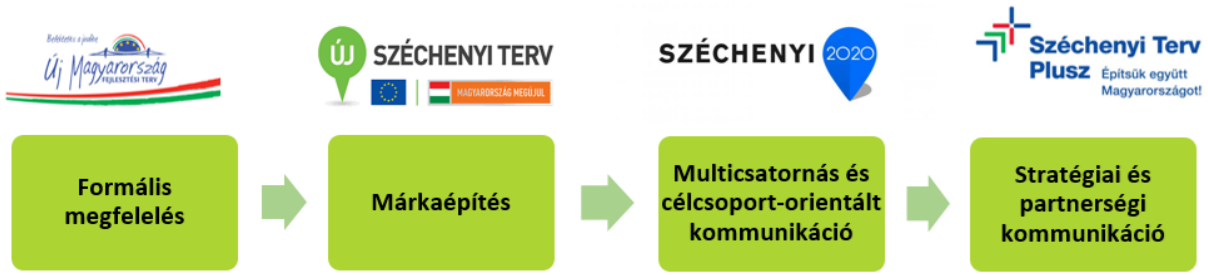
A folyamat kiindulópontját a formális megfelelés jelenti, amely az ÚMFT időszakára jellemző. Ebben a szakaszban a kommunikáció elsődleges célja a kötelező láthatósági előírások teljesítése volt. A hangsúly az adminisztratív megfelelésen, a támogatás forrásának jelölésén és a szabályok betartásán volt, miközben a kommunikáció tartalmi és stratégiai szerepe háttérbe szorult.

A következő lépcsőfok a márkaépítés, amely az ÚSZT-hez köthető. Ebben a fázisban a kommunikáció már nem pusztán a megfelelésről szólt, hanem megjelent az egységes arculat, a

programazonosítás és a fejlesztéspolitika márkaként való megjelenítése. A kommunikáció célja ekkor elsősorban az volt, hogy a fejlesztési program felismerhetővé és beazonosíthatóvá váljon a nyilvánosság számára.

A Széchenyi 2020 időszakában a szemlélet tovább fejlődött a multicsatornás és célcsoport-orientált kommunikáció irányába. Ebben a szakaszban a kommunikációs elvárás már több csatornára – offline és digitális felületek – terjedt ki, ahol egyre nagyobb hangsúlyt kapott a különböző célcsoportok eltérő információigényeinek figyelembevétele. A kommunikáció funkciója elméletben kibővült: a tájékoztatáson felül további célként jelent meg az érintettek elérése és bevonása.

A fejlődési ív jelenlegi végpontját a Széchenyi Terv Plusz által megtestesített stratégiai és partnerségi kommunikáció jelenti. Ebben a megközelítésben a kommunikáció már a fejlesztéspolitika stratégiai eszközeként értelmezhető. A kommunikáció középpontjában a hosszú távú kapcsolatok kialakítása, a partnerségi együttműködések erősítése, a társadalmi párbeszéd elősegítése, valamint a fejlesztések által létrehozott hozzáadott érték tudatos bemutatása áll. Ez összhangban van a szakirodalom megállapításaival, amelyek szerint a projektek kommunikációja akkor tekinthető hatékonynak, ha képes a fejlesztések eredményeit és értékteremtő hatását világosan közvetíteni, és azokat az érintettek számára releváns, értelmezhető módon bemutatni (Kotler & Keller, 2016).



1. ábra: Kommunikációs szemlélet változása
Forrás: Saját rendszerezés és szerkesztés

5.2. Kötelező és alkalmazható marketingeszközök

A kommunikációs csomagok gyakorlati hatása elsősorban az előírt és választható eszközök körén keresztül érvényesül. A kötelező elemek meghatározzák a minimumszintű megfelelést, míg az alkalmazható eszközök a rugalmasság és az adaptivitás mértékét jelzik. E dimenzió vizsgálata rávilágít arra, hogy a szabályozás mennyiben támogatja a célcsoport-orientált, kontextusérzékeny kommunikációt, illetve hol válik az eszközhasználat formalizálttá és sablonossá.

A *2. ábra* a hazai fejlesztéspolitikai kommunikációban alkalmazott marketing- és kommunikációs eszközök időbeli bővülését és komplexebbé válását mutatja be, szorosan kapcsolódva az egyes fejlesztési programciklusokhoz. A vizuális logika egy fejlődési folyamatot rajzol fel, amelyben az eszköztár a kötelező, statikus megoldásoktól az alkalmazható stratégiai célokat szolgáló, digitális kampányokig terjed.

A folyamat kiindulópontját ebben az esetben is az ÚMFT időszaka jelenti, amelyben a kommunikációs eszközhasználat elsősorban a tájékoztató táblákra, plakátokra és sajtóközleményekre korlátozódott. Ezek az eszközök a támogatás forrásának jelölését és a projekt megvalósulásának formális bejelentését szolgálták, és döntően egyirányú, offline kommunikációt alkalmaztak.

A következő szakaszban, az ÚSZT időszakában megjelentek a webes tartalmak, mint önálló kommunikációs elemek. A projektekhez kapcsolódó honlapok, aloldalak és online információs felületek lehetőséget teremtettek a részletesebb tájékoztatásra, valamint a folyamatos információfrissítésre. Ez az elmozdulás már túlmutatott a puszta kötelező láthatóságon, de a kommunikáció továbbra is jellemzően statikus és információközlő maradt.

A Széchenyi 2020 programciklusban az eszköztár tovább bővült a közösségi média, a videós tartalmak és az online sajtó megjelenésével. Ebben a szakaszban a kommunikáció már többcsatornás formát öltött, és egyre inkább igazodott a célcsoportok médiahasználati szokásaihoz. Ekkor már tisztában voltak azzal a ténnyel, hogy a folyamatosan változó világ és a digitális technológiák gyors fejlődése a fogyasztói preferenciák átalakulásához is vezetett, amelyhez a kommunikációs gyakorlatoknak is alkalmazkodnia kell (Nyikos, 2021). A videók, közösségi felületek és digitális sajtómegjelenések lehetővé tették az élményszerűbb, vizuálisan erősebb és gyorsabban terjeszthető üzenetek alkalmazását, különösen a fiatalabb generációk elérése érdekében.

A jelenlegi elvárások alapján a hangsúly a digitális eszközök és kampányok integrált alkalmazására helyeződik. A kommunikáció ebben a megközelítésben már nem elszigetelt eszközök halmaza, hanem tudatosan tervezett kampánylogika mentén szerveződik. A digitális platformok, célzott online kampányok és adatvezérelt megoldások a stratégiai kommunikáció irányába mutatnak, ahol a cél nem csupán az információátadás, hanem a bevonás, a kapcsolatépítés és a fejlesztések hozzáadott értékének bemutatása.



2. ábra: Kötelező és alkalmazható marketingeszközök
Forrás: Saját rendszerezés és szerkesztés

5.2. Tapasztalható innováció

Az innováció szempontja azért került be az elemzésbe, mert a kommunikáció hatékonysága szorosan összefügg azzal, hogy a szabályozási környezet mennyire ösztönzi az új megoldások, digitális csatornák és kreatív tartalmi formák alkalmazását. Az innováció vizsgálata nem csupán technológiai értelemben releváns, hanem azt is jelzi, hogy a kommunikációs rendszer képes-e reagálni a médiakörnyezet és a befogadói szokások változásaira, vagy inkább konzerválja a korábbi gyakorlatokat.

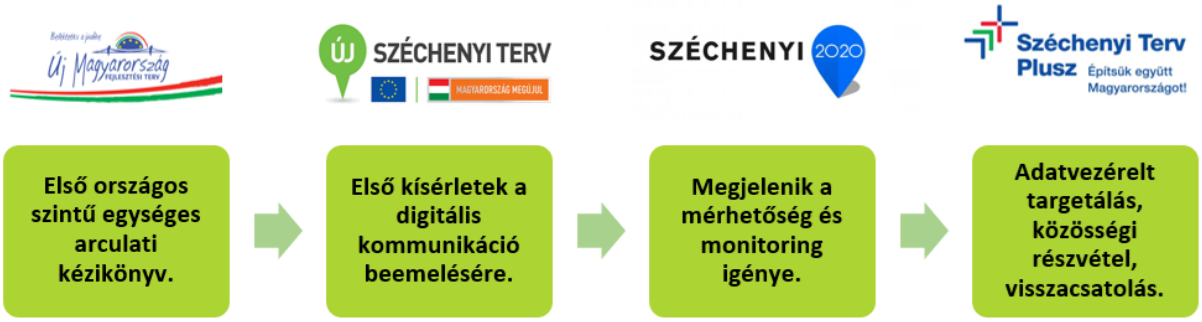
A *3. ábra* a hazai fejlesztéspolitikai kommunikációban megjelenő innováció fokozatos, lépcsőzetes kibontakozását mutatja be, az egyes fejlesztési programciklusokhoz kapcsolódva. A bemutatott folyamat jól érzékelteti, hogy az innováció nem egyszeri ugrásként, hanem egymásra épülő elemek és tanulási folyamatok eredményeként jelent meg a kommunikációs gyakorlatban.

A kezdeti időszakhoz köthető az első országos szintű, egységes arculati kézikönyv bevezetése. Ez az innováció elsősorban strukturális és szabályozási jellegű volt: célja az egységes vizuális megjelenés és az azonosíthatóság biztosítása. Bár ez még nem jelentett tartalmi vagy kommunikációs újítást, fontos alapot teremtett a későbbi fejlesztésekhez.

2011-ben folytatódott az eszköztár bővülése, amikor az első kísérletek történtek a digitális kommunikáció beemelésére. Ezek a próbálkozások jellemzően eseti jellegűek voltak és még nem alkottak koherens, stratégiai rendszert. Ugyanakkor fontos tanulási szakaszt jelentettek: megjelent az igény arra, hogy a kommunikáció kilépjen a kizárólag offline és statikus formákból.

A Széchenyi 2020 programciklusban az innováció új szintre lépett azáltal, hogy megjelenik a mérhetőség és a monitoring igénye. Ebben az időszakban felmerült a hatékonyság, az elérés és a visszacsatolás kérdése is.

2021 óta az innováció az adatvezérelt targetálás, a közösségi részvétel és a visszacsatolás hangsúlyos megjelenésében érhető tetten. Elméleti szinten a kommunikáció ebben a megközelítésben már képes alkalmazkodni a különböző célcsoportok eltérő igényeihez, és lehetőséget teremt a kétirányú kommunikációra, valamint az állampolgári és kedvezményezetti visszajelzések beépítésére.



3. ábra: Tapasztalható innováció
Forrás: Saját rendszerezés és szerkesztés

5.3. Költségkorlát

A költségkorlát elemzése elengedhetetlen, hiszen a kommunikációs tevékenységek tényleges megvalósíthatóságát alapvetően meghatározza az elszámolhatóság és a rendelkezésre álló források nagysága. A költségkeretek és elszámolási szabályok közvetlenül befolyásolják, hogy a kedvezményezettek mennyire motiváltak minőségi, stratégiai kommunikációra, illetve menynyiben kényszerülnek a minimumkövetelmények teljesítésére. Ez a szempont így összekapcsolja a szabályozási szintet a projektmegvalósítás mindennapi realitásaival.

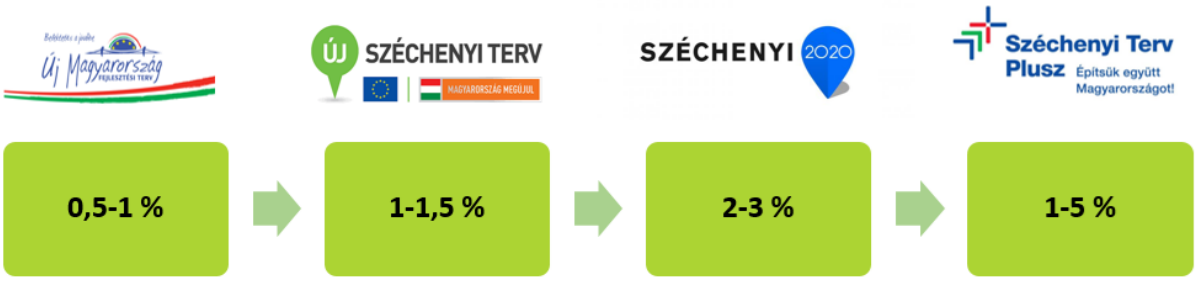
A *4. ábra* a hazai fejlesztéspolitikai projektkommunikációhoz kapcsolódó elszámolható kommunikációs költségek arányának változását mutatja be 2007 és 2027 között. A bemutatott százalékos értékek jól szemléltetik, hogy a kommunikáció pénzügyi keretei idővel fokozatosan bővültek.

Az ÚMFT időszakában a kommunikációra fordítható költségek jellemzően a projektösszeg 0,5–1%-át tették ki. Ez a szűk költségkeret elsősorban a kötelező láthatósági elemek finanszírozását tette lehetővé és nem hagyott mozgásteret komplexebb, stratégiai kommunikációs megoldások számára.

Az ÚSZT ciklusában a kommunikációs költségkeret 1–1,5% közé emelkedett. Ez a növekedés már lehetőséget teremtett bizonyos kiegészítő kommunikációs eszközök alkalmazására, például webes tartalmak vagy egyszerűbb online megjelenések finanszírozására. A kommunikáció azonban továbbra is erősen a megfelelés keretein belül maradt.

A Széchenyi 2020 programidőszakban a kommunikációra elszámolható költségek aránya jelentősen, 2–3% közé nőtt. Ez a változás elméletileg már alkalmas lett volna egy tudatosabb, multicsatornás kommunikáció megvalósítására, beleértve a digitális eszközök és a vizuális tartalmak szélesebb körű alkalmazását. A gyakorlatban azonban a szigorú elszámolási és ellenőrzési szabályok sok esetben továbbra is óvatosságra ösztönözték a kedvezményezetteket.

A jelenlegi ciklusban, a Széchenyi Terv Plusz keretében a kommunikációs költségkeret 1–5% között mozog. Ez a szélesebb sáv rugalmasabb megközelítést tesz lehetővé, és elvileg támogatja a projektmérethez és célcsoporthoz igazított kommunikációs megoldásokat. Ugyanakkor a nagyobb mozgástér egyben növeli a tervezési és felelősségi igényeket is, hiszen a hatékony forrásfelhasználás stratégiai szemléletet és megfelelő kommunikációs kompetenciát feltételez.



4. ábra: Költségkorlát
Forrás: Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (2007, 2011); Magyarország Kormánya (2014, 2021) alapján saját szerkesztés

5.4. Hatékonyságot befolyásoló tényezők

Jelen fejezet több, mint tizenöt év saját szakmai tapasztalatra épül, amelyet fejlesztéspolitikai projektek tervezésében, megvalósításában és menedzselésében, valamint az ezekhez kapcsolódó kommunikációs feladatok koordinálásában szereztem. Az elemzés nem kizárólag elméleti megfontolásokon alapul, hanem a különböző programozási időszakokban megvalósult projektek gyakorlati tapasztalatain, a kedvezményezettekkel és intézményi szereplőkkel folytatott együttműködésen, valamint a kommunikációs kötelezettségek mindennapi alkalmazásának problémáin nyugszik. A fejezet célja, hogy ezen empirikus tapasztalatok rendszerezésével rávilágítson a kötelező kommunikációs elemek és a tényleges hatékonyság közötti feszültségekre, különös tekintettel az adminisztratív terhekre, az elszámolhatósági logikára és a stratégiai kommunikáció korlátaira.

Az *1. táblázat* a kommunikáció hatékonyságát befolyásoló tényezőket a fejlesztéspolitikai kommunikációs csomagok elemein keresztül mutatja be, különös tekintettel a felmerülő problémákra és az egyes tevékenységek elszámolhatóságára. A táblázat egyértelműen rávilágít arra, hogy a kötelező kommunikációs elemek nem minden esetben járulnak hozzá érdemben a hatékony, célcsoport-orientált kommunikációhoz, sőt egyes esetekben kifejezetten adminisztratív terhet jelentenek.

A kommunikációs terv készítése kötelező elemként jelenik meg, azonban a táblázat szerint elsősorban plusz adminisztratív terhet ró a kedvezményezettekre. Mivel ez a tevékenység nem elszámolható költségként jelenik meg, gyakran formális dokumentummá válik, amely nem feltétlenül szolgálja a kommunikáció stratégiai tervezését vagy hatékonyságának javítását.

A nyomtatott és elektronikus tájékoztatók – például infó grafikák, sajtóanyagok vagy közösségi médiás posztok – elszámolható elemek, ugyanakkor gyakran túlzottan sablonosak és nem igazodnak a konkrét célcsoportokhoz. Ez a standardizáltság csökkenti a kommunikáció relevanciáját és befogadhatóságát, még akkor is, ha formálisan megfelel az előírásoknak.

A honlapon és közösségi médiában történő megjelenés szintén elszámolható tevékenység, azonban problémaként jelenik meg, hogy nincs egyértelmű iránymutatás a hatékonyságra vonatkozóan. Ennek következtében sok projekt csupán formálisan teljesíti ezt a kötelezettséget, például egyetlen statikus bejegyzés közzétételével, valódi elérés vagy interakció nélkül.

A sajtóközlemények – különösen a projektindítás és a projektzárás időpontjában – tipikusan formális kötelezettségként jelennek meg. A táblázat szerint ezek gyakran információtorzítással járnak, mivel a kötelező jelleg és az egységes sablonok miatt a tartalom nem mindig tükrözi a projekt valódi eredményeit. Ezek a tevékenységek nem elszámolhatók, ami tovább csökkenti motiváló erejüket.

A sajtóesemények elszámolható kommunikációs elemnek számítanak, ugyanakkor gyakran alacsony közérdeklődés mellett valósulnak meg és sok esetben inkább adminisztratív feladatként jelennek meg, mintsem valódi nyilvánosságot generáló eseményként.

A tájékoztató táblák – például az „A2”, „A3” vagy „Európa tábla” – klasszikus kötelező láthatósági elemek, amelyek elszámolhatók, azonban kommunikációs értékük korlátozott. Ezek

jellemzően helyszíni, minimális információt nyújtó eszközök, amelyek elsősorban a szabályozási megfelelést szolgálják, nem pedig az érdemi tájékoztatást.

A fotódokumentáció sok esetben csupán archiválási céllal készül és nem hordoz önálló kommunikációs értéket. Mivel nem elszámolható tevékenység, ritkán integrálódik tudatosan a kommunikációs folyamatba, például online tartalomként vagy történetmesélési elemként.

A térképtér feltöltése technikai jellegű kötelezettség, amelyhez technikai nehézségek és időigényesség társul. Ez az elem nem elszámolható és közvetlen kommunikációs hatása korlátozott, így inkább adminisztratív feladatként jelenik meg.

Végül az általános adminisztráció olyan kötelező elemként jelenik meg, amely túlzott bürokráciát és sokszor formális követelményeket jelent, kommunikációs hozzáadott érték nélkül. Nem elszámolható, ugyanakkor jelentős erőforrást köt le a kedvezményezettek oldalán.

1. táblázat: Hatékonyságot befolyásoló tényezők

Kötelező elem	Probléma	Elszámolhatóság
Kommunikációs terv készítése	Plusz adminisztratív teher	nem
Nyomtatott / elektronikus tájékoztatók	Túlzottan sablonos, nem célzott kommunikáció.	igen
Honlap és közösségi média megjelenés	Nincs iránymutatás a hatékonyság elérésére; sok projekt csak formálisan teljesíti.	igen
Sajtóközlemény (projektkezdés és projektzárás)	Formális kötelezettség, információtorzítás.	nem
Sajtóesemény	Gyakran csak adminisztratív feladat, alacsony közérdeklődés mellett.	igen
Tájékoztató tábla („A2", „A3", „Európai tábla")	Csak helyszíni tájékoztatást nyújt minimális információkkal.	igen
Fotódokumentáció	Sok esetben csak archiválási céllal készül, nem bír kommunikációs értékkel.	nem
TÉRKÉPTÉR feltöltés	Technikai nehézségek, időigényes.	nem
Általános adminisztráció	Túlzott bürokrácia, sok formai követelmény.	nem

Forrás: Magyarország Kormánya (2021) alapján saját rendszerezés és szerkesztés

6. Eredmények, következtetések (tények és várakozások)

Jelen fejezetben kívánom az elemzés eredményeit és következtetéseit összefoglalni, elkülönítve az elméleti elvárások és a gyakorlati megvalósulás közötti különbségeket. A „tények és várakozások" kettőssége arra világít rá, hogy a fejlesztéspolitikai kommunikációban egyértelmű szemléletváltás körvonalazódik, ugyanakkor ennek érvényesülése a gyakorlatban számos korlátba ütközik.

Az elméleti oldalon paradigmaváltás figyelhető meg: a kommunikáció a puszta megfelelési kötelezettségtől a stratégiai megközelítés irányába mozdul el. Ezzel párhuzamosan az offline megjelenések szerepe csökken, és egyre hangsúlyosabbá válik a digitális integráció, amely lehetőséget teremt a gyorsabb, szélesebb körű és célzottabb elérésre. Az elméleti elvárások között megjelenik továbbá az a szemlélet, amely szerint a kommunikáció célja nem csupán a

szankciók elkerülése, hanem az érték- és eredményfókuszú kommunikáció, vagyis a fejlesztések tényleges hatásainak bemutatása. A vizuális megjelenés terén az egyszerű, egységes arculatot fokozatosan felváltja a moduláris arculati és sablonrendszer, amely elvileg nagyobb rugalmasságot biztosít. Mindezt kiegészíti az elszámolható kommunikációs költségek emelkedése, amely elméletileg támogatja a komplexebb kommunikációs megoldások alkalmazását.

Ezzel szemben a gyakorlatban továbbra is erősen jelen van a formális túlszabályozottság, amely a kommunikációt elsősorban adminisztratív feladattá teszi. A projektek kommunikációjának fő célja sok esetben nem a társadalmi elérés vagy a megértés elősegítése, hanem az adminisztratív megfelelés biztosítása. A kötelező csatornák használata gyakran információszűréshez vezet, mivel az egységes sablonok és előírások nem kedveznek a tartalmi differenciálásnak. A kötelező jelleg következtében a kommunikáció sok esetben elveszíti valódi funkcióját, nem igazodik a célcsoportok eltérő információigényeihez, és nem ösztönöz aktív befogadásra. Ennek következményeként ritkán alakul ki valódi társadalmi párbeszéd, ami hosszú távon a bizalom erősödése helyett annak hiányához vezet.

Összességében elmondható, hogy a fejlesztéspolitikai kommunikáció területén az elméleti és szabályozási szinten megfogalmazott modern, stratégiai elvárások és a gyakorlati megvalósítás között jelentős szakadék húzódik. A kommunikációs szemléletváltás iránya egyértelmű, ugyanakkor annak tényleges érvényesülése továbbra is strukturális és szabályozási akadályokba ütközik, ami indokolttá teszi a kommunikációs keretek és gyakorlatok további felülvizsgálatát.

7. Javaslatok

Az elemzés alapján megfogalmazott javaslatok közös célja, hogy a fejlesztéspolitikai projektkommunikáció a formális megfelelés logikájából fokozatosan a hatékonyabb, stratégiai és célcsoport-orientált kommunikáció irányába mozduljon el. Ennek első lépéseként indokolt a kötelező kommunikációs elemek projektspecifikus módosításának lehetővé tétele, amely figyelembe veszi a projekt célját, jellegét és célcsoportját, és elkerüli az egységes, minden helyzetre alkalmazott megoldásokat.

A hatékonyság növeléséhez elengedhetetlenek a rugalmasabb elszámolhatósági szabályok, amelyek nem kizárólag a formai teljesítést, hanem a kommunikáció tényleges eredményeit és hozzáadott értékét is figyelembe veszik. Ezzel összhangban szükséges lenne a kreatív, helyspecifikus marketingeszközök alkalmazásának engedélyezése, mivel ezek képesek a helyi közösségek megszólítására és a projektek valós társadalmi hatásainak bemutatására.

A kommunikáció eredményességét erősítené a célzott kommunikációs megközelítések támogatása, valamint az anonimizált visszajelzési csatornák kialakítása, amelyek lehetőséget adnak a kedvezményezettek és a célcsoportok közötti kétirányú kommunikációra és a társadalmi párbeszédre. Fontos szempont továbbá a projektmérethez igazított elvárások érvényesítése, amely csökkentené a kisebb projektek aránytalan adminisztratív terheit, miközben a nagyobb volumenű beavatkozások esetében indokolt szigorúbb kommunikációs követelményeket tesz lehetővé.

A szemléletváltás fenntarthatóságát támogatná a kommunikációs képzések célzott támogatása, amely hozzájárulhat a kedvezményezettek kommunikációs kompetenciáinak fejlesztéséhez, és elősegítheti a stratégiai gondolkodás elterjedését. Mindezek mellett kiemelt jelentőségű a kevesebb adminisztratív teher és a központi automatizálás megvalósítása, amely egyszerre csökkenti a megfelelési kényszert és javítja a kommunikáció minőségét azáltal, hogy felszabadítja az erőforrásokat az érdemi tartalomkészítés számára.

Összességében a javaslatok olyan szabályozási és gyakorlati keretrendszer irányába mutatnak, amely a kötelező láthatóságot nem önmagában célnak, hanem a fejlesztéspolitika társadalmi elfogadottságát és legitimitását erősítő stratégiai eszköznek tekinti.

Irodalomjegyzék

Aaltonen, K. (2011). Project stakeholder analysis as an environmental interpretation process. *International Journal of Project Management*, *29*(2), 165–183. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.02.001

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2021/1060 rendelete (2021. június 24.) (2021). *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, *L231*, 159–706. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1060/oj

Cornelissen, J. (2023). *Corporate communication: A guide to theory and practice* (6th ed.). SAGE Publications.

Diallo, A., & Thuillier, D. (2005). The success of international development projects, trust and communication: an African perspective. *International Journal of Project Management*, *23*(3), 237–252. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.10.002

Európai Bizottság. (2020). *Kommunikáció a 2021–2027 közötti időszakra vonatkozó kohéziós politikáról*. https://ec.europa.eu/regional_policy/information-sources/publications/guidelines/2020/communicating-cohesion-policy-in-2021-2027_hu

Fill, C. (2011). *Essentials of marketing communications*. Pearson. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780273738459_A25074866/preview-9780273738459_A25074866.pdf

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketingmenedzsment*. Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789630597784

Magyarország Kormánya. (2014). *Kedvezményezettek tájékoztatási kötelezettségei („KTK 2020”)*. https://www.palyazat.gov.hu/informacio/kommunikacio-es-lathatosag/szechenyi-2020

Magyarország Kormánya. (2021). *KTK Plusz: Kedvezményezettek tájékoztatási kötelezettségei a 2021–2027-es fejlesztési ciklusban*. https://www.palyazat.gov.hu/informacio/kommunikacio-es-lathatosag/szechenyi-terv-plusz

Mendez, C., Triga, V., Bachtler, J., Djouvas, C., Mendez, F., & Stier, S. (2019). *The visibility and communication of cohesion policy in online media*. European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629196/IPOL_STU(2019)629196_EN.pdf

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség. (2007). *Kedvezményezettek tájékoztatási kötelezettségei: Útmutató az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében megvalósuló projektekhez*. https://www.palyazat.gov.hu/letoltes/65c1ed2c455e7c083bb87bbd

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség. (2011). *Kedvezményezettek tájékoztatási kötelezettségei az Európai uniós támogatásból megvalósuló projektekhez*. https://www.palyazat.gov.hu/download.php?objectId=1094088

Nyikos, B. R. (2021). Public opinion and influencers on social media: The valuation of their effects by Generation Y and Z in Hungary. *Gazdaság & Társadalom | Journal of Economy & Society, 14*(3–4), 63–81. https://doi.org/10.21637/GT.2021.3-4.04

Nyikos, Gy. (Ed.) (2022). *Állami támogatások a gyakorlatban*. Ludovika Egyetemi Kiadó. https://doi.org/10.36250/00990_00

Smith, P. R., & Zook, Z. (2011). *Marketing communications: Integrating offline and online with social media*. Kogan Page.

Verzuh, E. (2006). *Projektmenedzsment*. HVG Könyvek.

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s2-3

Az élményalapú fenntartható agroturizmus témában végzett bibliometriai áttekintés

Bibliometric Analysis Carried Out in the Topic of Experience-Based Susta-Inable Agrotourism

BOGNÁR Éva[1]
PhD-hallgató *(PhD Student)*
Neumann János Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(John von Neumann University, Doctoral School of Management and Business)*

Dr. HOSCHEK Mónika PhD[2]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Prof. Dr. DUNAY Anna PhD[3]
egyetemi tanár *(Professor)*
Neumann János Egyetem *(John von Neumann University)*

Absztrakt:
A tanulmány a fenntartható agroturizmus témáját tekinti át bibliometriai módszertan alkalmazásával, a téma aktualitását, szerkezetét, fejlődésének és fejlesztésének irányvonalát vizsgálva. Célja, hogy a Web of Science adatbázisból többszöri szűréssel származó 1612 publikáció elemzésével a trendek és kutatási területek feltérképezésével átfogó képet kapjunk a tématerületről. Megvizsgálva az egyes klasztereket és a különböző struktúrák, a megtalált kulcsszavak vizsgálatát a VOSviewer és a Google Colab (Python) szoftverekkel futtattuk elemzésre, majd kvantitatív statisztikákkal egészítettük ki a vizualizációt. A fenntarthatóság az agroturizmus kutatásának egyik leginkább reprezentált témája, amely környezeti és társadalmi szempontból is jelentős. A jelentősebb tanulmányozott klaszterek az agroturizmushoz és vidékfejlesztéshez, fenntartható gyakorlatokhoz, turistaélményhez és élményszervezéshez kapcsolódnak. A vizsgálat hozzájárulhat az agroturizmus célravezetőbb hasznosításához és esetlegesen jövőbeni kutatások főbb irányvonalává válhat.

Kulcsszavak: agroturizmus, fenntarthatóság, élményalapú agroturizmus, bibliometriai elemzés, vidékfejlesztés
JEL-kódok: L83, Z31, Z32

Abstract:
The study explores the topic of sustainable agritourism using a bibliometric methodology, examining the relevance, structure, and development trends of the topic. Its aim is to gain a comprehensive overview of the subject area by analyzing 1612 publications obtained through multiple screenings from the Web of Science database, mapping trends and research areas. By examining the individual clusters and the different structures, the analysis of the identified keywords was ran by using VOSviewer and Google Colab (Python) software, and then supplemented the visualization with quantitative statistics. Sustainability is a prominent topic in agritourism research, significant both environmentally and socially. The most significant clusters studied are related to agritourism and rural development, sustainable practices, the tourist

[1] bognareva33@gmail.com (levelező szerző – Corresponding Author)
[2] hoschek.monika@uni-sopron.hu
[3] drdunayanna@gmail.com

experience, and experience organization. The study can contribute to the more effective utilization of agrotourism and could potentially become a key direction for future research.

Keywords: agrotourism, sustainability, experience-based agritourism, bibliometric analysis, rural development
JEL Codes: L83, Q01, R11, Z31

1. Bevezetés

A fenntarthatóság, a fogyasztói tudatosság egyre jobban jelen van az életünkben. A társadalom egy részének megnőtt az igénye az egészséges élelmiszerfogyasztás iránt (Kuryliak et al., 2019). Folyamatosan emelkedik a fenntarthatóságot preferáló tudatos fogyasztók köre. Az agrárium folyamatos változáson megy át a klímaváltozás miatt, a hazai nyarak egyre melegebbek és aszályosabbak, a telek viszont enyhébbek. A gazdaságokban megjelennek Magyarországon az új mediterrán növénykultúrák, melyek piaci bevezetése még csak kezdetleges szakaszban van. A gazdák a klímaváltozáshoz alkalmazkodva mediterrán növénykultúrákat termesztésébe fogtak. Az új ültetvények az első időszakban nem hoznak jelentős piaci bevételt, viszont az új mediterrán növényekből készült ültetvények már a kezdetektől turisztikai célponttá alakíthatóak. Az agroturizmus segítheti a gazdák kezdeti költségeinek csökkentését, mivel bevételt hoz, és segít kialakítani a piacot a jövőbeni termékek számára. A látogatók edukálása révén a hozzáadott marketingérték is folyamatosan növekszik. A termékek iránti érdeklődés hozzájárul a helyi közösségek fejlesztéséhez (Kőmíves & Vehrer, 2024).

Az élményalapú fenntartható agroturizmus egy jelentős innovatív szolgáltatás. Jelen cikkben szeretnénk bemutatni a témához kapcsolódó bibliometriai vizsgálat lépéseit, eredményeit, a levont következtetéseket (Kőmíves & Vehrer, 2024).

Az élményalapú fenntartható agroturizmus a látogatók számára autentikus élményeket nyújtó, aktív tudásátadás. A fogyasztói igények folyamatos változásban vannak és újabb utakra kényszerítik a turisztikai szolgáltatásokat nyújtó vállalkozásokat (Pacsi et al., 2025). Gazdasági, társadalmi és környezeti szempontból is a fenntarthatóság elveit követi és próbál értékteremtő lenni. A fenntarthatóság egyik lényeges szempontja a turisták megfelelő ismerete (Kőmíves & Vehrer, 2024).

Élményalapúnak tekinthető, mivel a résztvevők aktívan bekapcsolódhatnak a tevékenységekbe, mint ültetés, feldolgozás vagy éppen az állattartás. Közel kerülnek a gazdához, aki lehetőséget biztosít az ismeretek bővítéséhez, és a termék útját is megismerik a „termőföldtől az asztalig" (Kőmíves & Vehrer, 2024).

A mediterrán növénykultúrák jól alkalmazkodnak a klímaváltozáshoz, és gazdasági szempontokat vizsgálva kiegészítő bevételt hoznak a termelőknek. A látogatókat vásárlásra ösztönzik, gyakran magasabb piaci áron, új hazai termék jelenik meg velük a magyar piacon, mellyel megteremtik a hazai keresletet. Társadalmilag kiemelkedő, hogy helyi értéket teremt, hagyományokat őriz és segíti a vidék megtartó erejét. A gazdálkodóknak több profilból érkező jövedelmet nyújt, így a diverzifikáció elősegíti számukra a gazdasági stabilitást. Az agroturizmus számtalan lehetőséget rejt magában az élményeken alapulva, ami kapcsolódhat a növényhez, a feldolgozáshoz vagy a gasztronómia számos területéhez. A turista bepillanthat a kézműves termék előállításába, mely formálja a fogyasztói tudatosságot (Kőmíves & Vehrer, 2024).

A tanulmány célja, hogy átfogó képet kapjunk az agroturizmus nyújtotta lehetőségekről és fejlődéséről, feltérképezzük a témához kapcsolódó trendeket.

2. Szakirodalmi áttekintés

Az agroturizmus alapvető trendjei többrétűek, komplex tevékenységeket és hatásaikat tekintik át, például:

- feltárják az energiatakarékosságra és az ökológiailag tudatos viselkedésre irányuló, független változóként kezelt turisztikai magatartás és a függő változóként kezelt turisták jólléte közötti összefüggéseket,
- vizsgálják az energiatakarékosság és az ökológiailag tudatos viselkedés (független változók), valamint a turisták jólléte (függő változó) közötti összefüggéseket,
- elemzik a turisták környezeti viselkedési tényezői és a jóllétük közötti kapcsolatokat, fókuszban a személyes értékek, különösen a felelősségvállalás és az ökológiai világnézet közvetítő szerepének feltárásával,
- áttekintik, hogy a megnövekedett turisztikai jóllét hatását tekintve milyen hatást gyakorol a helyhez való kötődés és a turisztikai termékhez, élményhez.

A falusi turizmus az elmúlt évtizedekben növekedett, mivel a turisták természeti, vidéki környezetben keresnek élményeket (Kuryliak et al., 2019). A falusi turizmus létrejöttét a mezőgazdaság és a turizmus kölcsönös függése indokolta, a két ágazat segítette egymást (Pacsi et al., 2025). A vidéki területeken a súlyos gazdasági válságokra jelentett egy alternatív megoldást (Kőmíves & Vehrer, 2024). A gazdaságok látogatása lehetővé teszi a turisták számára, hogy első kézből tapasztalják meg a mezőgazdasági termelést, ezáltal megismerve a vidéki élet mindennapjait, kapcsolatba kerülnek a gazdával és a gazdasággal is. Minden a vidéki környezetre irányul, a látogató élvezi a tájat és egy komplex, élményekben gazdag élményben lesz része, emellett rálátást biztosít a vidéki környezetre (Butt et al., 2021).

A falusi turizmus környezeti kihívásokat is rejt. A gazdasági műveletek ökológiai lábnyomot hagynak, ezért létfontosságú azok hatásainak kezelése és minimalizálása. A negatív környezeti hatások csökkentése érdekében alaposabban meg kell érteni, hogyan segíthetik elő az agrourisztikai vállalkozások a látogatók környezetileg fenntartható viselkedésének kialakulását a mezőgazdasági környezetben (Kőmíves & Vehrer, 2024).

Gazdasági és társadalmi szempontból fontos, hogy a lakosság számára extra jövedelmet teremt (Sims, 2009). A Fülöp-szigeteken a 2016-os agrárturizmus fejlesztéséről szóló törvényelfogadása után lett nyitott a falusi turizmus növekedése előtt. Kihívást jelent még azonban a gazdálkodók szakértelmének hiánya és a tőkehiány, hogy gazdaságaikat turisztikai helyszínné alakítsák át (Butt et al., 2021). A fenntartható jó gyakorlatokhoz fontos az újrahasznosított erőforrások használata és a mezőgazdasági munkások kompetenciáinak és készségeinek fejlesztése. Hosszútávon csak a helyi lakosokkal szilárd partnerség kialakításával és megfelelő képzési lehetőségek biztosításával tud maximálisan jól működni (Hassan et al., 2024).

A farmturizmus folyamatosan növekedik, a fenntartható gyakorlatok iránti elkötelezettség egyre fontosabb. Elengedhetetlen a változtatás annak érdekében, hogy pozitív hatással legyen az agroturizmus a látogatókra, mind a környezetre (Parrilla-González et al., 2020).

Az agroturizmus jelentős része hasznosítja a fenntartható gyakorlatokat, mely csökkenti a környezetre gyakorolt káros hatásokat (Lane & Kastenholz, 2015).

Parilla-González és szerzőtársai (2020) az olívaolaj-turizmus példáján mutatják be az agroturizmust, ahol a látogatók egyedi élményben részesülhetnek, és megismerhetik az olívaolaj kultúráját. Egyedülálló élményt nyújthatnak, ahol a látogatók megismerhetik a termék nyújtotta lehetőségeket és egészségügyi tulajdonságaival is megismerkedhetnek. Az agroturizmus jellegzetessége, hogy kiemeli a helyi kulturális értékeket és közösséget formál. Fenntarthatósági szempontokból áttekinti az olívaolajat és a társadalom megismerését is népszerűsíti a helyi örökség megismerésével. A folyamatot bonyolult marketingstratégia szövi át, mely az olívaolaj-turizmus sikeréhez elengedhetetlen. A turizmus közvetve támogatja a vidéki olívaolaj-termelő területek gazdasági fellendülését (Parrilla-González et al., 2020).

3. Módszertan

A tanulmány bibliometriai alapját a Clarivate Web of Science (WoS) kulcsszavas adatbázisa képezi. A vizsgálat célja a vidéki fenntartható agroturizmus feltérképezése volt. A szakirodalom lefedése érdekében egymást kiegészítő angol kulcsszó-kombinációkat használtak a szerzők, Boole-operátorokkal és csonkolással. A keresési stratégia központi elemére agroturizmusra irányult és a fenntartható turizmusra. Az előzetesen gyűjtött adatok elemzése a VOSviewer vizualizációs szoftverrel történt, melynek célja a további releváns kulcsszavak bevonása volt. Ezzel párhuzamosan szűrőket alkalmaztak a kevésbé releváns találatok kizárására. A kulcsszavak kombinációjának bibliometriai értékelését a VOSviewer és a Google Colabban futtatott Python-kódok segítségével végeztem el. A végleges kulcsszavak és szűkítések után szűrtem ki a cikkem szempontjából legfontosabbakat.

Adatgyűjtés

Tanulmány kvantitatív bibliometriai elemzést alkalmaz az agroturizmussal foglalkozó tudományos szakirodalomban található tematikus klaszterek szisztematikus feltérképezésével. A vizualizációt segíti a hálózatok tanulmányozása. A tudományos hálózatok vizsgálatában a fókuszt hálózatokra helyezzük, amely különböző csomópontokból és kapcsolatokból áll, ezek lehetnek szerzők, publikációk vagy folyóiratok. A kapcsolatokat az idézések, társidézések vagy társszerzőségek hozzák össze (Butt et al., 2021).

A kulcsszavak „agrár- és vidéki turizmus, fenntarthatóság" volt, első keresésre 6000 feletti találatot eredményezett, ami rávilágított arra, hogy a keresés kulcsszavait pontosítani és a keresési területet szűkíteni szükséges. A következő keresésben tehát a kulcsszavakat a következőkre módosultak: „Agri" or „agro" or „rural" (Topic) and „tourism" and „sustainability" (Topic) and Article (Document Types). Ezen kombináció már végül 1612 találatot eredményezett. Az élményturizmus célzott kutatásával 121 cikk foglalkozott, a fenntartható és agroturizmushoz és vidéki élményturizmussal foglalkozó cikk száma 18 darab lett.

A vizsgálat 2006-tól indul, amit több szakmai megfontolás indokol:

- az első évben 12 cikk született a témában,
- a hivatkozások száma az első években nagyon alacsony volt,
- a növekedés minimális és nagyon lassú volt a kezdeti időszakban,
- 2009 körül fokozatos, de jelentős növekedés indul meg a hivatkozások számában,
- 2018-tól gyors, exponenciális növekedés látható a citálások tekintetében,
- 2018 óta robbanásszerűen megnőtt az idézettség, melynek csúcspontja folyamatosan növekszik, az idézettségi görbe sokkal meredekebbé válik.

A kereséseket az adatgyűjtést követően .txt formátumba exportálva, előkészítve az adatbázist az elemzésekhez. A VOSviewer szoftvert és kiegészítő Python-szkripteket alkalmaztak a szerzők, melynek segítségével hálózati összefüggéseket lehetett meghatározni. Az ebből létrejövő klaszterek megmutatták a fő kapcsolódási irányokat és a témák kapcsolódását. Természetesen ennek az elemzésnek is vannak korlátai, a vizsgálat csak kiegészíti a tanulmányok feldolgozását. A keresés a Web of Science adatbázison alapult, amely ugyan a nemzetközi tudományos közösségben elfogadott és megbízható forrás, de nem tartalmaz minden publikációt. Könyvek, könyvfejezetek vagy egyes regionális folyóiratok így kimaradhattak.

Az 1612 cikk nem tűnhet magas számnak az egyéb, régóta vizsgált területekhez képest, de láthatóan tükrözi azt, hogy a fenntartható turizmus kapcsolata még egy fejlődő terület, mely folyamatosan bővül. A keresést 2025 szeptemberében történt, így az eredmények az akkori pillanatnyi képet mutatják.

3. Eredmények, megállapítások

1612 cikkből álló adathalmazból sikerült feltárni a terület főbb témaköreit. A kutatások jól összegzik, hogy a fenntartható agroturizmus a fenntarthatóság többi aspektusával együtt a klímaváltozás tudományos kutatásával párhuzamban szignifikánsan egyre nagyobb érdeklődést kap mind tudományos, mind laikus területen.

Az adatok forrása kizárólag a Web of Science volt, a végzett keresés tehát 1612 rekordot eredményezett, amelyek Web of Science kategóriák szerinti eloszlása az *1. ábrán* látható. A WoS adatbázisában adatok elemzésére és vizualizációjára többféle lehetőség is van, ilyen például a TreeMap generálása.



1. ábra: Agroturizmus témakör főbb területei a Web of Science adatbázisa alapján TreeMap analízis módszerével
Forrás: Saját kutatás

A diagram legnagyobb téglalapjai jelölik a legjelentősebb értékeket, mely világossá teszi, hogy a legdominánsabb terület (390) a környezettudományok területét érinti. Ezt követi a zöld fenntartható tudomány és technológia (368), szorosan a környezetvédelmi tanulmányok (385), de jelentős a vendéglátás, szabadidő és sportturizmus (346) ez a négy terület a legjelentősebb a vizsgált témában. Egyértelműen erőteljes hangsúly van a környezeti és fenntarthatósági témákhoz kapcsolódva a terület nagy része erre fókuszál. A földrajz és a menedzsment az előbbiekhez képest jóval alacsonyabb és a legkisebb kategóriát képvisel, 40-es érték körül mozognak. A legnagyobb kategóriához képest ez elég alacsony, ide soroljuk a közgazdaságtant, agrárközgazdaságtant és agrárpolitikát, társadalomtudományokat

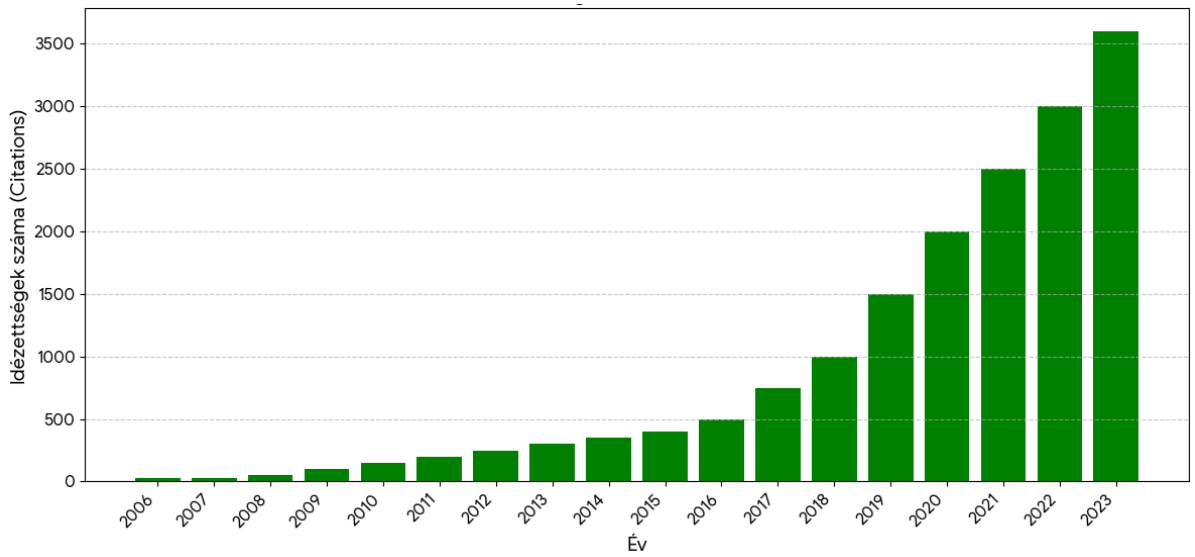
A diagramból jól látszik, hogy környezeti és fenntarthatósági területek dominálnak, megelőzve az összes többi területet.

A publikációk és hivatkozások grafikus megjelenítése megmutatja, hogy a 2006. és 2023. közötti időszakban hogyan növekedett a téma szakirodalmi jelentősége.

A *2. ábra* jól láthatóan mutatja, hogy a vizsgált téma idézettségi szempontból a 2010-es évek második felében élt meg hatalmas fejlődést. A téma jelenleg is aktuális, a mai napig felfelé ívelő hatása van.

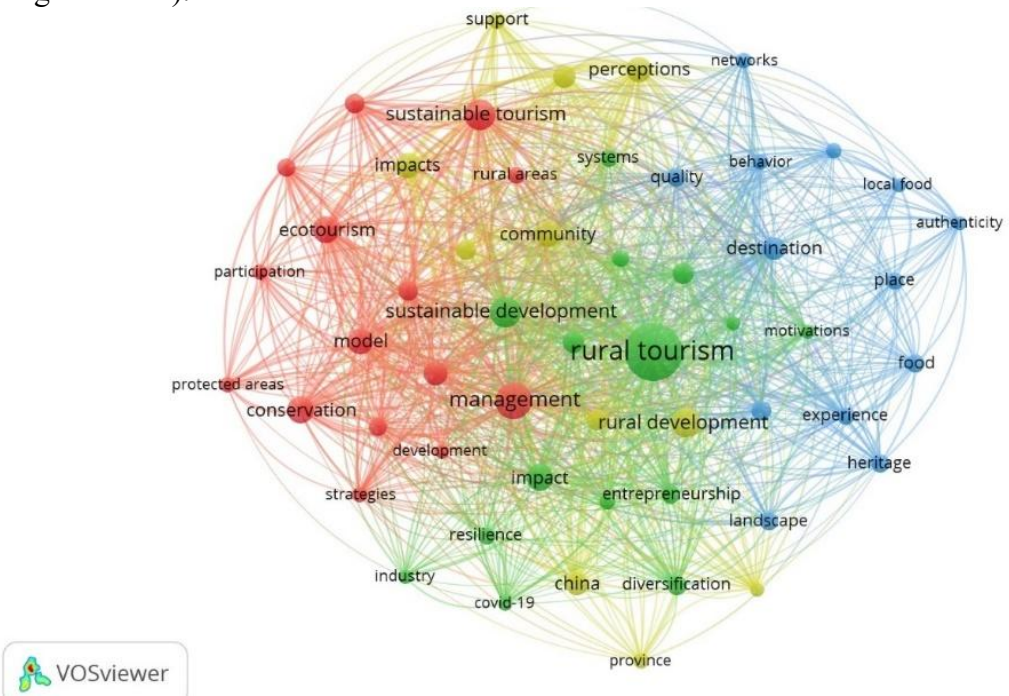
A citációs analízis során a legmagasabb számot a témában a Rebecca Sims által írt „Food, place and autenticity: local food and the sustainable tourism experience” (Étel, hely és hitelesség: helyi ételek és a fenntartható turisztikai élmény) érte el, amely 2009-ben jelent meg. A

cikk azóta is helytálló vizsgálatokat végzett a helyi élelmiszerek szerepét vizsgálva, mely elősegíti egy fenntartható, élményalapú turisztikai desztináció kialakítását. Meghatározta két brit régiót vizsgálva, hogy a helyi élelmiszer fontos kapocsként szolgál a turisztikai vállalkozások és a helyi mezőgazdasági termelők között, ezáltal hozzájárul a vidéki gazdaságfejlesztéséhez és a környezeti fenntarthatóságának javításához (Sims, 2009).



2. ábra: Éves idézettség alakulása Web of Science alapján, 2006–2023
Forrás: Saját kutatás

A *3. ábra* egy vizuális analitikai eszköz, mely a kulcsszavak teljes hálózatát mutatja be. A kutatás középpontjában a vidéki turizmus (rural tourism) áll, amely a fenntartható fejlődés (zöld klaszter) és a fenntartható turizmus (vörös klaszter) közepén helyezkedik el. Ezt a fő vonalat egészítik ki a turisztikai élmény (kék klaszter) és a rendszer-szemléletű menedzsment (sárga klaszter).



3. ábra: A kulcsszavak hálózata a Web of Science adatbázis szerint
Forrás: Saját kutatás

A vörös klaszter a turizmus környezetre gyakorolt hatásait és az ökoturizmus szerepét vizsgálja, melynek középpontjában a fenntartható turizmus áll. Figyelemmel a védett területek és a természetvédelem felé úgy, hogy a vidéki területek megőrizzék az életképességüket hosszú távon is.

A zöld klaszter vizsgálja maga a vidéki turizmust, vidékfejlesztést és a fenntartható fejlődést. Kiemelt szerepet kap a menedzsment és a különböző modellek kidolgozása és a gazdasági hatások maximalizálása.

A kék terület kapcsolódik a legjobban a kutatási területemhez. A keresleti oldalt köti össze az élmény megteremtésével. Középpontban a vonzerő, attrakció áll és hozzá kapcsolódnak a turisták motivációi, helyi termékek, ételek és kultúra. Az élményturizmus kiemeli a fontosságát az élményeknek, ami vonzóvá, emlékezetessé teszi a helyet.

A sárga klaszter a legkisebb, a turisztika szereplői közötti rendszer minőségét, a turisták viselkedését és a hálózati kapcsolatokat jeleníti meg. A meglátások, támogatás rendszerműködés mind befolyásolja a vidéki turizmus sikerét. A klaszterek együttes működése (*1. táblázat*) jól megmutatja, hogy a központi mozgatórugó maga a vidéki turizmus.

1. táblázat: Klaszterek

4 klaszter 46 kifejezés, szó			
support, **támogatás**,	sustainable development, **fenntartható fejlődés,**	networks, **hálózatok**	province, **tartomány**
sustainable tourism, **fenntartható turizmus**	community, **közösség,**	local food, **helyi élelmiszer**	diversification, **diverzifikáció**
perceptions, **észlelések,**	management, **menedzsment,**	authenticity, **autentikusság**	
impacts, **hatások**,	model, **modell,**	place, **hely**	
rural areas, **vidéki területek,**	development, **fejlesztés**	motivations, **motivációk**	
management, **menedzsment**	impact, **hatás**	food, **étel**	
ecotourism, **ökoturizmus**	rural tourism, **vidéki turizmus**,	experience, **élmény**	
participation, **részvétel**	rural development, **vidékfejlesztés**	heritage, **örökség**	
protected areas, **védett területek,**	entrepreneurship, **vállalkozás,**	landscape, **táj**	
conservation, **természetvédelem**	China, **Kína**	destination, **célállomás**	
strategies, **stratégiák**		behavior, **viselkedés**	
industry, **ipar,**		systems, **rendszerek**	
resilience, **ellenállóképesség,**		quality, **minőség**	
covid-19, **covid-19**			

Forrás: Saját kutatás

A leggyakrabban előforduló kulcsszó a vidéki turizmus (*2. táblázat*), mely 373 alkalommal fordul elő, ezzel jól láthatóan jelzik a kutatási terület fókuszát. A legszorosabb a kapcsolata a vidéki területek fejlesztésével. A második leggyakoribb szó a menedzsment 152 előfordulással, mely kiemeli a tervezés, irányítás és szervezés fontosságát a fenntartható eredmények elérése érdekében. Az ökoturizmus, mint egy környezetközpontú és fenntartható vidéki turizmusforma jelenik meg a vizsgálatokban. Szorosan mellette a természetvédelem (82) erős hangsúlyt fektetve a természeti és kulturális erőforrások védelmére. Jól látható közösség előfordulása (85), a közösség bevonása és a helyi lakosság szerepe.

2. táblázat: Leggyakoribb kulcsszavak előfordulása

Kulcsszó	Előfordulás
vidéki turizmus	373
menedzsment	152
fenntartható fejlődés	114
fenntartható turizmus	110
vidékfejlesztés	97
ökoturizmus	86
közösség	85
természetvédelem	82
hatás	78
felfogások	72

Forrás: Saját kutatás

A legerősebb kumulatív együttes előfordulási kapcsolattal rendelkező kulcsszavak (*3. táblázat*) a vidéki turizmus, menedzsment, fenntartható turizmus, amely jól mutatja, hogy a kutatási terület középpontjában a vidéki turizmus a menedzsmenttel közösen alakítja a fenntartható turizmust. Mindegyik kulcsszó szorosan összefonódik a központi kutatási iránnyal.

3. táblázat: Legerősebb kapcsolati erővel rendelkező kulcsszavak

Kulcsszó	Teljes kapcsolati erő
vidéki turizmus	934
menedzsment	456
fenntartható turizmus	299
fenntartható fejlődés	258
észlelések, érzékelések	250
közösség	249
hatások	227
célterület	225
ökoturizmus	217
modell	216

Forrás: Saját kutatás

A *4. táblázat* a hálózatban lévő közvetlenül kapcsolódó kulcsszavak fok központúságát mutatja. Segít meghatározni, mely kulcsszavak töltenek be híd szerepet a hálózatban, azaz melyek azok a témák, amelyek a legtöbb más témával együtt jelennek meg. A táblázat szerint a menedzsment és a vidéki turizmus a két legerősebb téma, vagyis nélkülözhetetlen a hálózat minden más eleméhez. Minden hálózatban lévő téma valamilyen módon kapcsolódik a menedzsment és a vidéki turizmus kérdéséhez. A lista többi értéke is rendkívül magas értéket mutat, ami arra utal, hogy a kutatási terület egy nagyon sűrűn összefüggő hálózatot alkot, ahol szinte minden téma kapcsolatban áll a többivel. A környezeti és szociális elemek, mint a fenntartható turizmus és a közösség az összes többi szemponttal egyszerre jelennek meg a dokumentumokban. A vidékfejlesztés, a desztináció és a fenntartható fejlődés is szinte teljes kapcsolódást mutat.

A központi szerep adatai alapján a kutatási terület egy erősen integrált tudományterület. Ezt a területet két fő fogalom, a vidéki turizmus és a menedzsment határozza meg, minden témát ennek tekintetében vizsgálnak. A vizsgálati háló összefüggő és egységes.

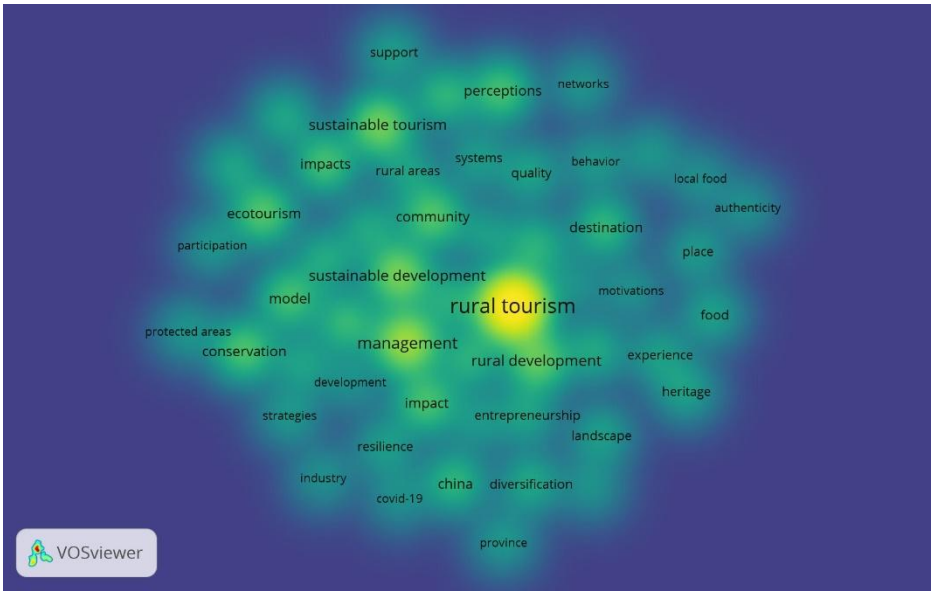
4. táblázat: Legközvetlenebbül kapcsolódó kulcsszavak

Kulcsszó	Fokszám központiság
menedzsment	1.0000
vidéki turizmus	1.0000
közösség	0,9811
fenntartható turizmus	0,9811
vidékfejlesztés	0,9623
célterület	0,9434
fenntartható fejlődés	0,9434
területek	0,9245
észlelések	0,9245
modell	0,9057

Forrás: Saját kutatás

Tematikus klaszterek

A *4. ábrán* a tematikus klaszterek ábrázolása látható, mely a kulcsszavak sűrűségét jelenti. A sötétkék hátterű képről kiolvasható a kulcsszavak sűrűsége, vagyis a témakörök szerepe és együtt előfordulása. A sűrűség a sárga színtől, ami a központi kulcsszó a világoszöld felé halad.



4. ábra: Sűrűség vizualizáció
Forrás: Saját kutatás

A falusi turizmus (rural tourism), láthatóan a legsárgább, vagyis a hálózati elemzésben a legfontosabb kapcsolódási pont a többi témához. Itt is megfigyelhető a szoros kapcsolat a fenntarthatósághoz és a vidékfejlesztéshez. A központi elem körül a menedzsment és modell kifejezések közelsége a falusi turizmus hatékony irányítási mechanizmusait és alkalmazható modelljeire utal. Az élmény, vonzerő, minőség, helyi termék, helyi élelmiszer és örökséggel kapcsolatos kulcsszavak is kiemelt figyelmet kapnak. A perifériára került, gyengébb sűrűségű szavak (covid-19, ellenálló képesség) mutatja, hogy a terület reagál a globális kihívásokra is.

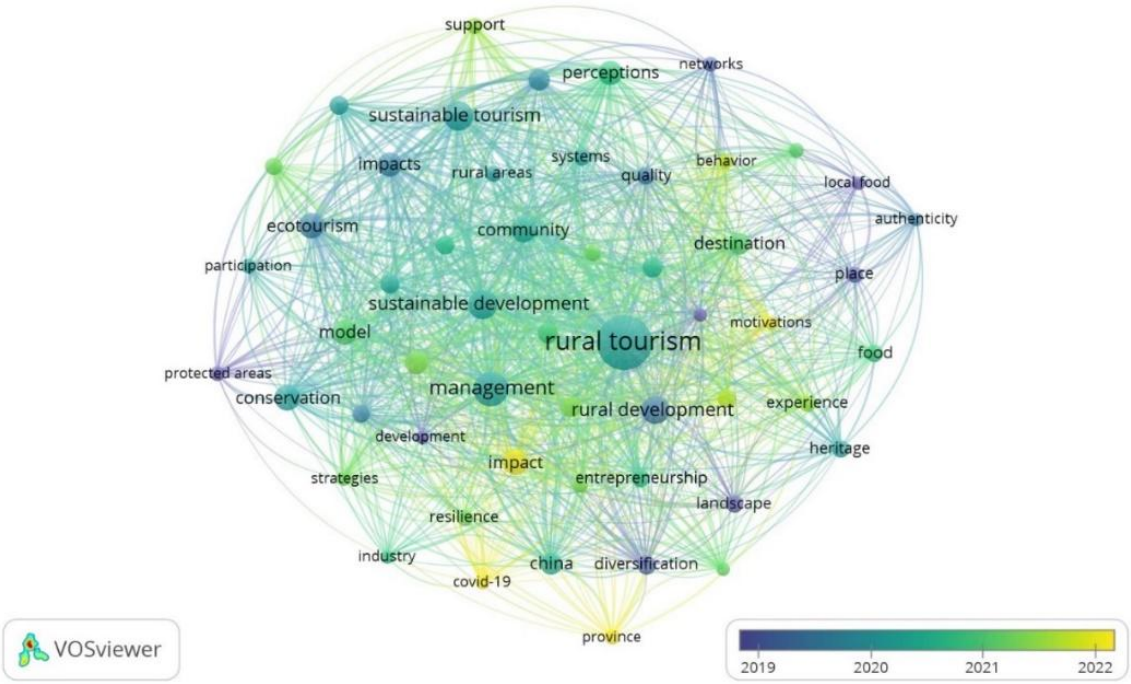
Az *5. táblázatban* a kutatások súlypontja a fejlesztési a fenntarthatósági kérdéseken van, a 4-es klaszter a legsűrűbb. Ez a klaszter azt jelzi, hogy az észlelés és a fejlesztés témái összefonódnak az irodalomban. A 3-as klaszter fókuszál a legkevésbé szorosan a turisztikai élményt illetően, ami arra utal, hogy bár fontos téma, a többihez képest lazább a fogalmak közötti kapcsolat.

5. táblázat: Klaszter-koherencia és fő kulcsszavak

Klaszter azonosító	Átlagos élsúly	A klaszter 5 legjellemzőbb kulcsszava
4	4.9636	turizmusfejlesztés, vidékfejlesztés, felfogások, attitűdök, közösség
3.	2.9697	hitelesség, elégedettség, fogyasztás, úti cél, élmény
2.	4.7340	fenntartható fejlődés, vállalkozói készség, versenyképesség, diverzifikáció, vidéki turizmus
1.	4.8557	közösségi alapú turizmus, fenntartható turizmus, védett területek, részvétel, természetvédelem

Forrás: Saját kutatás

A vidéki turizmus kutatása a 2019–2022-es években a fenntartható fejlesztés és a közösségi alapú menedzsment kettősére fókuszál (*5. ábra*). Ebben az időszakban a szervezet, ökoszisztéma több jelentős nehézségen és külső változáson ment át ezért került hangsúly a COVID-19 és Kína vonatkozásában. A turizmus egyik kutatási területe a társadalmi-gazdasági sokkokkal szembeni ellenálló képessége kiemelt figyelmet kap.



5. ábra: A kulcsszavak időbeni fejlődése
Forrás: Saját kutatás

A 2021-es év turisztikai termékek és az élmény minőségére vonatkozó, valamint a menedzsmenttel kapcsolatos kutatásokat tükrözik (*6. táblázat*). A turisták viselkedésének megértése, az élmény optimalizálása, a kapott elégedettség mérése, és a fenntarthatóságra vagy a gazdasági eredményekre koncentrált. Majd a COVID-19 első hulláma utáni időszakban a legfontosabb a turisztikai szereplők vállalkozások támogatása.

2022-ben a COVID-19 kiemelt téma, ami azt mutatja, hogy a kutatók elsősorban a járvány turizmusra gyakorolt sokkhatásának elemzésével és a válságkezelési stratégiákkal foglalkoznak. A pandémia után a szakemberek azt vizsgálják, hogy milyen tényezők ösztönzik az embereket arra, hogy éppen a vidéki területeket válasszák úticélul. Hangsúlyosabb a biztonság, természetközelség és egy fontos pont, hogy menekülnek a városokból.

6. táblázat: A legfrissebb kulcsszavak publikációs év szerint

Kulcsszó	Átlagos publikációs év
tartomány	2022
covid-19	2022
motivációk	2022
hatás	2021
viselkedés	2021
elégedettség	2021
élmény	2021
támogatás	2021
keretrendszer	2021
területek	2021

Forrás: Saját kutatás

Befolyásos szavak vizsgálata, vagyis influenszer kulcsszavak elemzése

A vidéki turizmus szakterületének legfőbb célja, hogy fejlessze azokat a menedzsment-modelleket, és olyan stratégiákat alakítson ki, amelyek képesek sikeresen bevonni a helyi közösségeket (*7. táblázat*). Maximális fenntarthatóságot biztosítanak magasfokú vidéki fejlesztési célok elérése érdekében.

7. táblázat: Befolyásoló kulcsszavak

Befolyásoló kulcsszó	Legszorosabb kapcsolat
Vidéki turizmus	menedzsment, fenntartható turizmus, fenntartható fejlődés, célpont, észlelés, közösség
Menedzsment	vidéki turizmus, fenntartható turizmus, természetvédelem, keretrendszer, ökoturizmus fenntartható fejlődés
Fenntartható turizmus	vidéki turizmus, menedzsment, célpont, ökoturizmus, területek, természetvédelem, keretrendszer

Forrás: Saját kutatás

A menedzsment fő feladata a turisztikai tevékenységek összehangolása a fenntarthatósági célokkal. A kutatók olyan menedzsmentmodelleket keresnek, amelyek meg tudják oldani a gazdasági nyereséget a környezetvédelmi és társadalmi egyensúly mellett.

A fenntartható turizmus kutatásában a vidéki területeken és a gyakorlati menedzsmenten van a hangsúly. Feladatuk, hogy olyan rendszereket dolgozzanak ki, amelyek támogatják az ökoturizmust és a természetvédelmet és eközben versenyképes desztinációt hoznak létre.

4. Következtetések

A tanulmány célja az adatok alapján az élményalapú fenntartható agroturizmus terén lehetséges fejlesztések feltérképezése és a jelenlegi irány meghatározása. Az áttekintés egyértelművé tette, hogy a vidéki turizmus kutatása egy dinamikusan fejlődő tudományterület. Ennek fő feladata a fenntartható fejlesztési célok elérése a menedzsment és a helyi közösség bevonása révén. Az időbeni trendek jelzik, hogy a pandémia előtti időszakhoz térünk vissza, amikor a terület a vidéki turizmus menedzsmentjére, annak fenntarthatósági szempontjaira, valamint a helyi közösségre és a hatásokra fókuszál. A jövőbeli kutatások várhatóan továbbra is nagy hangsúlyt fektetnek a vidékfejlesztési célokra, fenntarthatóságra és a közösségek összekovácsolására, mely segíti a globális kihívásokhoz való gyors alkalmazkodást. A helyi közösségi stratégia bevonásával tekinthető sikeresnek és hosszútávunak. Bátran kijelenthető, hogy a falusi turizmus kutatása egy rendkívül komplex és interdiszciplináris terület. Középpontjában a fenntarthatóság, a vidékfejlesztés és a hatékony menedzsment áll. Az agroturizmus számtalan lehetőséget rejt magában az élményeken alapulva, ami kapcsolódhat a növényhez, a feldolgozáshoz vagy a gasztronómia számos területéhez.

Irodalomjegyzék

Butt, B. H., Rafi, M., & Sabih, M. (2021). A systematic metadata harvesting workflow for analysing scientific networks. *PeerJ Computer Science, 7*, e421. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.421

Hassan, T. H., Fazia, C., Abdelmoaty, M. A., Bekzot, J., Gozner, M., Almakhayitah, M. Y., Saleh, M. I., Aleedan, M. H., Abdou, A. H., & Salem, A. E. (2024). Sustainable pathways: Understanding the interplay of environmental behavior, personal values, and tourist outcomes in farm tourism. *Discover Sustainability, 5*, 153. https://doi.org/10.1007/s43621-024-00354-8

Kőmíves, Cs., & Vehrer, A. (2024). Events based on gastronomic traditions in West Hungary, in Győr-Moson-Sopron County. *Journal of Infrastructure Policy and Development, 8*(12), 8347. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i12.8347

Kuryliak, V., & Kuryliak, M. (2019). "New economy" in the context of global knowledge, information and innovation management. *Journal of European Economy, 18*(4), 397–414. https://doi.org/10.35774/jee2019.04.397

Lane, B., & Kastenholz, E. (2015). Rural tourism: The evolution of practice and research approaches—Towards a new generation concept? *Journal of Sustainable Tourism, 23*(8–9), 1133–1156. https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1083997

Pacsi, D., Illés, B. Cs., Papp-Váry, Á., Szabó, Z., Huseynov, R., Shukla, N., Syed, A., & Isgandarov, R. (2025). New ways in tourism: Factors influencing the domestic travel decision of Generation Z and the correlations of gamification. *International Journal of Diplomacy and Economy, 11*(4), 313–341. https://doi.org/10.1504/IJDIPE.2025.149235

Parrilla-González, J. A., Murgado-Armenteros, E. M., & Torres-Ruiz, F. J. (2020). Characterization of olive oil tourism as a type of special interest tourism: An analysis from the tourist experience perspective. *Sustainability, 12*(15), 6008. https://doi.org/10.3390/su12156008

Sims, R. (2009). Food, place and authenticity: Local food and the sustainable tourism experience. *Journal of Sustainable Tourism, 17*(3), 321–336. https://doi.org/10.1080/09669580802359293

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s2-4

Sztárfutballisták márkaépítése a közösségi médiában – Kvalitatív vizsgálat a digitális jelenlét, a hitelesség és a piaci érték kapcsolatáról

Brand Building of Star Footballers on Social Media – A Qualitative Study on the Relationship Between Digital Presence, Authenticity, and Market Value

MOLNÁR Dominik
mesterszakos hallgató *(Master's Student)*
Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem *(Budapest University of Economics and Business)*

Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád Ferenc PhD[1]
tudományos főmunkatárs *(Senior Research Fellow)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Lámfalussy Kutatóközpont
(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Lámfalussy Research Centre)

Absztrakt:
A mai futballisták már nem csupán sportolók, hanem tudatos stratégiával épített, komoly üzleti értéket képviselő személyes márkák is. A digitális korszakban a közösségi média kulcsszerepet játszik ebben, hiszen lehetőséget ad arra, hogy a sportolók közvetlen kapcsolatba lépjenek rajongóikkal, a támogatóik és szponzoraik számára pedig hiteles csatornát kínál a célcsoportjuk elérésére. A kutatás azt vizsgálja, hogyan válhat egy futballista sikeres sztármárkává, milyen stratégiai és taktikai eszközöket érdemes ehhez alkalmaznia, valamint hogyan hat a digitális jelenlét a hírnévre és a piaci értékre. A tanulmány kiindulópontja a MABI-modell és az Athlete Brand Authenticity Model. Ezekre építve kvalitatív módszerekkel, sportmarketing-szakértőkkel, játékosügynökökkel, szponzorációs vezetőkkel és social média menedzserekkel készített szakértői interjúk alapján elemzi a sztárfutballisták márkaépítésének folyamatát. Az eredmények azt mutatják, hogy a pályán nyújtott teljesítmény és a pályán kívüli aktivitás egyaránt meghatározó: előbbi a hitelességet, utóbbi pedig az emberi közelséget erősíti. A tudatos social média jelenlét így alapvetően befolyásolja, mennyire lesz ismert, hiteles és vonzó egy futballista a közönség és a szponzorok számára.

Kulcsszavak: sztármárka, sportmarketing, futball, digitális jelenlét, személyes márka
JEL-kódok: L83, M31, M37, J24

Abstract:
Today's football players are not merely athletes but strategically constructed personal brands that represent significant business value. In the digital era, social media plays a pivotal role in this process, providing athletes with the opportunity to engage directly with their fans while offering sponsors and partners an authentic channel to reach their target audiences. This research explores how a football player can evolve into a successful star brand, what strategic and tactical tools are effective in achieving this, and how digital presence influences reputation and market value. The paper builds on the MABI Model and the Athlete Brand Authenticity Model. Drawing on these frameworks, it employs qualitative methods and expert interviews with sports marketing professionals, player agents, sponsorship managers, and social media strategists to analyze the brand-building process of star footballers. The findings indicate that both on-field performance and off-field activity are crucial: the former enhances authenticity, while the latter fosters emotional closeness. Consequently, a conscious and strategic social media presence fundamentally shapes how well-known, credible, and appealing a football player becomes to both audiences and sponsors.

[1] papp-vary.arpad@uni-sopron.hu (levelező szerző – Corresponding Author)

Keywords: star brand, sports marketing, football, digital presence, personal brand
JEL Codes: L83, M31, M37, J24

1. Bevezetés

A sportolói márkázás, avagy márkaépítés napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bír. Számos cég dönt úgy, hogy egy sportolót szerepeltessen marketingkommunikációs kampányaiban. Ennek kapcsán szeretnének a lehető legjobban dönteni, ahogy a sportolók is a lehető legtöbbet profitálni az együttműködésből – nem csak pénzügyi értelemben.

Manapság a profi labdarúgók már nemcsak a pályán nyújtott teljesítményükkel, hanem egy stratégiai módon menedzselt márkaépítéssel is irányítani tudják, hogy mennyire lesznek ismertek és sikeresek, valamint mekkora elérést tudnak generálni a közösségi médiaplatformokon, illetve mindennek kapcsán milyen szponzorokat tudnak bevonzani.

A sportolók tehát ma már nem csupán sportolók, hanem márkának számító piaci résztvevők is. Személyes márkaerejüket kihasználva számottevő társadalmi, valamint gazdasági hatással bírnak (Carlson & Donavan, 2013; Samoylina, 2015).

A sportolói márkákat többféleképpen is lehet vizsgálni, de minden modellben közös, hogy az alapvető eleme ezeknek a modelleknek maga a sportoló, mint termék és annak marketingkommunikációja (Papp-Váry, 2019; Korim & Papp-Váry, 2024). A márkaépítés célja itt is az, hogy a márka el tudjon különülni a piacon a versenytársaktól, ezáltal versenyelőnyre tudjon szert tenni – ez pedig egyszerre múlik a "terméken" és annak kommunikációján.

Mindezek fényében a kutatás arra keresi a választ, hogy a digitalis megjelenés és az online térben történő márkaépítés hogyan befolyásolja egy futballista ismertségét, megítélését és a hosszútávú márkaértékét.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A közösségi média szerepe a a sportolói márkaépítésben

A közösségi médiának köszönhetően sok új jelenséget tapasztalhatunk, és számos új márkaépítési folyamat elindulását figyelhetjük meg a sportolók körében is, amelyekkel a sportolók ma már könyebben tudják építeni a személyes márkájukat, mint a régi korok nagyjai (Samoylina, 2015).

Napjainkra elmondható, hogy a sport és a márkaépítés összekapcsolódott, és egyre nagyobb mértékben határozza meg a modern sportipar működését (Mereu, 2021).

Ma már a sportolók a pályán nyújtott teljesítményük mellett a médiában, leginkább a közösségi média megjelenéseiken keresztül az üzleti élet fontos szereplőivé is váltak. Hatékony, multiszöveges és multiplatform promóciós entitásként kell kezelni őket, ami lényegében azt jelenti, hogy a médiamegjelenéseikben a sztársportolók számos narratívával, valamint magukra húzott szerepekkel jelennek meg, aminek köszönhetően már nem csupán sportolóként beszélhetünk róluk (Choi, 2007; Johnson Morgan et al., 2008). A sztárlabdarúgók a sport világán kívül lehetnek szórakoztatók a közösségi médiafelületeken, ezáltal piacképes árucikkek, valamint a szurkolóknak és a követőknek példaképek (Andrews & Jackson, 2001).

Miként már utaltunk rá, napjaink digitalizált világában egy élsportolónak sokkal több lehetősége van ismertséget szerezni, mint a régebbi korok legendás sztársportolóinak. Korábban az volt a jellemző, hogy egy sztársportolónak a megítélését leginkább a médiát tekintve a televízió és az újságok, valamint a rádió tudta a legnagyobb mértékben alakítani. Ma ezzel szemben a sportolóknak a közösségi médiaalkalmazásokon keresztül lehetőségük nyílt arra, hogy napi szinten kapcsolatba tudnak lépni a rajongóikkal (Samoylina, 2015). Ezekkel az eszközökkel pedig képesek befolyásolni azt, hogy milyen kép alakul ki róluk. Számos eszközzel és stratégiával próbálják meg a nézőközönséget elérni, ami több dologtól is függ, hogy, mennyire válik sikeressé (Su et al., 2020).

Egy sportoló márkaérték növekedését ma már nem kizárólag a pályán nyújtott teljesítménye határozza meg, hanem az is, hogyan viszonyulnak hozzá a rajongók a pályán kívül, illetve az is, hogy milyen szponzorációs felkéréseket vállal el (Hodge & Walker, 2015). Ezt a megítélést a sportoló hitelessége és szavahitetősége formálja, de az is, hogy milyen attitűdöt közvetít, ami kulcsfontosságú lehet a márkák számára is, amikor reklámarcot keresnek (Arai et al., 2014).

Egy sportoló tehát nemcsak az eredményeivel, hanem a pályán kívüli megnyilvánulásaival, társadalmi szerepvállalásaival vagy éppen közösségi médiás aktivitásával is jelentős hatást gyakorolhat a szurkolók márkaérzékelésére és vásárlási döntéseire (Kajos, 2020).

Sőt, egy jól felépített sportolói márka képes nemcsak a sportoló hírnevét, hanem a rajongók elköteleződését is növelni az adott sport, sportcsapat vagy sportoló iránt (Hasaan & Fisne, 2021).

Ezt jól mutatják Cristiano Ronaldo vagy Lionel Messi átigazolásai, amelyek nemcsak sportági, hanem médiapiaci és gazdasági hatásokkal is jártak. Olyan bajnokságok váltak globálisan láthatóvá általuk, amelyekkel a szurkolók előtte nem foglalkoztak napi szinten, jelentősen növelve az új klubjaiknak elérését és bevételét.

A közösségi média ugyanakkor veszélyeket is hordoz magában. A rajongói visszajelzések, botrányok vagy hitelességi válságok gyorsan lerombolhatják a kiépített márkaértékét egy játékosnak (Hasaan & Kerem, 2017). Ezért a digitalis jelenlét tudatos menedzselése professzionális tartalomgyártással, stratégiai partnerségekkel, és társadalmi szerepvállalással a modern sportolói márkaépítés kulcstényezőjévé vált (Ara et al., 2013).

2.2. A támogató imázsa (Endorser Image)

A támogató imázsa azt vizsgálja, hogy milyen tényezők teszik hitelessé és hatékonnyá a sportolókat, amikor egy terméket vagy szolgáltatást képviselnek (Arai et al., 2013).

A klasszikus Forrás Hitelességi Modell három kulcsdimenziót azonosít: vonzóság, megbízhatóság és szakértelem. Ezek nemcsak a reklámhatékonyságot, hanem a sportolói önmárka értékét is meghatározzák (Ohanian, 1990).

A sztárlabdarúgók esetében a támogató imázs és a sportolói márkaépítés gyakran egy egymást erősítő folyamat (Ara et al., 20213).

Egy jól megválasztott szponzoráció, ami illeszkedik a sportoló személyiségéhez, életmódjához és értékeihez, növeli a futballista hitelességét. Ezzel szemben egy nem megfelelő együttműködés ronthatja a brandet (Ohanian, 1990).

Például David Beckham tudatosan olyan prémium márkákkal dolgozott együtt, amelyek illeszkedtek elegáns, globális ikonként felépített imázsához, míg Cristiano Ronaldo „CR7" brandje a sportteljesítmény mellett a fitnesshez és a luxuséletstílushoz kapcsolódó partnerségekkel vált erősebbé (Papp-Váry, 2009; Korim & Papp-Váry, 2024).

A fogyasztók döntéseiben nem csak a termék, hanem az azt képviselő személy hitelessége is kulcsfontosságú tényező (Tolson, 2001; Napoli et al., 2014; Toft et al., 2020; Cook, 2021). Ezért a modern sportmarketingben a személyes márképítés és a szponzorációs együttműködések stratégiai illeszkedése határozza meg a hosszútávú piaci értéket egy labdarúgónál (Arai et al., 2013).

2.3. A MABI-Modell féle márkaelemzés

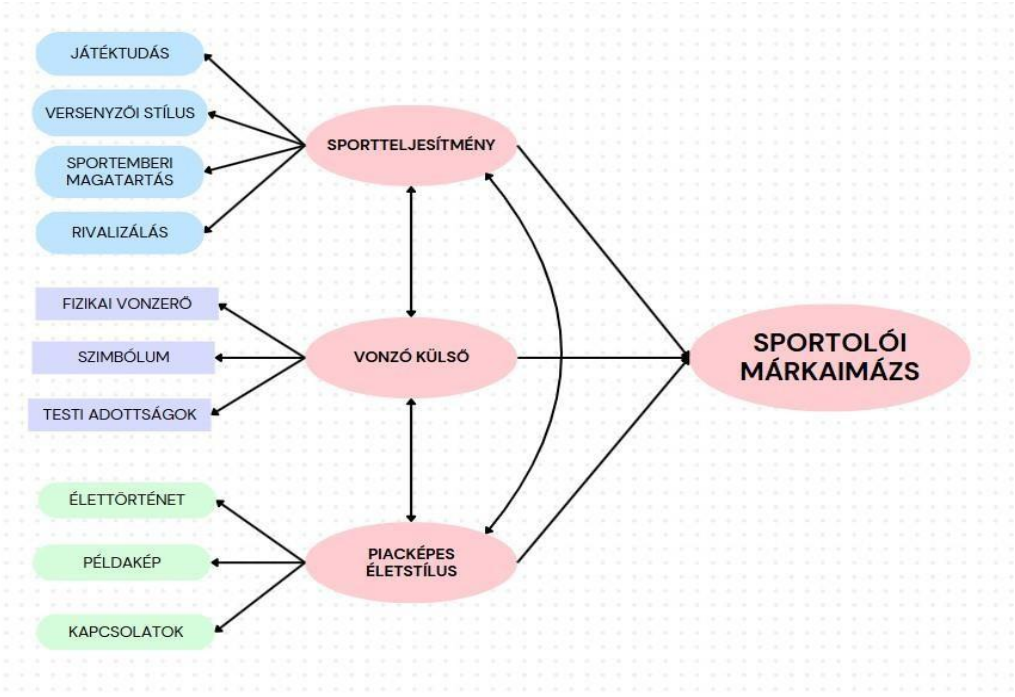
Annak köszönhetően, hogy a profi sport egy kereskedelmi iparággá kezd válni, a sztársportolók a nézők és a média szemében, valamint a céges szponzorok számára kulturális termékként jelennek meg (Johnson et al., 2008).

A sport világában is egyre nagyobb szerepet kap a márkaimázs-építés is, ami azt a célt szolgálja, hogy a megfelelő márkamenedzsment alkalmazásával maximalizálni lehessen egy focista márkaértékét (Arai et al., 2013).

Ezek alapján egy sporttulajdon, például egy labdarúgócsapat, vagy egy futballista marketingje teljes egészében a márka(imázs) eladásáról szól (Cordiner, 2001).

A sportolói márkaépítés elméleti hátterének megértéséhez számos modell készült, amelynek célja, hogy strukturáltan bemutassák, hogyan épül fel és milyen tényezők határozzák meg egy sportoló márkaértékét.

Az egyik legismertebb modell a Model of Athlete Brand Image (MABI), amely három fő dimenzió mentén írja le a sportolói márkaépítéshez elengedhetetlen eszközöket. Ezek a **sportteljesítmény**, a **vonzó külső** és a **piacképes életmód** (Ara et al., 2013).



1. ábra: MABI-modell ábrája
Forrás: Saját szerkesztés Arai és szerzőtársai (2013) alapján, 2025

A sportteljesítmény magába foglalja a **játéktudást**, a **versenystílust**, **sportszerűséget** és a **rivalizálást** is (Korim & Papp-Váry, 2024). Ez a dimenzió a sportoló pályán nyújtott eredményeit, technikai tudását és versenyzői magatartását jelenti, amely alapvető feltétele annak, hogy a sportoló hosszútávon fenntarthassa a hírnevét. Például Cristiano Ronaldo és Lionel Messi sikereinek az alapja a kiemelkedő teljesítmény, amely lehetővé tette számukra, hogy globális márkává váljanak (Korim & Papp-Váry, 2024).

A **versenyzői stílus** a pályán nyújtott egyedi megoldásokat foglalja magába. Olyan megoldásokra gondolhatunk itt, amikkel kitűnik a pályán a többiek közül. Minél egyedibb megoldásai vannak a pályán, annál jobban elkülönül a csapattársaktól és az ellenfelektől, annál felismerhetőbb lesz, és jobb helyzetbe kerül a márkája a többiekhez képest (Arai et al., 2013). Ezek lehetnek gólörömök, szabadrúgáslövő technika, valamint mozgásstílus. Zlatan Ibrahimovic kapcsán például a Nike egy egész reklámkampányt húzott fel az Anglia ellen lőtt távoli bombagóljára.

A **sportszerűség** minden sportolónál döntő tényező lehet a márka kiépítésében (Arai et al., 2013). Ezt jól szemlélteti Vinícius Jr., a Real Madrid játékosának esete, akit kiemelkedő képességei ellenére számos szurkoló nem kedvel, mivel a mérkőzések során gyakran kerül nézeteltérésbe vagy akár összetűzésbe az ellenfél játékosaival, illetve az ellenfél szurkolóival."

Végezetül a **versengés** is nagyon komoly szerepet játszik a márka kiépítésében. Hasznos lehet akár, ha egy játékosnak van egy nagy riválisa, akivel szembe tud állni, és így ki tud alakítani egy összképet, amivel a brandjét definiálni tudja (Korim & Papp-Váry, 2024). Ezek a versengések a szurkolókat arra sarkallják, hogy magukról kialakítsanak egy elképzelést, vala-

mint segít nekik abban a döntésben, hogy mivel tudják, és mivel nem tudják magukat azonosítani (Korim & Papp-Váry, 2024). Az elmúlt évtized legnagyobb rivalizálása egyértelműen Cristiano Ronaldo és Lionel Messi között zajlott, ugyanis amellett, hogy mindkettő játékos zseniális dolgokat tett a pályán, egy ligában is játszottak Spanyolországban, így rendszeresen szembenéztek egymással (Korim & Papp-Váry, 2024).

A **megnyerő külső** szintén kulcsfontosságú szerepet játszik a márkaépítésben, különösen a modern médiakörnyezetben, ahol a vizualitás és a közösségimédia-jelenlét meghatározó tényezők (Arai et al., 2013). Ebbe a kategóriába tartoznak azok a stílusjegyek és tényezők, amelyek elsődlegesen védjegyként kezelhetőek (Korim & Papp-Váry, 2024). Ez a csoport foglalja magába a sportoló fizikai megjelenését, esztétikai vonzerejét, stílusát és egyedi karakterjegyeit, amelyek hozzájárulnak az imázs kialakulásához. A külsőségekben rejlő lehetőség abban is megmutatkozik, hogy a vonzó megjelenés az ellenkező nem figyelmét is felkeltheti, ezáltal bővítve a márka potenciális vásárlói körét (Korim & Papp-Váry, 2024).

A **szimbólum**, mint szubdimenzió a sportoló egyedi stílusát és jellegzetes védjegyét képviseli (Korim & Papp-Váry, 2024). A sportolók esetében a stílus, például ikonikus hajviselet, öltözködés vagy egyedi testbeszéd különösen fontos lehet, hiszen ezek a külső jegyek könnyen felismerhetővé és emlékezetessé teszik őket a közönség számára (Papp-Váry, 2009).

Az **eladható életstílus** az a tényező, amely egy sportoló márkáját a pályán kívül is erőteljessé teszi, hiszen ez határozza meg, hogy milyen kapcsolatot alakít ki a közönségével, a szponzorokkal és a médiával (Arai et al., 2014). A sportoló pályán kívüli értékeit és személyiségét is magában foglalja, mivel manapság egy sikeres márka felépítéséhez már nem elegendő csupán a sportoló teljesítményére alapozni (Korim & Papp-Váry, 2024). Egy márkaarculat annál erősebb, minél inkább összhangban van a mögötte álló egyén személyiségével és életstílusával (Korim & Papp-Váry, 2024). Az emberi oldal megmutatása pozitív benyomást kelt a szurkolókban, ami tovább erősítheti a márka hitelességét és vonzerejét (Napoli et al., 2014; Korim & Papp-Váry, 2024).

Mindez magában foglalja az aktív közösségimédia-jelenlétet, az interakciót a rajongókkal, a társadalmi szerepvállalást, a jótékonysági és aktivista tevékenységeket (Ilicic & Webster, 2016). Valamint azt is, hogy a sportoló milyen narratívát épít saját karrierjéről és személyiségéről (Korim & Papp-Váry, 2024). Egy sportoló, aki hitelesen képvisel értékeket, és érdekes tartalmakat oszt meg, nagyobb eséllyel vonzza a szponzorokat, és a rajongók is lojálisabbak lesznek hozzá, hiszen az emberek így nemcsak a teljesítménye, hanem a személyisége miatt is kötődnek hozzá (Arai et al., 2014).

2.4. A Sportolói Márka Hitelességi Modell szerinti márkaelemzés

A másik releváns megközelítés a témában a Sportolói Márka Hitelességi Modell, amely a hitelességet tekinti központi tényezőnek egy sportolónál (Ilicic & Webster, 2016). A modell abból indul ki, hogy a sportolói brand csak akkor fenntartható hosszú távon, ha a pályán nyújtott teljesítmény és a pályán kívüli megnyilvánulások összhangban vannak egymással (Hasaan & Fisne, 2021).

A rajongók számára a hitelesség azt jelenti, hogy a sportoló következetesen képvisel bizonyos értékeket, őszinte kommunikációt folytat velük, valamint a magánéletben sem áll szöges ellentétben a nyilvánosan mutatott imázzsal (Napoli et al., 2014; Hasaan & Fisne, 2021).

A modell három fő dimenzió alapján vizsgálja a sportolók hitelességét. Ezek a **pályán belüli tevékenységek**, a **pályán kívüli tevékenységek** és a **marketingtevékenységek** (Hasaan & Fisne, 2021).

A pályán belüli tevékenységekhez tartozik a sportoló **játéktudása**, valamint mennyire tudja **stabilan** hozni az elvárt játékbeli minőséget. Ide tartozik még, hogy mennyire **sportszerű** az adott játékos a pályán, illetve milyen a **szenvedélye** a sportággal kapcsolatban (Hasaan & Fisne, 2021).

A pályán kívüli tevékenységeknél fontos a társadalmi **felelősségvállalás**, a **jótékonysági szerepvállalás** vagy az **örökség** ápolása egy sportolónál.

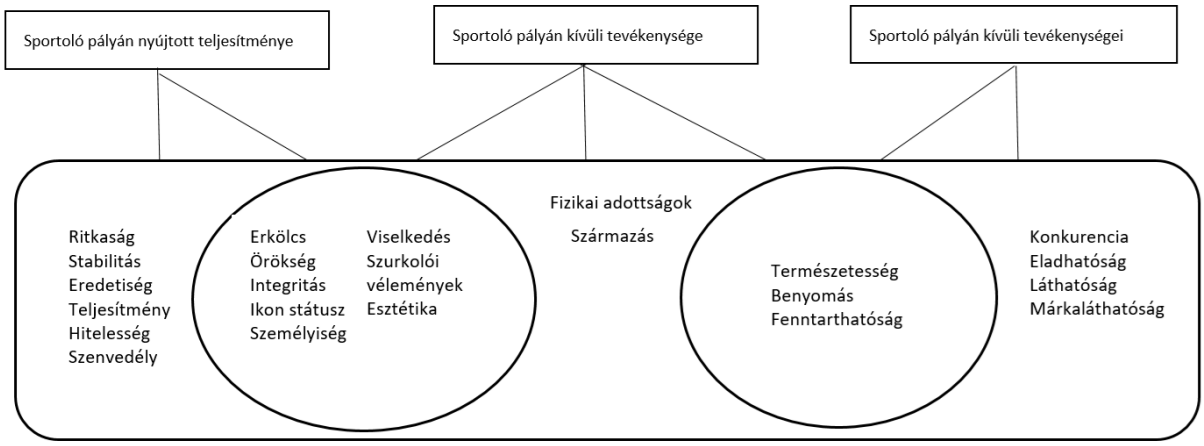
Végül pedig a marketingtevékenységekhez tartozik, hogy a sportolóhoz mennyire illeszkedik a **szponzorációs együttműködés,** amit elvállalt, illetve a **kommunikáció stílusa** és a **fogyasztói élmények** biztosítják, hogy a sportoló márkája a gazdasági térben is fenntartható maradjon (Kajos, 2020).

A **hitelességet** több attribútum is meghatározza, ilyen az eredetiség, az integritás, az erkölcsiség, az ikon státuszba kerülés, vagy éppen a személyiség, vagy a fogyasztói élmény (Tolson, 2001; Toft et al., 2020). Ezek együtt alakítják ki azt, hogy a szurkolók mennyire tartják hitelesnek és követendő példának az adott sportolót (Hasaan & Kerem, 2017).

Ezt jól illusztrálják olyan példák, mint Marcus Rashford gyermekéhezés elleni kampánya, amely erősítette hitelességét és társadalmi befolyását (Varley, 2020), vagy Lionel Messi szerénysége és következetes teljesítménye, amely hosszú távon stabilizálta márkáját.

Ugyanakkor az is látható, hogy ellentmondásos vagy mesterségesnek ható megnyilvánulások – például Neymar pályán mutatott időnkénti színészkedése – ronthatják a sportoló hitelességét, és ezáltal gyengíthetik a márka értékét (Mereu, 2021).

Összességében a sportolók marketingtevékenysége nem csupán az önreklámozásról szól, hanem a hosszú távú márkahitelesség megteremtéséről és fenntartásáról is. A sikeres márkaépítéshez elengedhetetlen, hogy a sportolók tudatosan építsék megjelenésüket, megfelelő marketingtechnikákat alkalmazzanak, és folyamatosan fenntartsák kapcsolatukat a közönséggel (Hasaan & Fisne, 2021).



2. ábra: A Sportolói Márka Hitelességi Modell szerkezete
Forrás: Saját szerkesztés Hasaan & Fisne (2021) alapján, 2025

3. Kutatásmódszertan

A primer kutatás keretein belül kvalitatív kutatást végeztünk. A kutatás során hét szakemberrel készítettünk mélyinterjút, amelyben a labdarúgók márkaépítési és szponzorációs lehetőségeiről kérdeztük őket.

A kutatás célja az volt, hogy tágabb képet kapjunk arról, hogy ma a sztárfutballisták hogyan építhetik sikeresen a személyes márkájukat, illetve mi alapján tud egy sztárfutballista a rajongók fejében egy pozitív képet kialakítani saját magáról. Ezen kívül a kutatás azt is vizsgálja, hogy manapság a focistáknak milyen stratégiákat érdemes használniuk a közösségi média felületeiken, mik azok a tartalmak, amiket érdemes közzé tenniük. Végül, de nem utolsó sorban, milyen lehetőségei vannak egy külföldi labdarúgóhoz képest, mind szponzorációk terén, mind márkaépítés terén.

A hét interjúalany négy fő csoportba sorolható:

1. sportmarketing-szakértők,
2. játékosügynökök ,

3. szponzorációs vezetők,
4. social média menedzserek.

A mélyinterjúkat online a Google Meeten, valamint személyes találkozás során készítettük el az interjúalanyokkal.

Az interjú guide összesen 18 darab kérdésből állt. Nagyjából 35-50 perces volt egy beszélgetés, és amikor nem online zajlott, akkor a szakemberek a saját irodájukba invitáltak meg minket, hogy lebonyolíthassuk a beszélgetéseket. Az interjúalanyokat megkértük az interjú előtt, hogy lehetőség szerint készíthessünk hangfelvételt is a beszélgetésről. Ezeket a hangfelvételeket az interjúk után visszahallgattuk, majd leiratot készítettünk belőlük a Wordben, ezután pedig elemeztük azokat. Igyekeztünk az egyes kérdésekre adott válaszokat összehasonlítani, hogy mik voltak azok a kérdéskörök, melyekben a szakértők hasonló válaszokat adtak.

Azért ezt a kutatási formát választottuk, mert ebben a témában a mélyinterjú sokkal relevánsabb információkat képes nyújtani, mint egy kérdőíves megkérdezés, abból kifolyólag, hogy a téma elég speciális szakismeretet igényel.

A szakértői interjúkhoz a LinkedIn felületén kerestük meg a megfelelő szakembereket, de előfordult, hogy az interjú után kaptam ajánlásokat az interjúalanyoktól, hogy kivel vegyük fel még a kapcsolatot a témában. Tehát a mintavétel módja célzott volt ebben az esetben, valamint hólabda technikával is találtunk a kutatáshoz megfelelő szakembereket.

Az interjút négy részre osztottuk fel: a márkaépítés jelentőségére, a közösségi média szerepére, a szponzorációs lehetőségekre és márkapartnerségekre, valamint a jövőbeli trendekre és kihívásokra vonatkoztak a kutatás kérdései.

A márkaépítés jelentőségénél azt akartuk megtudni, hogy a szakemberek véleménye alapján, milyen módszerek határozzák meg a sportolói márkaépítést, valamint, hogy mitől válik egy sportolói márka sikeressé és hitelessé. Továbbá kíváncsiak voltunk arra is, hogy a szakértőknek melyek a kedvenc példáik arra, amikor egy játékos és egy márka együttműködést kötött egymással.

A beszélgetések második fele a közösségi média szerepéről szólt. A kérdéseink főként arra irányultak, hogy megtudjuk, mely közösségi médiás platformok azok, amiket a sportolóknak érdemes használni, milyen tartalmakat szükséges gyártaniuk, amivel a leghatékonyabban meg tudják szólítani a rajongókat.

A harmadik részben olyan kérdéseket tettünk fel, amik a labdarúgók szponzorációs lehetőségeiről és márkapartnerségekről szóltak. Ez a rész azt vizsgálta, hogy egy játékos és egy szponzor együttműködése mitől válik sikeressé, illetve arra a kérdésre kerestük itt a választ, hogy egy magyar labdarúgónak, valamint egy magyar cégnek, milyen lehetőségei vannak a külföldi labdarúgókhoz és cégekhez képest a szponzorációk kapcsán. Megkérdeztük a szakértőket azzal kapcsolatban is, hogy milyen szempontokat kell figyelembe vennie egy labdarúgónak, amikor kiválasztja, hogy mely cégekkel működik együtt és mely cégekkel nem.

A negyedik rész - egyben az utolsó szakasz - a jövőbeli trendekre és kihívásokra vonatkozott. Ebben választ kaptunk többek között arra, hogy a sportolók márkaépítése milyen irányba fejlődik, valamint arra, hogy milyen kihívásokat és lehetőségeket tartogatnak a jövőbeli új trendek, és az új technológiák milyen mértékben lehetnek hatással egy sportoló márkaépítésére.

4. Eredmények

A mélyinterjúk eredményei átfogó képet adtak arról, hogyan fejleszthetik a labdarúgók napjainkban saját márkájukat, és rávilágítottak azokra az alapvető feltételekre is, amelyek nélkül nem válhatnak sztármárkává.

A kutatás feltárta továbbá, hogy a magyar futballisták számára milyen lehetőségek állnak rendelkezésre, valamint a hazai cégek szponzorációs lehetőségei mennyire térnek el a nemzetközi vállalatok által kínált opcióktól.

Az eredményekből kirajzolódott, hogy a közösségi média új távlatokat nyitott meg a sztárlabdarúgók számára a márkaépítésben, ugyanakkor kockázatot is hordoz, amelyekre tudatosan figyelniük kell, ha hosszú távon is fenntartható és sikeres márkát kívánnak építeni.

4.1. A sportolói márkaépítés sikerességi faktorai

A mélyinterjú válaszok alapján elmondható, hogy a sikeres márkaépítés egyik legfontosabb feltétele, hogy egy focista a pályán konzisztensen jó teljesítményt tudjon nyújtani, mert a rajongók akkor figyelnek fel rá igazán. Ha nincs meg a pályán nyújtott magas színvonalú, egyenletes teljesítmény egy labdarúgótól, akkor a szponzorok érdeklődését sem tudja felkelteni az adott focista.

A meginterjúvolt első játékosügynök szerint egy labdarúgó sikerességénél kulcsfontosságú a pályán nyújtott teljesítmény, mivel ez a szakmája, illetve attól válik a játékos márkaként hitelessé. Azt is kiemelte, hogy a labdarúgónak csak olyan kezdeményezéshez érdemes az arcát adnia, amit hitelesen tud képviselni.

A második, játékosügynökként dolgozó interjúalany szerint a sportolói márkaépítés és a pályán nyújtott teljesítmény mindig együtt jár, azonban érdemes ezekkel külön-külön is foglalkozni. Fontos egy labdarúgónál a tudatosság és a szándék is, hogy a labdarúgó olyan áldozatokat hozzon meg, amivel fejleszteni tudja a márkaépítését és bevállalja, hogy a komfortzónáján kívül eső cselekedeteket hozzon annak érdekében, hogy a saját márkaimázsát fejleszteni tudja.

Egyetértés volt a szakértők között abban, hogy a pályán nyújtott teljesítmény hitelességet ad a játékosnak abban, amit a pályán kívül csinál.

A sportmarketing vállalkozást vezető harmadik interjúalany szerint fontos a sportoló személyes története is abban, hogy sikeressé váljon, valamint ő is kiemelte, hogy a sportoló teljesítménye az, ami a hitelességet elsődlegesen meghatározza. Kiemelt szerepet töltenek még be a külső és belső tulajdonságok, illetve az, hogy a sportoló miként kommunikál a médián keresztül a szurkolókkal, valamint a szponzorokkal, illetve fontosak azok a karakterjegyek, amik csak az adott sportolóra jellemzőek.

Arra a kérdésre, hogy melyik a kedvenc együttműködésük egy sportoló és egy márka között, az interjúalanyok közül több is azt válaszolta, hogy a Nike és Cristiano Ronaldo együttműködése kiemelkedő volt az elmúlt években. Egy sport- és rendezvénymenedzser, aki korábban játékosmegfigyelőként (scout) dolgozott, hangsúlyozta, hogy nem véletlen, hogy már 2003 óta tart ez a kapcsolat köztük. Továbbá kihangsúlyozta, hogy ez nagyon hosszú időintervallumnak számít a sportszponzorációk világában. A negyedik játékosügynök azt is hozzátette, hogy Ronaldo konzisztens magas teljesítménye és karaktere miatt valósulhatott meg az együttműködés, amely az egyik legnagyobbnak számít a szponzorációs kapcsolatok között.

Összességében tehát a sztárlabdarúgóknak, ahhoz, hogy sikeressé váljanak, nagyon fontos a hitelesség, ami elsősorban a pályán nyújtott teljesítményük alapján érhető el, valamint lényeges, hogy erős karakterrel rendelkezzenek a labdarúgók a pályán kívül is. Figyelnie kell a sportolóknak arra is, hogy kommunikációt tudjanak teremteni a szurkolókkal, illetve jelentőséggel bír, hogy a játékos értékazonos legyen; tehát azt kommunikálja a rajongók és a média felé, amivel azonosulni tud, és ami jellemzi őt, mint embert. A játékos háttere is nagyon fontos, mert a szurkolók, ha tisztában vannak vele, hogy az adott játékos honnan érkezett, milyen utat járt be, azáltal kapcsolódni tudnak egy adott labdarúgóhoz.

4.2. A közösségi média fontossága a sztárlabdarúgók márkaépítésében

A közösségi média az egyik legfontosabb eszköze lett a sztárlabdarúgóknak, mivel az emberek jelen vannak ezeken a felületeken, és itt tudják napi szinten figyelemmel követni a focistákat – hangsúlyozták az interjúalanyok. Nagyon fontos, hogy a sportolók megfelelő módon kommunikáljanak a rajongóikkal, valamint az is lényeges, hogy milyen tartalmakat osztanak meg.

Egy játékos jól felépített közösségi-média jelenléte elősegíti, hogy előnyösebb tárgyalópozícióba kerüljön a szponzorokkal, illetve nagyobb kereskedelmi lehetőségeket érhet el ennek köszönhetően.

Az interjúkból kiderült, hogy a szurkolókat a legjobban olyan tartalmakkal lehet elérni és megszólítani, amelyek a játékos életébe betekintést nyújtanak, valamint olyan tartalmakkal, amelyek a labdarúgók sporttal kapcsolatos tevékenységeiről szólnak. Ilyen tartalom lehet egy edzés utáni, öltözőben készült közös fénykép a csapattársakkal, vagy egy mérkőzés előtti rövid videó, amivel betekintést nyerhetünk abba, hogy a futballisták hogyan készülnek fel egy adott mérkőzésre. De ide tartoznak az edzésen készített fényképek is. A személyes jellegű tartalmakhoz tartoznak még a hobbik, valamint a nyaralásukról közzétett képek és az étkezési rutint bemutató képek és videók.

Kiemelt szerepet tölt be az is, hogy a szurkoló olyan, számára nem hétköznapi pillanatban láthassa a labdarúgót, amelyben általános esetben nincs lehetősége, így esélye adódik a rajongóknak, hogy betekintést nyerjenek a kedvenceik hétköznapjaiba.

A kulisszák mögé történő betekintés és a személyes pillanatok megosztása tehát fontos lehet a szurkolók eléréséhez, emellett lehetősége van a labdarúgóknak a szponzorációs együttműködéseik közzétételére a közösségi médián keresztül. Figyelniük kell ugyanakkor arra, hogy ezek a hirdetések integrált megjelenések legyenek, a saját, labdarúgói márkájukhoz illeszkedve. Fontos, hogy a sportolók minden közösségi média csatornán egységes üzenetet közvetítsenek a követőik felé.

Az egyik játékosügynök szerint fontos, hogy a sportoló meg tudja határozni a posztjával, hogy milyen célközönséget szeretne megszólítani, mert mindegyik megjelenés a közösségi médiában jó valamire. A sporttal kapcsolatos posztok a szűkebb szurkolótáborhoz jutnak el, a magánéleti megjelenések pedig egy tágabb kört tudnak megszólítani. Azok a posztok, amik a sportoló magánéletébe engednek betekintést, sok esetben a bulvárlapokhoz is eljutnak, így a játékos egy szélesebb réteget képes megszólítani a közösségi médián keresztül. Ennek köszönhetően a játékos mindkét tartalomtípussal el tudja érni, hogy közbeszéd tárgya legyen, és mind a kettő más-más réteget szólít meg.

Nagyon érdemes ugyanakkor figyelni kell a játékosoknak, hogy miket posztolnak, mivel vannak olyan tartalmak, amikkel nagyon sokat tudnak ártani a márkaimázsuknak. Erre egy példa a második játékosügynökkel készült interjúból: Kurt Zouma pár éve olyan videót tett közzé a közösségi médiában, ahol egy macskát bántalmaz, és tisztán látszott, hogy még jól is szórakozott a történéseken. A videó nagyon rövid idő alatt elterjedt az interneten, és a követői egységesen elhatárolódtak Zouma cselekedetétől.

A futballistáknak fontos, hogy olyan tartalmakat készítsenek, amelyekben autentikusnak érzik magukat. Ha egy játékos például nem szeret videókban szerepelni, célszerű inkább szöveges tartalmakra koncentrálni. Az erőltetett, kényelmetlen megjelenések könnyen ronthatják a hitelességet, ezért a tartalomgyártásnak mindig illeszkednie kell a sportoló személyiségéhez.

A mélyinterjúk tanulsága szerint a labdarúgók számára a legfontosabb közösségi médiafelület az Instagram, amely vizuális jellegének köszönhetően ideális arra, hogy a játékosok sporteseményekhez kapcsolódó tartalmakat osszanak meg. Emellett a Facebook, a TikTok, az X és a streaming platformok is szerepet kapnak, mivel eltérő közönségrétegeket érnek el. Külön említést érdemel a LinkedIn, amely a szakmai kapcsolatok építésének terepe. Egy jól felépített LinkedIn profil nemcsak a pályafutása alatt, hanem a visszavonulása után is növeli a sportoló piaci értékét és hitelességét. Jó példát mutat ebben İlkay Gündoğan, aki aktivitásával közel 60 ezres követőtábort épített ki ezen a platformon. Rendszeresen jelenik meg a felületen gondolatindító posztokkal, illetve futballról szóló tartalmai vannak ezen a platformon leginkább.

4.3. A futballisták és a cégek szponzorációs lehetőségei Magyarországon és külföldön

A labdarúgók szponzorációs lehetőségei hazánkban és külföldön nagyon eltérőek, ami sok különböző okból adódik.

Először is más a helyzet a női és a férfi focisták esetében. A női és a férfi labdarúgók között alapvető különbség az egyik játékosügynök szerint, hogy a női focistáknál többet nyom a latban, amikor egy cég szponzori együttműködéshez keres partnert, hogy mennyire eladható a külseje, valamint a szurkolók mennyire tartják vonzónak, ami sokszor összefügg a fiatalabb életkorral is. Ezzel szemben a férfiaknál sokkal fontosabb a pályán nyújtott teljesítmény, és nem az életkor határozza meg az együttműködést, ami a nőknél egy jóval fontosabb tényezőnek számít a szponzorok szemében.

A szakértők szerint a szponzorációk sikerének a kulcsa a hitelesség és a következetes imázsépítés. A márkák olyan futballistákat keresnek, akik hosszú távon megbízható partnerek lehetnek, és pozitív fényt vetnek a vállalatra. Fontos ezért, hogy a játékos és a szponzor értékei illeszkedjenek egymáshoz, mert egy rosszul megválasztott együttműködés mindkét fél reputációját ronthatja.

A hitelességet erősíti, ha a sportoló nem váltogatja gyakran a partnereit, hanem tudatosan egy-két márkával épít hosszabb távú együttműködést. A szponzoráció sikerét tovább növeli, ha a sportoló egyedi karakterjegyei és személyes története összhangba kerülnek a márka narratívájával, így a közönség számára is vonzó és hiteles üzenet jön létre.

Az interjúk tanulsága szerint a sikeres szponzoráció alapja mindig a közös értékekben rejlik. Egy együttműködés akkor hiteles, ha a sportoló személyisége és története összhangban van a márka üzenetével, és a közönség valóban ad a véleményére. Jó példát mutatnak azok a szponzorációk, ahol a futballista életútja – például a szerény kezdetekből való felemelkedés – szorosan kapcsolódik a márka narratívájához.

Az is megfigyelhető, hogy a kiemelkedő teljesítményt nyújtó sportolók különösen vonzó partnerek a technikai márkák számára, amelyeknél az innováció és a magas színvonal könnyen összekapcsolható a játékos teljesítményével.

A sportmarketing-szakértő interjúalany Szoboszlai Dominik esete kapcsán kiemelte, hogy ha megnézzük a Telekom szponzorációját, azt láthatjuk, hogy a játékos történetére van kihegyezve, amely megtestesíti a Telekom tuning értéket azáltal, hogy a kevésből, a semmiből hova eljutott. E mellett a Red Bull-lal is hasonló értékek mentén született a kapcsolat Szoboszlai esetében.

Erről az együttműködésről mesélt az első játékosügynök is, aki nagyon szereti Dominik Red Bull együttműködését, és azért tartja nagyon hitelesnek, mert a játékos és a Red Bull között nagyon régóta húzódó speciális kapcsolat alakult ki az évek során.

Az interjúk alapján a sikeres szponzoráció egyik alapfeltétele, hogy az együttműködés kölcsönös akaraton alapuljon, a felek világosan rögzítsék a feltételeket, és hosszú távon is betartsák azokat.

A szakértők szerint fontos, hogy a sportoló és a márka között meglegyen az összhang, amelyre tartós partnerség építhető. A rugalmasság és a lépcsőzetes építkezés szintén kulcsszerepet játszik: ha a felek képesek finomhangolni az együttműködést, nagyobb az esély a közös sikerre. Ugyanakkor arra is számos példa akad, hogy a potenciálisan ígéretes szponzorációk nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, ami rávilágít arra, hogy a rosszul illeszkedő partnerség hosszú távon mindkét fél számára veszteséget okozhat. Az egyik játékosügynök szerint ilyen Sergio Ramos és a Nike esete is. Véleménye szerint a Nike nagyot bukott azzal, hogy Ramost elvesztette, mivel nagy potenciál volt az együttműködésben.

A másik játékosügynök a személyes tapasztalatairól mesélt, de a sportolót nem szerette volna megnevezni. Az egyik ügyfelük aláírt egy szerződést a Vitaminwater nevű céggel, viszont az együttműködés csak rövid ideig tartott. Ez annak volt köszönhető, hogy két nappal a szerződés aláírása után kikerült a sportolóról egy kép a közösségi médiában, amin Fantát ivott. Ennek köszönhetően a sportoló és a márka együttműködése azonnal megszűnt.

Egy másik játékosügynök szerint arra is figyelni kell, hogy a labdarúgó a pályán kerülje a balhékat, mert hiába nyújt jó teljesítményt egy focista, ha minden második meccsen piros lappal kiállítják, vagy verekszik a pályán, esetleg a bírókkal rendszeresen összetűzésbe kerül, akkor a szponzorok elpártolhatnak mellőle. Egy labdarúgó negatív viselkedése eredményezheti azt, hogy a márkát összekapcsolják vele. A cégek szempontjából fontos erre figyelni, mert ha egy játékos viselkedése nem tükrözi azt, ahova a cég el szeretne jutni, akkor az negatív irányba befolyásolhatja a vállalat képét.

Az interjúk alapján a szakértők egyetértettek abban, hogy a sikeres szponzoráció feltétele a kölcsönös bizalom és értékazonosság. Az egyik játékosügynök szerint, ha az együttműködés nem működik, akkor azt a felek nem sikertelen együttműködésként kommunikálják, hanem egyszerűen csak kifuttatják és lezárják a partnerségüket a sportolóval.

A hitelességet veszélyezteti, ha a sportoló olyan tartalmat tesz közzé, amely vállalhatatlan a szponzor számára, különösen politikai vagy vitatott társadalmi kérdésekben. A napi operatív együttműködés gördülékenysége is kulcstényező: ha a felek részéről nincs meg a kompetencia vagy az összhang, az a partnerség végét jelentheti.

A szakértők hangsúlyozták, hogy a szponzor kiválasztásánál nem lehet kizárólag a pénzügyi szempont az irányadó. Olyan értékeket kell képviselni, amelyekkel a sportoló magánemberként is azonosulni tud, és olyan termékeket érdemes reklámozni, amelyeket ő maga is használ. A hitelességhez hozzátartozik az is, hogy a sportoló figyelembe vegye klubja és szurkolótábora értékeit is, hiszen ezek ellentmondása konfliktusokat szülhet.

Felmerülhet az is, hogy bizonyos esetekben a sportoló márkaereje meghaladja a szponzorét. Az egyik játékosügynök szerint ez egy jó lehetőség a játékosnak arra, hogy tulajdonrészt szerezzen a vállalatban. Arról is beszélt, hogy nem biztos, hogy pénzbeli juttatásért cserébe működik együtt egy sportoló egy márkával, hanem egy jó ügy érdekében, vagy szívességből, esetleg tanácsadásért cserébe támogathat olyan céget, amelynek kisebb a márkaismertsége a játékosénál, de szakértője egy adott területnek.

A legnagyobb sztárok – például a világklasszis futballisták vagy kosárlabdázók – esetében ez gyakran meg is valósul, mivel globális ismertségük és befolyásuk képes önmagában erősíteni a támogató márkát.

Az egyik játékosügynök a kérdésünkre azt a választ adta, hogy a vállalatok célja pontosan ez lenne, mivel olyan sportolókkal akarnak együtt dolgozni, akik tudják húzni a szponzor márkáját felfelé. Amikor a márka húzza a sportolót, az egy korai fázisa az együttműködésnek. Itt példának említette Szoboszlai és a McDonald's együttműködését, ahol a vállalat sokkal nagyobb márkaértékkel bír, mint a játékos, azonban, ha megnézzük Novak Djovokic és a Citizen együttműködését, akkor azt láthatjuk, hogy ott már nem biztos, hogy a vállalat nagyobb, mint a sportoló. Ez az oka annak, hogy pont vele akarják értékesíteni, mert nagyobb a márkaereje és több vásárlót tud ösztönözni.

A sportmarketing vezető szerint okozhat problémát, de nem kellene, hogy ebből baj legyen. Elmondása szerint ő nagyon sok olyan opciót lát, ahol belefér, illetve stratégiailag fontos is lehet az, hogy a játékosnak nagyobb legyen a márkaértéke, mint a cégnek.

Az elmúlt években több olyan példát is láthattunk, amikor a sportolók a karrierjük vége felé szponzort váltanak, mivel az aktuális partner nem kínált nekik új szerződést. Ebben az esetben, ha egy másik szponzor – aki kisebb márkaerővel bír, mint a sportoló a karrierje csúcspontján – egy hosszú távú szerződést kínál a játékosnak, azt érdemes elfogadnia a sportolónak. Ennek több oka is lehet. Egyrészt azért jó ez a játékosnak, mert kaphat olyan hosszútávú szerződést egy másik márkától, ami túlmutat az aktív karrierjén és azt át tudja vinni a civil életbe, mint például Roger Federer az Unicloval tette.

A sportmarketing szakértő azt is kiemelte, hogy egy karitatív indíttatású, vagy jótékonysági cél nagyon megerősítheti a játékos márkaértékét. Ilyen lehet például, ha a családját személyesen is érint egy betegség, és emiatt kiáll egy rákellenes szervezet mellett, aminek ugyan kisebb a márkaértéke, mint a sportolónak, de a sportoló kötődése miatt hiteles lesz a kiállás és pozitív irányba befolyásolhatja a játékos márkaimázsát.

Az interjúk alapján ritka jelenségnek számít, hogy egy futballista márkaimázsa meghaladja annak a klubnak a hírnevét, amelyben játszik. Az elmúlt évtizedben leginkább Cristiano Ronaldo és Lionel Messi esetében merült fel ilyen helyzet. Ronaldo Al Nassrhoz való átigazolása jól mutatta, hogy a játékos globális ismertsége és hitelessége képes új piacokat megnyitni, hiszen érkezése után sorra igazoltak a nemzetközi sztárok a szaúdi ligába. Hasonló példa volt korábban David Beckham Los Angelesbe szerződése, amely nemcsak a klub, hanem az egész amerikai piac számára ugródeszkát jelentett.

A szakértők szerint ugyanakkor fontos hangsúlyozni, hogy a játékos sosem lehet „nagyobb" a klubnál, hiszen a csapat biztosítja azt a közösségi és sportági kontextust, amelyben a márka működni tud. Előfordulhat, hogy egy futballista követőtábora vagy globális ismertsége meghaladja egy adott klubét, de ez jellemzően csak a pályafutásuk csúcsán vagy annak lezárásához közeledve tapasztalható és akkor is csak a világ legnagyobb sztárjai esetében. Az ilyen szituációk kezelése tudatos kommunikációt és stratégiai tervezést igényel, mivel mind a klub, mind a játékos számára reputációs és gazdasági következményekkel járhat.

A sportmarketing cégvezető elmondta azt is, hogy a '70-es években bevett szokás volt az, hogy a világsztárok Amerikába igazoltak annak érdekében, hogy népszerűsítsék a labdarúgást. Amellett, hogy jól kerestek, az amerikai kontinens futball nagyköveteivé is váltak, és ennek köszönhetően új piacokat tudtak megszerezni maguknak. Vannak azonban ennek veszélyei. A szakértő véleménye szerint Ronaldo esetében érdekes kérdés, hogy a szaúd-arábiai átigazolása hogyan hatott az ő megítélésére. Mivel az emberi jogok helyzete ebben a térségben egy vitatott témakör, ezért érhetik őt kritikák emiatt. Azonban úgy gondolja, hogy a megfelelő kommunikációval megoldható a probléma. Ronaldo esetében jól kommunikálták, hogy ő a sportág fejlesztéséért szeretne tenni, valamint azt, hogy ő nagy potenciált lát a ligában.

Rossz példaként hozta fel Jordan Henderson-t, aki korábban az LMBTQ-közösség tagja, egyik szószólója volt. Henderson, amikor Szaúd-Arábiába igazolt, rengeteg kritikát kapott a szurkolóktól, mert a játékos által közvetített értékek és a választott klub országának környezete között túl nagy volt a különbség. Mivel nem volt meg az értékegyezőség, így a közönség szemében Henderson hiteltelenné vált, és ez a márkaértékét is negatívan befolyásolta. Pedig az ő márkaereje akkor még magasabb volt, mint a szaúdi bajnokságé.

Az egyik játékosügynök szerint ilyen esetben előfordulhat az, hogy a játékos úgy érzi, nagy befolyása van és ezzel megpróbál élni. Ilyen helyzetben a játékos megnehezítheti a tárgyalásokat a futballklubjával, mert minél jobb feltételeket szeretne magának kiharcolni. A játékosmegfigyelő interjúalany szerint ilyen helyzetben a játékos szempontjából ez pozitív, mivel jobb feltételeket tud kiharcolni magának egy szerződéshosszabbításnál. Ennek köszönhetően egy játékos vonzóbb lehet a nagy klubok számára, valamint erősebb tárgyalási pozíciója lehet a nagyobb cégekkel. Azonban úgy gondolja, hogy ilyen esetben a játékosnak egy ilyen szituáció teher is lehet, mivel nagyobb teljesítménykényszer alatt játszik, mint a társai, illetve a média is nagyobb figyelmet fordít arra a játékosra.

Az interjúk alapján kijelenthető, hogy a kluboknak mindenféleképpen pozitív, ha egy nagyon erős márkaértékkel bíró játékost le tudnak igazolni. Az egyik játékosügynök a legfrissebb példaként felhozta Naby Keita Ferencvárosba igazolását. Keita több százezres követőtáborral rendelkezik, aminek köszönhetően a klubot rengeteg új ember megismerheti, aki eddig nem hallott róla. Azonban a játékos szempontjából figyelni kell arra, hogy ne helyezze magát a klub fölé gondolkodásban és értékekben. A játékosügynök úgy gondolja, hogy ez egy olyan téma, amire mind a két félnek kölcsönösen ügyelni kell, hogy ne befolyásolja negatívan a helyzetet.

A következő kérdéskör arra vonatkozott, hogy milyen lehetőségei vannak a magyar labdarúgóknak a külföldi labdarúgókhoz képest.

Az interjúk alapján a magyar labdarúgók lehetőségei szűkebbek, mint külföldi társaiké. Ennek egyik oka a kisebb és korlátozottabb piac, amely nem biztosít olyan mértékű médiamegjelenést és láthatóságot, mint a nagyobb futballországokban, például Németországban, Angliá-

ban vagy Spanyolországban. A magyar nyelv korlátozott nemzetközi használata szintén nehezíti a globális kommunikációt, míg a vásárlóerő és a szponzorációs kultúra is elmarad a nagyobb piacokétól.

A szakértők kiemelték, hogy a magyar labdarúgás elmúlt évtizedekbeli lemaradása hozzájárult ahhoz, hogy a hazai játékosokat alacsonyabb presztízzsel kezelik a nemzetközi színtéren. Jelenleg Szoboszlai Dominik az egyetlen magyar futballista, aki valóban globális márkaértékkel bír, míg a többi játékos inkább a regionális piacokon lehet vonzó a cégek számára. A hazai vállalatok számára sokszor gazdaságosabb egy magyar játékost választani reklámarcként, hiszen jobban illeszkedik a lokális közönséghez, ugyanakkor a nemzetközi cégek egyértelműen a nemzetközi szinten is értékes játékosokat részesítik előnyben.

Az egyik játékosügynök szerint óriási különbség van a magyar és a külföldi bajnokságok szponzorációs lehetőségei között. Míg a topligákban eurómilliós szerződések köttetnek, addig Magyarországon sokszor már az is eredmény, ha egy játékos terméktámogatást kap. Külföldön a sportolók sokkal aktívabbak a szponzorációs együttműködésekben, és a cégek is nyitottabban fordulnak feléjük.

Németországban például egy élvonalbeli játékos – mint korábban Thomas Müller – folyamatosan látható a nagyvállalatok, például az Adidas vagy az Audi reklámkampányaiban, míg a magyar futballisták jóval kevesebb lehetőséghez jutnak.

A megkérdezett játékosügynök szerint Magyarországon a labdarúgás megítélése erősen megosztó, ami a szponzorációs lehetőségekre is hatással van. A közönség számára nehezen elfogadható, ha gyenge teljesítményt nyújtó játékosok jelennek meg reklámokban, ezért a cégek különösen érzékenyek arra, hogy a futballisták pályán mutatott teljesítménye összhangban legyen a kommunikált imázzsal.

A játékosügynök szerint a sport társadalmi megítélése így kulcsszerepet játszik abban, hogy mely sportágak és sportolók válnak vonzóvá a hirdetők számára. Míg korábban a szponzorációk inkább sikeresebb sportágak, például a vízilabda felé fordultak, addig napjainkban a válogatott futballisták iránt is jelentős a kereslet, amit a telt házas mérkőzések és a megnövekedett médiamegjelenések is jeleznek.

Kutatásunkban arra a kérdésre is kerestük a választ, hogy a magyar cégeknek miben mások a lehetőségei, mint egy külföldi cégnek. Két megkérdezett játékosügynök úgy gondolja, hogy Magyarországon a cégek kevesebb pénzt fordítanak erre, mint a külföldi cégek. Egy másik játékosügynök szerint a lehetőségek nem feltétlen mások, csak itthon más a hozzáállása a vállalatoknak, valamint más a mentalitás abban, hogy mennyit hajlandóak erre áldozni. Ezen játékosügynök kiemelte, hogy manapság mindenhol azt láthatjuk, hogy a cégek visszavettek ezekből a marketing költségeikből. A játékosügynök szerint ez a kérdés nem azon múlik, hogy a cég itthoni vagy külföldi, hanem azon, hogy egy nagyvállalatnak, ha tervben van az, hogy szponzorációs szerződést köt, akkor előbb ahhoz körültekintően meg kell vizsgálni, hogy a magyar piac mit bír el.

Véleménye szerint, ha egy cég marketing büdzséje kicsi, mert nem tud annyi terméket eladni, akkor nyilvánvaló, hogy nem képes annyit költeni erre, mint más országban. Úgy gondolja, hogy ez attól is függ, hogy a cégnek milyen a piaci részesedése, illetve milyen piaci részesedést akar magának kiszakítani, és erre mennyi pénzt hajlandó áldozni.

Az egyik interjúalany elmesélte, hogy volt itthon egy hatalmas világmárka, akivel nem sikerült megállapodniuk, mert nem volt annyi a marketing költségvetésükben, hogy kifizessék az egyik legismertebb magyar játékost. Minden cég számára ez egy üzleti döntés, és ha azt látja, hogy nem fog megtérülni, akkor nem fog belemenni az üzletbe.

A sportmarketinges szakember szerint, ha két játékos egy szinten van, akkor könnyebb lehet a brand számára a döntés. Példának hozta Szoboszlai és Mohammed Salah esetét, ahol kiemelte, hogy Salah anyaországának, Egyiptomnak piaca jóval nagyobb, mint Szoboszlai Dominiké, ezért egy adott márka számára nagyobb potenciál lehet a monetizálásra és a szponzoráció kiaknázására.

Kiemelte, hogy Magyarországon nagyon pici a piac és úgy gondolja, hogy ennek köszönhetően, nem képes egy magyar cég felvenni a versenyt. Továbbá úgy véli, hogy a magyar játékosoknak és kluboknak nincs lehetősége a sportszergyártóknál bekerülni a legjobbak közé, mert ezek a cégek a legnagyobb klubokkal és legjobb csapatokkal dolgoznak együtt. Emiatt úgy gondolja, nem tudnak a játékosok eljutni arra a szintre, hogy ezek a márkák fizessenek egy itthoni játékosnak, maximum reklámarcként tudják őket használni, vagy a cég felöltözteti őket a ruháikkal, például, cipő, vagy melegítőszett, de ennél feljebb szerinte nem lehet itthon eljutni.

Azt is kiemelte, hogy hogy szerinte itthon a játékosok, szponzorok, valamint a klubok mentalitásával is gond van, aminek az az oka, hogy itthon teljesen más üzleti modell alapján működik a labdarúgás, mint más országokban. Elmondása szerint ő nagy kritikusa ennek a rendszernek, amivel az a fő probléma, hogy 2012 óta a pénzek teljesen más csatornákon áramlanak be a magyar sportba, mint külföldön. Felhívta a klubok és a szövetségek weboldalára a figyelmet, ahol meg lehet tekinteni, hogy milyen bevételeket szereztek az adott klubok, és ott látszik, hogy a bevételeik nagy részét TAO támogatásokból kapják itthon a sportcsapatok. Ez a rész jóval nagyobb, mint a marketing rész a kluboknál, mivel a TAO gyakorlatilag egy pénzügyi kedvezménynyújtás a cégek felé. Ezáltal nincsenek rászorulva, hogy szponzorációkon keresztül bevételekre tegyenek szert a magyar sportban a klubok.

Az egész üzleti logika teljesen máshogy működik hazánkban, és ez meghatározza a cégek és a sportolók gondolkodását is a sportban. Ennek köszönhetően a szemmel látható szponzorációs gondolkodás szinte megszűnt itthon – vélte az interjúalany.

4.4. A futballisták jövőbeli lehetőségei és kihívásai a fejlődő technológia mellett

Az interjúk rámutattak, hogy a jövő trendjei és az új technológiák egyszerre kínálnak lehetőségeket és kockázatokat a sportolói márkaépítésben. A globalizált médiatérben a futballisták rövid idő alatt hatalmas közönséget érhetnek el, ugyanakkor a felgyorsult híráramlás és a mesterséges intelligencia fejlődése komoly veszélyeket is hordozhat. Az AI révén ma már könnyen előállíthatók hamis képek és videók, amelyek torzíthatják a sportolók megítélését, ezért a tudatos digitális jelenlét és a megfelelő védelem elengedhetetlen.

A szakértők hangsúlyozták, hogy a játékosoknak különösen oda kell figyelniük kommunikációjukra, hiszen a közösségi médiában tett megnyilvánulások hosszú távon is hatással lehetnek a hitelességükre. Fontos, hogy a tartalomgyártás mindig autentikus legyen, valamint minőségi, mert a közönség az erőltetett vagy nem hiteles megjelenéseket gyorsan kiszűri.

A sportmarketing cégvezető véleménye alapján az is globális kihívást jelent, hogy nagyon sok felületre kell odafigyelniük. Ugyanakkor szerinte alapvetően minden adott egy sportolónak, hogy a sportolói márkáját építeni tudja és saját kézben tudja tartani. Ez annak köszönhető, hogy minden eddiginél többet keresnek és több lehetőség áll a rendelkezésükre, mint eddig bármikor. Ez vonatkozhat a háttérstábra is. Mint kiemelésre került, ha a játékos oda tud figyelni, arra, hogy saját dietetikusa, saját masszőrje, vagy netán saját fodrásza legyen, akkor a márkaépítésre is oda tud figyelni, ha van rá igénye.

Az egyik játékosügynök kiemelte, hogy a sikeresebb játékosoknak ezekkel a tényezőkkel annyira nem kell foglalkozni, mivel általában nekik külön stábjuk van, hogy a közösségi média felületeiket kezeljék.

A játékosmegfigyelő úgy gondolja, hogy a labdarúgóknak érdemes kiaknázni az új pénzszerzési lehetőségeket, mint például az NFT-ket, valamint más egyéb, egyedi gyűjthető digitális tartalmakat.

Összefoglalva tehát, a labdarúgóknak számos lehetőséggel és kihívással jár a digitális világ és a mesterséges intelligencia fejlődése, azonban megfelelő használati tudással ez menedzselhető. Meg kell próbálni a csalókat és a rosszakarókat időben kiszűrni, mielőtt még nagy kárt tehetnének az adott sportoló megítélésében. Ezen kívül pedig a felgyorsult világnak köszönhetően, törekedni kell arra, hogy igényes és minőségi tartalmakat készítsenek a futballisták a közösségi média felületeiken.

5. Összefoglalás

A kutatás célja az volt, hogy feltárjuk, miként építhetik a futballisták saját márkájukat a modern digitális környezetben, különös tekintettel a közösségi média és a szponzorációs kapcsolatok szerepére. A szakirodalmi áttekintés és a mélyinterjúk alapján elmondható, hogy a sikeres sportolói márkaépítés három fő részből tevődik össze. Ezek a pályán nyújtott konzisztens, magas színvonalú teljesítmény, a hiteles és tudatos kommunikáció, valamint a megfelelően kiválasztott és értékazonos szponzorációk.

A futballista teljesítménye az, ami megadja az alapvető hitelességet a labdarúgónak. A szponzorok, a média és a szurkolók ettől figyelnek fel egy labdarúgóra és ettől tartanak egy sportolót értékesnek, ha folyamatosan magas szintet képvisel a pályán. Emellett a közösségi média az, ami lehetőséget biztosít a labdarúgóknak arra, hogy közvetlen kapcsolatot alakítsanak ki a szurkolóikkal, illetve formálják a saját magukról kiépített narratívát és globális elérést tudjanak szerezni. Ez azonban kockázatokat is rejt, nemcsak lehetőségeket. Az erőltetett, valamint nem autentikus tartalmak vagy a különböző botrányok gyorsan rombolhatják a felépített imázst.

A kutatás eredményeiből kiderült, hogy a magyar futballisták lehetőségei korlátozottabbak márkaépítés és elsősorban a potenciális szponzorok szempontjából, mint a külföldi topligákban játszó játékosoké. A kisebb piac, a gyengébb médiakörnyezet és a nyelvi korlátok mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a hazai játékosok főként regionális szinten tudnak márkát építeni.

Nemzetközi szinten jelenleg nagyon kevés magyar futballista, lényegében csak Szoboszlai Dominik rendelkezik globális márkaértékkel. Ő a magyar piacon a legeladhatóbb játékos, aki több világhírű márkával dolgozik együtt. Teljesítményét jól jelzi, hogy a Premier League hivatalos Facebook oldala borítóképként használta az Arsenal elleni látványos szabadrúgásgóljáról készült fotót. Emellett nem elhanyagolható tényező Szoboszlai Dominik esetében, hogy vonzó külsővel rendelkezik, amivel az ellenkező nem figyelmét is felhívja magára. Számos magyar fiatal és tehetséges labdarúgó számára Szoboszlai Dominik példaként szolgálhat karrierépítésben, mind a futballban és a szponzorációs megjelenésekben is, mivel azt láthatjuk, hogy eddig nagyon megfontolt döntések jellemezték a karrierépítését.

A kis minta és a kutatás kvalitatív volta miatt, az eredményeket a jövőben érdemes lehet tesztelni nagyobb mintán annak érdekében, hogy átfogóbb képet kapjunk a sportolói márkaépítésről és a magyar labdarúgók lehetőségeiről.

Irodalomjegyzék

Andrews, D. L., & Jackson, S. J. (Eds.). (2001). *Sport stars: The cultural politics of sporting celebrity*. Routledge.

Arai, A., Ko, Y. J., & Kaplanidou, K. (2013). Athlete brand image: Scale development and model test. *European Sport Management Quarterly, 13(*4), 383–403. https://doi.org/10.1080/16184742.2013.811609

Arai, A., Ko, Y. J., & Ross, S. (2014). Branding athletes: Exploration and conceptualization of athlete brand image. *Sport Management Review, 17*(2), 97–106. https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.04.003

Carlson, B. D., & Donavan, D. T. (2013). Human brands in sport: Athlete brand personality and identification. *Journal of Sport Management, 27*(3), 193–206. https://doi.org/10.1123/jsm.27.3.193

Choi, S. M., & Rifon, N. J. (2007). Who is the celebrity in advertising? Understanding dimensions of celebrity images. *The Journal of Popular Culture, 40*(2), 304–324. https://doi.org/10.1111/j.1540-5931.2007.00380.x

Cook, J. (2021). *Instagram: A brand-, az üzlet- és a közösségépítés 125 szabálya*. Scolar Kiadó.

Cordiner, R. (2001). Sport wakes up to the value of brands. *Sports Marketing, 75*, 13.

Hasaan, A., & Fişne, M. (2021). Understanding the dimensions of athlete brand authenticity. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 19*(2), e47119. https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i2.47119

Hasaan, A., & Kerem, K. (2017). Establishing athlete brand among female Pakistani fans. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review, 6*(4), 333–351. https://doi.org/10.5585/podium.v6i4.234

Hodge, C., & Walker, M. (2015). Personal branding: A perspective from the professional athlete level of analysis. *International Journal of Sport Management and Marketing, 16*(1–2), 112–131. https://doi.org/10.1504/IJSMM.2015.074920

Ilicic, J., & Webster, C. M. (2016). Being true to oneself: Investigating celebrity brand authenticity. *Psychology & Marketing, 33*(6), 410–420. https://doi.org/10.1002/mar.20887

Johnson Morgan, M., Summers, J., & Sassenberg, A.-M. (2008). The impact of negative publicity on an individual sporting celebrity's brand DNA, the brand DNA of their associated team and/or sport, and attitudes of their sponsors and partners. In J. James, J. Summers, & M. Johnson Morgan (Eds.), *Proceedings of the 6th Annual Sport Marketing Association Conference: Bridging the gap: Bringing the world down under*. Sport Marketing Association. https://www.researchgate.net/publication/277772660

Kajos, A. (2020). *Sportolók fogyasztói márkaértéke: konceptuális modellje, dimenzióinak mérése és hatása a szurkolók fogyasztói magatartására* (Doktori értekezés, Pécsi Tudományegyetem). Pécsi Egyetemi Archívum. https://pea.lib.pte.hu/server/api/core/bitstreams/2abdaffb-6fe9-4694-b1fa-cb2be55732e0/content

Korim, D., & Papp-Váry, Á. (2024). Sztármárka-építés hosszú távon: Cristiano Ronaldo és CR7 márkájának megítélése – Egy kvalitatív kutatás tapasztalatai.. In Cs. Obádovics, R. Resperger, Zs. Széles, & B. I. Tóth (Eds.), *Fenntarthatósági átmenet: Kihívások és innovatív megoldások*: *Konferenciakötet* (pp. 609–622). Soproni Egyetemi Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-499-6-Korim-Papp-Vary

Mereu, S. (2021, January 30). *Zlatan Ibrahimović and influencer marketing: How credibility and parasocial interaction influence purchase intentions of a football player's social media fans and followers*. Sports Business Research Academy. https://sportsbusinessresearch.academy/2021/01/30/zlatan-ibrahimovic-and-influencer-marketing-how-credibility-and-parasocial-interaction-influence-purchase-intentions-of-a-football-players-social-media-fans-and-followers/

Napoli, J., Dickinson, S. J., Beverland, M. B., & Farrelly, F. (2014). Measuring consumer-based brand authenticity. *Journal of Business Research, 67*(6), 1090–1098. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.06.001

Ohanian, R. (1990). Construction and validation of a scale to measure celebrity endorsers' perceived expertise, trustworthiness, and attractiveness. *Journal of Advertising, 19*(3), 39–52. https://doi.org/10.1080/00913367.1990.10673191

Papp-Váry, Á. (2009). *Mágikus márkázás: Beckham. Hogyan lett egy futballistából globális márka*. Budapesti Kommunikációs és Üzleti Főiskola; Századvég Kiadó.

Samoylina, E. (2015). *Personal sports branding in the digital age: The case of Zlatan Ibrahimovic* (Master's thesis, Uppsala University). https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:858009

Su, Y., Baker, B. J., Doyle, J. P., & Kunkel, T. (2020). The rise of an athlete brand: Factors influencing the social media following of athletes. *Sport Marketing Quarterly, 29*(1), 33–46. https://doi.org/10.32731/SMQ.291.032020.03

Toft, M., Sunny, J., & Taylor, R. (2020). *Authenticity: Building a brand in an insincere age*. Praeger. https://doi.org/10.5040/9798400615849

Tolson, A. (2001). Being yourself: The pursuit of authentic celebrity. *Discourse Studies, 3*(4), 443–457. https://doi.org/10.1177/1461445601003004007

Varley, C. (2020, December 19). *Marcus Rashford: Feeding Britain's children - inside his campaign to tackle child hunger*. BBC Sport. https://www.bbc.co.uk/sport/football/55338104

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s2-5

Egy magyar futballsztár és személyes márkájának felemelkedése – Szoboszlai Dominik márkaépítésének elemzése a digitális és sportpiaci térben

The Rise of a Hungarian Football Star and His Personal Brand – An Analysis of Dominik Szoboszlai's Brand Building in the Digital and Sports Market Landscape

KORIM Dorina[1]
Kereskedelem és marketing szakon végzett hallgató (Graduate in Commerce and Marketing)
Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem (Budapest University of Economics and Business)

Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád Ferenc PhD[2]
tudományos főmunkatárs (Senior Research Fellow)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Lámfalussy Kutatóközpont
(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Lámfalussy Research Centre)

Absztrakt:
Napjainkban már nem számít újdonságnak, hogy a sportolók nemcsak pályán nyújtott teljesítményükkel, hanem tudatos márkaépítésükkel is értéket teremtenek a szponzorok számára, és érdeklődést generálnak a fogyasztók körében. Szoboszlai Dominik karrierje ennek egyik legaktuálisabb példája: rövid idő alatt nemcsak a magyar, hanem a nemzetközi futball meghatározó alakjává vált, miközben egyre több reklámban jelenik meg, és nagy cégek lépnek vele együttműködésre. A vizsgálat alapját a sportolói márkaépítésről szóló hazai és nemzetközi szakirodalom, valamint a MABI-modell képezte. A szekunder kutatást kétpilléres primer vizsgálat egészítette ki: tartalomelemzés a Red Bull, a Telekom és a McDonald's Szoboszlait szerepeltető kampányairól, valamint mélyinterjúk sportmarketing- és sportkommunikációs szakemberekkel. Az eredmények alapján Szoboszlai márkájának ereje kettősségében rejlik: a pályán magabiztos vezérként, a mindennapokban pedig közvetlen, hiteles és vicces fiatalemberként jelenik meg. Ez a karizmatikus kombináció teszi alkalmassá arra, hogy egyszerre legyen példakép és reklámarc, erősítve a magyar futball hazai és nemzetközi ismertségét. A kutatás eredményei egyben rávilágítanak arra, hogy Szoboszlai jelenléte új szponzorációs lehetőségeket nyit meg a hazai piacon, és hozzájárul a sportmarketing fejlődéséhez.

Kulcsszavak: sportmarketing, sportolói márkaépítés, hitelesség, futball, Szoboszlai Dominik
JEL-kódok: L83, M31, M37, Z20

Abstract:
It is no longer a novelty that athletes create value for sponsors and generate consumer interest not only through their on-field performance but also through deliberate personal brand-building efforts. Dominik Szoboszlai's career represents one of the most current examples of this phenomenon: within a short period, he has become a key figure not only in Hungarian but also in international football, while increasingly appearing in commercials and partnering with major brands. The research builds upon the Hungarian and international literature on athlete brand building, as well as the MABI model. The secondary research was complemented by a two-pillar primary investigation: a content analysis of Red Bull, Telekom, and McDonald's campaigns featuring Szoboszlai, and in-depth interviews with sports marketing and sports communication professionals. The findings reveal that the strength of Szoboszlai's brand lies in its duality: he appears as a confident leader on the field and as an approachable, authentic, and

[1] kdorina0722@gmail.com
[2] papp-vary.arpad@uni-sopron.hu (levelező szerző – Corresponding Author)

humorous young man in everyday life. This charismatic combination enables him to serve simultaneously as a role model and a brand ambassador, enhancing the visibility of Hungarian football both domestically and internationally. Furthermore, the study highlights how Szoboszlai's presence opens new sponsorship opportunities in the Hungarian market and contributes to the development of sports marketing.

Keywords: sports marketing, athlete brand building, authenticity, football, Dominik Szoboszlai
JEL Codes: L83, M31, M37, Z20

1. Bevezetés

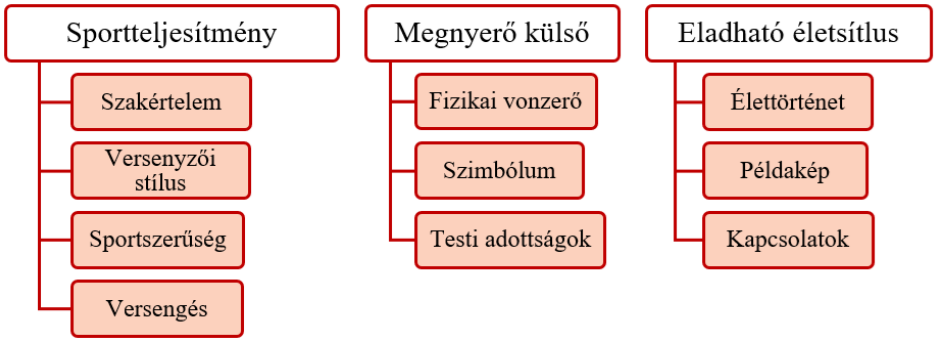
Már az ókori babilóniai csillagászok is feljegyezték, hogy az éjszakai égbolton időnként egy csillag fényesebben ragyog a többinél, mintegy rendkívüli jelenségre figyelmeztetve. A csillagok az emberi kultúrában gyakran szimbolizálják azokat a személyeket, akik teljesítményükkel kiemelkednek saját korukból. A magyar labdarúgás történetében ilyen ikonikus alak volt Puskás Ferenc és Albert Flórián, akik sporteredményeikkel és személyiségükkel maradandó nyomot hagytak a nemzet emlékezetében. Ezen elődök sorába emelkedhet Szoboszlai Dominik is, aki a XXI. századi magyar labdarúgás legmeghatározóbb alakjává vált. A mindössze 25 éves játékos története – válogatottbeli bemutatkozásától a Liverpool Premier League győzelméig – egy példaszerű karrierív, amelyben a tehetség, a szorgalom és a tudatos építkezés egyaránt megjelenik. A játékos-átigazolási díjat tekintve pályafutása során két alkalommal is minden idők legdrágább magyar játékosa lett, Forbes-listavezetőként pedig a legértékesebb hazai sportolónak számít. Mindeközben ő a férfi A-válogatott történetének legfiatalabb csapatkapitánya.

Szoboszlai Dominik azonban már nem csak a futballpályán létezik, hanem hazai és nemzetközi márkák arca lett. 2024-től a Telekom és a McDonald's országos kampányaiban szerepel, emellett hosszú távú együttműködés köti a Red Bullhoz is. Ezek a partnerségek nemcsak piaci értékét jelzik, hanem hozzájárulnak ahhoz is, hogy a pályán kívüli Dominik személyes márkája egyre sajátosabb karaktert kapjon.

A sportolói márkaépítés kapcsán az elmúlt években több modell is született. Ezekben közös, hogy középpontjában a „termék", azaz a sportoló áll, a marketingkommunikáció feladata pedig az, hogy azt a „terméket" a közönsége számára ellenállhatatlanná tegye (Ray, 2019). Eszerint Szoboszlai Dominiknál meg kell vizsgálnunk a sportteljesítménye mellett azokat az aldimenziókat is, amik őt megkülönböztetik és egyben ki is emelik a társai közül (Arai et al., 2013, 2014). Cikkünkben erre vállalkozunk az említett modellekre és szakértői mélyinterjúkra építve.

2. Szoboszlai Dominik márkájának elemzése a MABI módszer szerint

Keller, a márkaépítés neves szakértője már egy 1993-as tanulmányában rávilágított arra, hogy a sportolói márkák a brandépítés egy speciális területét képezik, így az addig megbízhatóságra és szakértelemre épült modellt felváltotta az a módszertan, ami a sportteljesítményt és a pályán kívüli jellemzőket vizsgálta (Keller, 1993). Közel két évtizeddel később azonban már ez megközelítés is elavulttá vált, és ekkor született meg a sportolói márkaimázs modell, azaz a MABI-módszer, melyet Arai, Ko és Ross alkotott meg (Arai et al., 2014). Eszerint a sportmárkák három fő, illetve további aldimenziókra bonhatóak (*1. ábra*), és ezek segítségével átfogó képet kaphatunk arról hogyan épül fel egy sportolói márka. Mindezt Szoboszlai Dominikre adaptálva mutatjuk be.



1. ábra A MABI modell ábrája
Forrás: Saját szerkesztés Arai és szerzőtársai (2013, 2014) alapján

Egy sportolói márka építőkövei a **sportteljesítmény** és a siker, Szoboszlai Dominiknak pedig mindkettőből kijutott. Jelenleg a világ egyik legismertebb és legerősebb klubjának, a Liverpool FC-nek a kulcsjátékosa, illetve első magyarként emelhette a magasba a Premier League trófeát. Mindemellett neki köszönhetjük azokat a hidegrázós pillanatokat, amivel a válogatott csapatkapitánya az utolsó percben juttatta ki hazánkat az Európa-bajnokságra. A fiatal tehetség világklasszis megmozdulásai, játéktudása és kiemelkedő karrieríve bizonyítékot ad a **szakértelmére**, ami közvetlen hatással van a személyes márkájának minőségére.

Versenyzői stílusát egyértelműen jellemzik a fentiekben már említett mindent eldöntő góljai mellett a szabadrúgásai és egyéni megmozdulásai is, ami a legelitebb csapatokat is megfélemlíti. A szurkolók, sőt akár a sportkommentátorok is biztos és stabil pontjának tekintik őt a nemzeti tizenegyben és klubcsapatában is.

Nincs olyan sportág vagy sportoló, ahol ne lenne döntő szerepű a **sportszerűség.** Szoboszlai Dominik csapatkapitánysága óta már számos alkalommal bizonyított rátermettségét a kapitányi szerepre. A 2024-es Európa-bajnokságon a sérülten földön fekvő Varga Barnabáshoz ráérősen sétáló orvosi személyzet kezéből majdnem kivette a hordágyat, hogy mihamarabb ott legyen a segítség. De az is karakterét, így márkáját erősíti, hogy a sajtóban a személyes sikerek kihangsúlyozása helyett a csapategységet helyezi előtérbe. Ugyanakkor a sportban a **versengés** is mindig szerepet kap. A futballban jelenleg nincs egy olyan, korszakot meghatározó versengés két focista között, mint Ronaldo és Messi között volt. A mai 20-25 éves korosztály sztárjai közel azonos szinten vannak, így ők harcolnak a szurkolók figyelméért és szimpátiájáért.

A sportolói márkaimázs másik nagy dimenziója a **megnyerő külső**, ami azoknak a tényezőknek felel meg, amelyeket egy hagyományos terméknél csomagolásnak nevezünk. Szoboszlai Dominik **fizikai vonzereje** nemcsak testfelépítését, hanem stílusát is jelenti, így például hajviseletét. Öltözködését tekintve gyakran jelenik meg designer szettekben és elegáns, jól szabott öltönyökben. Megjelenésében a modern divat, az egyéniség és a fiatalság keveredik, ami személyes márkáját is erősíti. Külső adottságait klubja, szponzorai és ő maga is tudatosan használja, hiszen megjelenése a női közönség figyelmét is felkelti. Ez növeli a márka potenciális fogyasztóinak számát, hiszen a korábban „fiús” programnak tekintett meccsnézés ma már egyre több női nézőt vonz.

A **szimbólum** alkategória a futballistáknál gyakran a mezszámban jelenik meg. Dominik a válogatottban az ikonikus 10-est viseli, amelyet olyan legendák hordtak, mint Pelé, Platini, Messi vagy Puskás Ferenc. A nagy elődök öröksége azonban nemcsak itt jelenik meg: liverpooli 8-as mezszáma is egy legendára utal. Ezt korábban Steven Gerrard viselte, akinek mondata Dominik karjára is tetoválva van, mint egy újabb szimbolikus kapcsolódásként.

Az **eladható életstílus** magában foglalja a sportolók pályán kívüli értékeit és személyiségét. A sport kegyetlen iparág: egy sérülés, kudarc vagy botrány a karrier végét jelentheti. Ezért lényeges, hogy az emberek a sportolók pályán kívüli oldalát is megismerjék, hiszen ez képes hosszú távon életben tartani a brandet. Megismerni a sportolók emberibb oldalát pozitív érzéseket kelthet a fogyasztókban, amivel tovább erősítik a márkát. Szoboszlai Dominikra azért

ilyen kíváncsiak, mert a magyar futballközönség a sok évnyi kudarc után ki volt éhezve a sikerre és a tehetségre. Sokan szeretnék tudni, ki ez a fiatal játékos, honnan jött és hogyan éli a hétköznapjait. A marketing ezt igyekszik feltárni, hiszen a Dominik által felvett szerepek erősen befolyásolják azt, hogy hogyan ítélik meg a márkáját. A szerep Buda Béla szerint sajátos, többnyire öntudatlan viselkedési mintát jelent. (Buda, 1971) Dominik pályán kívüli szerepei között hangsúlyos immár a férj és apa, rokonsági és pervazív szerepek, amelyek erősen hatnak márkája megítélésére, ezért tudatosan kell kezelni őket (Csepeli, 2014).

Szoboszlai Dominik **történetét** az elmúlt tíz év magyar futballját követők jól ismerik, pályafutását a rendkívüli szorgalom és kitartás határozza meg. Hat és fél évesen kezdett futballozni a Főnix Goldban, édesapja egyesületében, ahol mindig többet kellett bizonyítania, amit már gyerekként is elfogadott. Áldozatos munkája meghozta gyümölcsét: játszott az RB Salzburgban, az RB Leipzigben, jelenleg pedig a Liverpool alapembere. Fiatal kora ellenére példaképpé vált, bizonyítva, hogy szorgalommal és önmagunkba vetett hittel nincsenek túl nagy álmok. Új generációs futballistaként a korábbi tökéletességkultusz helyett kimutatja érzelmeit, örömét és könnyeit is, valamint nyíltan beszél a futball árnyoldalairól, például a magányról is.

A **példakép** szerepkör fiatalon különösen nagy felelősség, és Szoboszlai Dominiknak hazai hősként ezt a terhet magánemberként és futballistaként egyaránt hordoznia kell. A MABI modell első dimenziójában már megjelent a sportszerűség, itt azonban a pályán kívüli akciók vannak középpontban. Szoboszlai a McDonald's-szal való együttműködésében, valamint a 2025-ös Telekom Vivicittá Szoboszlai Futamával egyaránt megmutatta példakép oldalát. Dominikot azért is tekinthetik sokan követendő mintának, mert önazonosságot képvisel: gyakran hangsúlyozza, hogy nem új Puskás szeretne lenni, hanem „az első Szoboszlai Dominik". Erre bátorítja a fiatalokat is, hogy merjenek önmaguk lenni, legyenek szorgalmasak és kitartóak. Példaértékű továbbá a szurkolókkal való kapcsolata is. Minden válogatott meccs előtt aláírásokat oszt a gyerekeknek, mérkőzés után pedig nekik ajándékozza a mezét, tudva milyen nagy örömet okoz vele.

Az eladható életmód utolsó alkategóriája azt vizsgálja, **hogyan viszonyul egy futballista a rajongókhoz, a szponzorokhoz és a médiához**. A márkaépítés alapja a szurkolók megnyerése, amelynek legfontosabb eszköze a megfelelő kommunikáció és interakció. Dominik helyzetét könnyítette, hogy a magyar közeg eleve éhezett egy hazai hősre, ő pedig gyorsan szoros kapcsolatot alakított ki a közönséggel, elég felidézni az Eb-kijutás utáni közös ünneplést. Bár nem Magyarországon lett topjátékos, kevés futballista mondhatja el magáról, hogy nevét hatvanezer ember skandálja egyszerre. Kommunikációja egyszerre laza, humoros és profi, ami magyar környezetben ritka önbizalommal és pozitivitással párosul. Azonban sportolói márkák esetében sem elkerülhetetlenek a hibák. A törökök elleni Nemzetek-Ligája mérkőzés után Dominik érzelmileg túlfűtött nyilatkozata és a török válogatott Arda Gülernek szánt „*1088*'" megjegyzése megosztotta a közvéleményt, és rövid időre kommunikációs vitát gerjesztett. A helyzet viszont gyorsan elcsitult, részben annak köszönhetően, hogy Szoboszlai tökéletlensége emberivé teszi, győzni akarása pedig felülírja a pillanatnyi indulatokat. A szurkolók többsége tudja, hogy válogatottban és klubban egyaránt mindent megtesz a csapatért.

3. A primer kutatás módszertana

A szakirodalmi és szekunder elemzést egy primer kvalitatív kutatással egészítettük ki, amely Szoboszlai Dominik márkaépítésének mélyebb megértését szolgálta. A kutatás két alappillére a sportoló korábbi szponzori együttműködéseinek tartalomelemzése, valamint sportmarketinggel és kommunikációval foglalkozó hazai szakemberekkel készített interjúk voltak. A tartalomelemzés elengedhetetlennek bizonyult, mivel így átfogóbb és részletesebb képet kaphattunk a Szoboszlai márkájában megjelenő értékekről, a kommunikált üzenetekről és a nyilvánosságban kialakult percepciókról, olyan részletességgel, amelyre az interjúk korlátozott időkerete nem adott volna lehetőséget.

A sportmarketingben dolgozó szakemberekkel folytatott beszélgetésekkel átfogó képet kaptunk arról, hogy hogyan látják a sportolói márkák hazai működését, mi tesz ma egy sportolót eladhatóvá, és milyen pályán belüli vagy azon kívüli tényezők növelik a marketingértéket. Négy neves szakemberrel készült interjú: 1) Gressó Gergellyel, a MOL Fehérvár FC korábbi kommunikációs vezetőjével, 2) Farkas Mátéval, a Jeansday Marketing üzletfejlesztési vezetőjével, sportmarketing tanácsadóval, 3) Zsédely Péterrel, a Sportmarketing.hu alapítójával, és 4) Szabados Gáborral, sportközgazdásszal.

Minden interjú négy nagy témakör köré épült, olyan logikai sorrendben, hogy a hazai márkaépítés alapjaitól egészen Szoboszlai Dominik brandjének jövőbeli lehetőségéiig feltárják a teljes jelenséget. Az első témakörnél arra kerestük a választ, hogy a szakemberek szerint mi tesz ma egy sportolót eladhatóvá Magyarországon. Itt sorra vettük azokat az elengedhetetlen tényezőket, amelyik nélkül nem épülhet fel egy ilyen brand.

A második témakörben Szoboszlai Dominik hazai megítélését és hatásait vizsgáltuk. Arra kerestük a választ, hogy mitől és hogyan válhatott ennyire kiemelkedővé a kortársai közül, és milyen társadalmi, érzelmi és kulturális tényezők járultak hozzá ahhoz, hogy a magyar közönség nemcsak futballistaként, hanem generációs jelenségként tekint rá. Beszéltünk a Szoboszlai–Puskás párhuzam gyakori, ám sok szempontból pontatlan használatáról is, különösen a mai médiakörnyezetben, ahol a hagyományos, online és közösségi platformok teljesen más módon formálják egy sportoló ismertségét. A szakértők arra is kitértek, hogy a „fenomén" státusz árnyoldalakat is hoz magával: a túlzott elvárások, a folyamatos figyelem, a hibák felnagyítása és a példakép-szereppel járó nyomás szintén a márka szerves részei.

A harmadik témakör már kifejezetten Szoboszlai Dominik személyes márkájára fókuszált. Mivel egy még formálódó, folyamatosan épülő brandről van szó, az elemzés összetett feladatot jelentett. Körbejártuk a márka lehetséges irányait és azt, hogy mi lehet a márka „magja", vagyis az a központi érték, amelyre hosszú távon építhetnek. Arra is kíváncsiak voltunk, hogy egy konkrétan megfogalmazott márkaüzenet hiányában milyen jelzőket, karakterjegyeket, szerepeket tudnak társítani Szoboszlaihoz, és hogyan jelennek meg ezek a pályán és az azon kívüli viselkedésében.

A negyedik résznél már a jövőbe tekintettünk. Minden interjút ezzel zártunk, hogy megtudjuk, a szakemberek hogyan látják Szoboszlai karrierjének és márkájának jövőbeli alakulását. Arra kerestük a választ, hogy melyek a márka hazai lehetőségei és határai, illetve mikor és milyen feltételek teljesülése esetén érdemes globális szintre lépni.

4. Eredmények

A kutatás eredményei segítettek átfogóbb képet alkotni Szoboszlai Dominik egyedülálló helyzetéről a magyar sportmárkák piacán, hogy miként alakul és fejlődik a labdarúgó reklámértéke a karrierje során, illetve megtalálni azon kvalitásokat, amelyekkel kiemelkedik kortársai közül, nemcsak futballistaként, de márkaként is.

4.1. Szoboszlai Dominik mint reklámarc – a labdarúgó szponzorációinak tartalomelemzése

Szoboszlai Dominik a hazai sportmarketing egyik meghatározó alakja, akinek személyes márkája a sportteljesítmény, a tudatos kommunikáció és az erős vizuális imázs együttesére épül. A Red Bull-, Telekom- és McDonald's-kampányok elemzésén keresztül vizsgálhatjuk meg, hogyan jelenik meg Szoboszlai brandje ezekben az együttműködésekben, milyen szerepet tölt be a reklámokban, és milyen üzeneteket közvetít. Emellett a kampányok fogadtatására is érdemes figyelni, mivel a média és a fogyasztók által generált visszajelzések, amelyekre a sportolónak nincs közvetlen ráhatása fontos referenciapontot jelentenek a sportolói márka hitelességének megítélésében (Kajos, 2020).

4.1.1. Szoboszlai Dominik és a Telekom

A Magyar Telekom 2024 tavaszán indította útjára „Tuning" elnevezésű kampányát, amelynek központi arca Szoboszlai Dominik lett. A koncepció a személyes fejlődés és önfejlesztés tematikájára épült, miközben a vállalat meglévő értékein keresztül kívánt megszólítani egy szélesebb célcsoportot. A „tuning" metaforája a tudatos, fokozatos változásra és a hétköznapi életminőség javítására utal – fizikai, mentális és digitális értelemben egyaránt. Az együttműködés Szoboszlai számára is fontos mérföldkövet jelentett, hiszen ez volt első hosszú távú márkapartnersége, a Telekom számára pedig a stratégiai márkaépítés egyik kulcseleme.

A „Tuning" kampány egészét tekintve a Telekom egy komplex, többcsatornás és értékalapú integrált marketingkommunikációs stratégiát valósított meg. Szoboszlai Dominik a sportolói hitelessége és társadalmi presztízse révén ideális márkanagykövetnek bizonyult, aki karakterjegyeivel erősítette a vállalat fejlődésről, elkötelezettségről és közösségi összetartozásról szóló üzeneteit (Göksu, 2018). A kampány három, jól elkülöníthető, de egymással szorosan összefüggő pillérre ugyan eltérő kommunikációs célokat szolgált, mégis egységes márkaüzenetet jelenítettek meg.

Az első, komolyabb hangvételű elem a „Tuning" reklámfilm és a hozzá kapcsolódó vizuális anyagok voltak. Ezek a tartalmak – a reklámfilmtől az óriásplakátokig – egy holisztikus marketingmegközelítést tükröztek, amelyben minden csatorna ugyanazt az értékalapú üzenetet közvetítette (Kotler & Keller, 2012). A Telekom célja nem csupán a márkaismertség növelése volt, hanem edukatív tartalmak átadása is, amelyhez Szoboszlai sportolói hitelessége erős alapot biztosított. A reklám központi témái a motiváció, a fejlődés és a technológiai innováció hangsúlyozása voltak. A filmben Dominik vezérszerepét és inspiráló vezetői attitűdjét emelték ki: vizuálisan ezt úgy jelenítették meg, hogy beszéde közben Szoboszlai a vezér szerepéből „felemelkedik" a mindennapi emberek közé, eggyé válva velük, sportemberként testesíti meg a „tuning" értékeit. A narratíva a válogatottbeli szerep kihangsúlyozásával a nemzeti identitásra is reflektált, a #csakegyütt szellemiségére építve. A tuning a kampány ezen részében nemcsak a technikai fejlesztést, hanem az egyéni és a kollektív potenciál felszabadítását is jelenti. Ezt a szemléletet, amikor a saját termékek mellett társadalmi ügyeket is képvisel egy márka, a marketing értékalapú brandépítésnek nevezi. Azonban hiába volt meg az autentikus közeg, a reklámfilm fogadtatása vegyes lett. Sok néző számára a narratívában betöltött szerep mesterkéltnek hatott, így a sportoló karaktere és a közvetített értékek közötti kapcsolat nem tudott teljes mértékben érzelmi kötődést kialakítani.

A kampány második eleménél a Telekom tanult a hibáiból és a klasszikus reklám helyett a szórakoztatásra épülő tartalommarketinget használta. Ennek az a lényege, hogy a márka szórakoztató anyagot hozzon létre annak érdekében, hogy a fogyasztókat érzelmileg bevonja, miközben az üzenetet természetes módon integrálják az elkészült anyagba (Wolburg, 2007). 2025. április 1-jén, azaz bolondok napján, a Telekom egy előre megtervezett „prank" keretében egy szándékosan torz Szoboszlai-szoborral lepte meg a sportolót. A használt mobiltelefonokból készült műalkotás egyszerre ünnepelte az együttműködés egyéves jubileumát és hívta fel a figyelmet a környezettudatosságra, különösen az újrahasznosítás fontosságára. A videóban mutatott önirónia és természetesség révén a sportoló egy közvetlenebb, szerethetőbb oldala jelenhetett meg, ami ellensúlyozta az első kampányfázis komolyabb tónusát, és erősítette a márkához társított emberközeliséget. Az ilyen jellegű megjelenések lehetőséget teremtenek a márka fiatalos, humoros és közvetlen stílusának erősítésére, miközben továbbra is kapcsolódnak a kampány központi gondolatához, a tuninghoz, a fejlődéshez.

A harmadik pillér CSR-jellegű volt, és a 40. Telekom Vivicittá futófesztiválhoz kapcsolódott, ahol első alkalommal hirdették meg a „Szoboszlai-futamot". A 10,5 kilométeres táv nemcsak egy dedikált versenyszámot jelentett, hanem egy olyan platformot is, amelyen keresztül a Telekom és Szoboszlai közösen állt ki egy társadalmi ügy mellett. Az együttműködés ezen része hitelesen kapcsolta össze a technológiai fejlődést, az emberi értékeket és a közösségi él-

ményt, miközben valódi támogatást nyújtott a Suhanj! Alapítvány számára. A sportoló szerepvállalása túlmutatott a klasszikus márkanagykövet feladaton: a mintegy 300 résztvevő által viselt fekete-magenta mez és a futam névadása egyértelműen jelezte Szoboszlai szerepét, mint motivációs és értékközvetítő erőt.

A Magyar Telekom „Tuning" kampánya így jól szemlélteti miként válhat egy sportoló nem pusztán egy márka arculati elemévé, hanem egy olyan összetett narratíva központi szereplőjévé, amely egyszerre foglalja magában az inspiráció, a közvetlenség és a társadalmi elköteleződés rétegeit. Szoboszlai Dominik ebben a szerkezetben nemcsak a technológiai haladás és a sportteljesítmény szimbóluma, hanem egy értékalapú márkakommunikáció hiteles reprezentánsa is lett.

4.1.2. Szoboszlai Dominik és a McDonald's

2024-ben újabb jelentős állomáshoz érkezett Szoboszlai Dominik személyes márkaépítése, amikor bejelentette második hosszú távú szponzorációs együttműködését a McDonald's gyorsétteremmel. A partnerség nem pusztán egy újabb reklámkampányként, hanem egy tudatosan felépített, sokrétű márkakapcsolatként értelmezhető, amely mind a sportoló, mind a vállalat számára kézzelfogható előnyöket nyújt. Az együttműködés központi eleme a „*Domi Mekis kedvence*" elnevezésű menü volt, amelyben a fogyasztók Szoboszlai személyes kedvencét kóstolhatták meg. A kampány a McDonald's globális „*Famous Orders*" koncepciójának hazai adaptációjaként valósult meg. Az alapötlet, illetve annak lokalizálása is jól példázza a sztáralapú márkaépítés stratégiáját, amelyben a cégek vagy márkák a hírességek ismertségét és személyiségét használja fel a márkaidentitásuk formálására (McCracken, 1989). A „*Domi Mekis kedvence*" menüvel a magyar közönség számára egy olyan termék jelent meg, amellyel egy hazai sztárral tudtak kapcsolódni a globális márkához.

A kampány több rétegben építette fel üzeneteit. Az együttműködéshez készült reklámfilmben Szoboszlai egyszerre jelent meg válogatott labdarúgóként és hétköznapi „Domiként". Ez a kettősség – a példakép és az elérhető fiatal kombinációja – a sportolói márkaépítésben kiemelt szerepet játszik, különösen az énhatárok összehangolása szempontjából (Arai et al., 2013, 2014). A kutatások szerint az ilyen típusú együttműködések hosszú távon mind a márka, mind a sportoló számára értéket teremtenek, mivel a közös értékek hiteles közvetítése nemcsak bevételt generál, hanem érzelmi hatást is kivált a célcsoportok körében (Linsner, 2021). A kampány során ezt úgy érték el, hogy bevezettek egy személyes dimenziót is. Szoboszlai elmondása szerint már hosszú ideje jelen van életében a McDonald's, és több fontos sportélményét is a márkához köti. Példaként említette első fejes gólját a Chelsea ellen, amelyet családjával és menedzsmentjével egy McDonald's étteremben ünnepelt meg. Az ilyen személyes visszaemlékezések jelentős hitelességet adnak a partnerségnek, és valódi kötődést hoznak létre a sportoló és a márka között (Hasaan & Fisne, 2021).

A kampány kommunikációja a labdarúgás egyik alapértékére, a csapatmunkára épült. A „*Domi Mekis kedvence*" rekláfilmje szimbolikusan úgy jelent meg, mint egy „gólpassz" a fogyasztóknak, amely ugyanúgy élményt ad, mint Szoboszlai játékbeli passzai a szurkolóknak. A reklámfilm vizuális koncepciója egy karizmatikus, a pályán célratörő sportolót jelenített meg, ugyanakkor a zárójelenetekben hangsúlyt kapott a sportoló hétköznapi, közvetlen oldala is, amely összhangot teremtett a McDonald's fiatalos és energikus világával. Ez a kettős ábrázolás segített csökkenteni a sportoló és az átlagfogyasztó közötti távolságot, illeszkedve a „*Famous Orders*" alapgondolatához, miszerint bárkinek lehet egy kedvenc McDonald's menüje. Marketing szempontból érdemes megemlíteni azt is, hogy a reklámban Szoboszlai karakterjegyeit megpróbálták átültetni a márkára. Az úgynevezett imázstranszferrel a sportolóról már kialakult jelzők – mint az elhivatottság és a fiatalos lendület – átszivárog a szponzorálóra is (Kiss et al., 2016). Dominik fiatalsága, ismertsége és karrierje révén egyszerre erősíti a McDonald's trendi vonalát, de komolyabb hangvételű üzeneteit is eljuttatja a közönséghez.

A közös munka kiemelt eleme volt a jótékonysági szerepvállalás. A McDonald's évtizedek óta támogatja a tartós kórházi ellátásra szoruló gyermekek és családjaik helyzetét a Ronald McDonald Gyermeksegély Alapítványon keresztül. A partnerség részeként limitált kiadású zoknik kerültek forgalomba, amelyek teljes bevételét jótékony célokra ajánlották fel. Szoboszlai a kampány arcaként jelent meg ebben a kezdeményezésben is, így a közönség egy társadalmilag érzékeny közszereplőt ismerhetett meg benne. A sportoló széles követőtábora hozzájárult ahhoz, hogy a jótékonysági projekt az átlagosnál nagyobb figyelmet kapjon, és ez erősítette azt az üzenetet is, hogy a fogyasztói döntések értékalapú választásként is értelmezhetők. Ezáltal Szoboszlai megítélését is tovább gazdagította, és a profi sportoló, valamint a közvetlen fiatal mellett megmutatta azt az oldalát is, aki képes és hajlandó figyelmet fordítani az ilyen társadalmi ügyekre.

A kampány sikerességét az időzítés is segítette, mivel a menü a 2024-es labdarúgó Európa-bajnokság felvezető időszakában vált elérhetővé. Ekkorra kiemelkedően magas volt a futball iránti érdeklődés, és Szoboszlai csapatkapitányként központi szerepet játszott ebben. Az együttműködés így organikusan illeszkedett az országos közbeszédbe és a kollektív sportélménybe.

Azonban egy profi sportoló és egy gyorsétteremlánc partnersége során nem ritka, hogy megjelennek azok a vélemények és elvárások is, amik arról szólnak, hogy a sportolóktól kizárólag „tiszta étkezést" várnak el. Összességében mégis inkább sikernek könyvelhető el a kampány, mivel a többség azt hangsúlyozta, hogy a reklám nem a gyorséttermi ételek rendszeres fogyasztására buzdít, hanem egy hétköznapi élményt mutat be. Sokan más nemzetközi példákat, például Lionel Messi Lay's kampányát is említették, érzékeltetve, hogy az élsportolók és az „egészségtelennek" minősített termékek közötti együttműködés valóban nem példa nélküli.

4.1.3. Szoboszlai Dominik és a Red Bull

2024 októberében széles körű médiavisszhang kísérte annak bejelentését, hogy Szoboszlai Dominik újra a Red Bull márkához igazol. A nemzetközi energiaital-gyártó és a magyar válogatott csapatkapitánya közötti kapcsolat hosszú múltra tekint vissza: Szoboszlai pályafutása fiatalon a Red Bull Salzburgban indult, majd az RB Leipzigben folytatódott. E két klub játékosaként négy osztrák bajnoki címet, három osztrák és két német kupagyőzelmet ért el, így a partnerség megújítása nem tekinthető váratlannak. A megállapodás nemcsak anyagi, hanem személyes szempontból is releváns számára, mivel a Red Bull-nál töltött évei során olyan kommunikációs és márkaépítési tapasztalatokat szerzett, amelyek karrierje jelen szakaszában különös jelentőséggel bírnak. A Red Bull márkafilozófiája, amely a teljesítményre, a határok feszegetésére, a dinamizmusra és az innovációra épül, szorosan illeszkedik Dominik értékeihez és pályafutásához. Ez az összhang jelenik meg az együttműködést bejelentő videóban is, amely elsősorban nem a futballt, hanem a sportoló hétköznapi személyiségét helyezi előtérbe, miközben érvényesült a Red Bull nem mindennapi kommunikáció stratégiája is. A videó vizuális koncepciója, amelyben Szoboszlait a spielbergi pályán különböző versenyautók volánjánál mutatja, azt a célt szolgálja, hogy egyszerre emelje ki a cég széles sportági jelenlétét, valamint Dominik sokoldalúságát és kihíváskereső attitűdjét. A kommunikáció így nem egy egydimenziós sportolói identitást alakít ki, hanem egy komplex, inspiráló karaktert, amely összhangban áll a Red Bull teljesítményorientált márkafilozófiájával.

Hasonló narratív struktúra figyelhető meg a *Four 2 Score,* egy 4v4-es amatőr kispályás futballtorna kampányban is, aminek Szoboszlai lett a magyarországi nagykövete. Itt a focista a fiatal generáció számára is referenciaponttá válik. A torna koncepciója – amelyben az egyéni teljesítmény, a csapatmunka és a folyamatos fejlődés értékei jelennek meg – összhangban áll a sportoló karrierívével és a Red Bull által közvetített szemléletmóddal.

A Red Bull kommunikációjának egyik jellegzetessége, hogy a hagyományos szponzoráció helyett érzelmi és archetípusos elemekre épülő márkanarratívát alkalmaz. A márkatörténetépítés ezen formája egy életérzésre, szemléletre fókuszál – amelyet a szakirodalom a brand

myth kapcsán is kiemel (Vincent, 2002). Míg a Daniel Ricciardóval készített „*Happiness in Racing*" kampány a pilóta személyiségének könnyedségére épített, Szoboszlai esetében a fejlődés, a kitartás és a kihívások iránti nyitottság alkotja a történet magját. A sportoló, mint a Red Bull rendszerében kinevelt, majd nemzetközi szinten éretté váló tehetség jelenik meg, aki hitelesen képviseli a márka értékeit. Itt Szoboszlai nem pusztán reklámarc, hanem olyan szereplő, aki személyes történetével és karakterével hozzájárul a brand által közvetített világkép formálásához.

A visszajelzések alapján ez az együttműködés a sportoló korábbi szponzori megállapodásaihoz képest a legtermészetesebb és leginkább hiteles fogadtatásban részesült. A média kihangsúlyozta, hogy Szoboszlai ezzel az partnerséggel olyan sportolókhoz csatlakozott, mint Besenyei Péter, Tótka Sándor vagy Vas Kata Blanka, nemzetközi szinten pedig az RB Leipzig holland játékosa, Xavi Simons is üdvözölte őt.

4.2. Szakértői interjúk eredményei

A szakértői beszélgetések alapján sikerült feltárni, milyen tényezők befolyásolják egy sportoló piacképességét Magyarországon, és hogyan látják Szoboszlai Dominik hatását a hazai futballra. Emellett bemutatjuk, hogy a megkérdezett szakemberek miként jellemezték a focista márkaidentitását, valamint hogyan értékelték Szoboszlai jövőbeli lehetőségeit.

4.2.1. A sportolói márkák eladhatóság Magyarországon

Az interjúk során elhangzottak alapján a sportolók márkájának nem lehet egy „sikerreceptet" alkotni, amely bárki számára 100%-os garanciát adna arra, hogy a brand a magyar piacon eladható lesz. A szakemberek szerint a sikerhez vezető komplex utat a sportolók számára nehezíti a hazai piac mérete, illetve a lehetőségek korlátozottsága, így csak nagyon kevés sportoló válhat igazán eladhatóvá itthon, és még kevesebb a nemzetközi szinten.

Amennyiben mégis megpróbáljuk megtalálni azokat az alapvető tényezőket, amire egy eladható márkának épülnie kell, akkor azt láthatjuk, hogy már a sportágak között hatalmas szakadék van. Az interjúkból egyértelműen kiderült, hogy a labdarúgók mindig is különleges helyzetben voltak, és gazdasági szempontból is a legnagyobb előnyt élvezik. Az egyik interjúalany ezt úgy fogalmazta meg, hogy a sportágakat két részre lehet osztani: az egyikben van a foci, a másikban minden egyéb sport. A futball globálisan és gazdaságilag is olyan kiemelt polcra van helyezve, ami behozhatatlan hátrányt jelent a többi sportág számára. Ennek megfelelően, ha magyar sportolókat hasonlítunk össze, akkor a futballisták mindig nagyobb figyelmet fognak kapni, mivel a foci vonzerője és piaci ereje is sokkal nagyobb. Így a *2. ábrán* látható, a szakemberekkel folytatott beszélgetés alapján visszatérő elemek közül a **sportág** elsődleges helyen szerepel. Az interjúalanyok egyöntetű véleménye szerint az első és legfontosabb tényezője egy sikeres sportolói márkának az, hogy az adott sportoló milyen sportágat űz.



2. ábra: Az eladható sportolói márka alapvető tényezője
Forrás: Saját szerkesztés a kutatás során készített interjúk alapján

A másik fontos tényező, ami az eladhatóságot meghatározza, az **eredményesség**. Az interjúk során az derült ki, hogy a siker és a kiemelkedő sportteljesítmény hiába nélkülözhetetlen, önmagában nem elegendő. Szabados Gábor, sportközgazdász interjúalany ezt így fogalmazta meg: „*Ez az úgynevezett szükséges, de nem elégséges feltétele, ami nélkül hiába van marketing, de önmagában nem elég."* Vagyis, hiába az eredményesség, egy sportoló márkájának sikeréhez

nem elég csak a meccsek, versenyek kimenetelére alapozni, hanem az is fontos, hogy ezt hogyan tudja a közönség és a média felé kommunikálni.

Minden márkaépítés alapja az, hogy a termék differenciálja magát a versenytársaitól, és nincs ez az alapvetés máshogy a sportolóknál sem. A siker titkához hozzátartozik minden olyan **egyedi jellemvonás**, ami a pályán és azon kívül is megmutatkozik. Az interjúalanyok véleménye megegyezett abban, hogy azok a sportolók, akik értéket képviselnek és nemcsak a teljesítményükre koncentrálnak, hanem személyiségük megmutatására is, nagyobb eséllyel lesznek eladhatóak márkaként is. A sportolók imázsa és szerepük a társadalomban összefüggenek brandjükkel. A beszélgetések alatt felmerült, hogy a sportolóknak tudatosan kell építeniük a kapcsolatot a közönséggel, legyen szó nyilvános megjelenésekről, a közösségi médiáról vagy a sajtóval való kommunikációról. A tudatos marketing- és kommunikációs stratégia felépítése ezen a téren elengedhetetlen, mivel a versenyző reakciója a média elvárásaira alapvetően befolyásolja márkáját is.

Az **elvárások a társadalom oldaláról** is megjelennek a sportolókkal szemben, így a sikeres márkát építő labdarúgóknak a sokszor túlzó és irreális követelésekkel is szembe kell nézniük. A korábban említett eredményesség mellett a szurkolók azt is elvárják a sportolótól, hogy mindig megnyerően viselkedjen a közönséggel, örömmel adjon interjút, fotókat, autogramokat, és tartsa fenn a „tökéletes" magánéletet. Szoboszlai Dominiktól például elvárják a szurkolók, hogy a futballpályán nyújtott teljesítménye mellett az élet minden egyéb aspektusában is megfeleljen a társadalom által megfogalmazott ideáloknak. Gressó Gergely sportmarketing szakértő szerint ez az extra teher a közönség részéről abból fakadhat, hogy saját álmaikat és vágyakat a sportolókon keresztül szeretnék megélni. Vagyis a fogyasztók a márka szerethetőségét és eladhatóságát ezekhez a feltételekhez is kötik.

4.2.2. Szoboszlai Dominik hatása a magyar futballra

Szoboszlai Dominik pályafutását segítette egy rendkívül szerencsés együttállás, amely nemcsak egyéni sikereket hozott el számára, hanem jelentős hatással bírt a magyar labdarúgás egészére. A beszélgetések során kirajzolódott a vélekedés, miszerint Szoboszlai szerepe túlmutat saját teljesítményén, egy generáció szimbólumává vált, akivel egy új korszak nyílt a nemzeti tizenegyünk és a hazai futball történetében. Ebben az új fejezetben a válogatott olyan világbajnokok és világelithez tartozó nemzetek ellen aratott sikert, mint Németország vagy Anglia. Ezek a győzelmek nemcsak a sportszakmában helyezték magasabb polcra Dominikot, de társadalmi szinten is reményt adott a magyar szurkolóknak. Zsédely Péter ezt így fogalmazta meg: „*Fontos a társadalmi tényező is, a magyarok már hosszú évek óta ki vannak éhezve egy ilyen sportolóra, aki globális szinten tud ikon lenni, mert talán Puskás óta nem igazán volt ilyen."* Ehhez kapcsolódik az a megkerülhetetlen elem is, hogy Magyarországon a labdarúgás hosszú ideje különleges jelentőséggel bír. A legnépszerűbb sportágként hatalmas a siker iránti vágy és ezért is adnak Szoboszlai sikerei egyfajta kollektív önbizalmat és hitet abban, hogy egy magyar sportoló is elérheti a globális élvonalat, ráadásul nem másban, mint fociban.

A nemzeti együttes iránti megnövekedett érdeklődést a szakértők részben neki nyilvánították, különösen azóta, hogy Szalai Ádám visszavonulásával ő lépett elő csapatkapitánnyá. Ez a pozíció amellett, hogy hivatalosan vezérszerepet jelent a számára a csapatban, szimbolikus értelemben is megerősítette Dominik státuszát a magyar labdarúgás arcaként. További pozitívumként emelték ki a szakértői interjúalanyok azt, hogy Szoboszlai nemcsak a pályán, de azon kívül is példamutatóan viselkedik. A szurkolókkal való közvetlensége, a kapitányi szereppel járó feladatok természetes vállalása és karizmatikus személyisége mind hozzátesznek népszerűségéhez. Jól látszik tehát, hogy Szoboszlai jelentléte és a válogatott sikerei mennyire szorosan összefüggenek, de ismertségük összehasonlíthatatlan mértékű. Zsinórban három egymást követő Európa-bajnokságra kijutni már önmagában képes arra, hogy feltegyen egy nemzetet a futball térképére, azonban ezek a tornák négyévente vannak. Szoboszlai Dominik viszont hétről

hétre top ligás mérkőzéseken játszik, egy olyan klub színeiben, aminek világszerte vannak szurkolói. Ez a rendszeres és eredményes jelenlét olyan média-és kommunikációs értékkel jár, ami eddig példátlan a magyar futball történelmében.

Szoboszlai pályafutását előszeretettel hasonlítják Puskás Ferencéhez, ám az interjúalanyok egyetértettek abban, hogy ez a párhuzam történelmi okokból sem állja meg a helyét. Puskás idejében az adott politikai környezet jelentősen korlátozta a játékosok mozgásterét, így hatása sem tudott igazán kibontakozni idehaza. Ezzel szemben Dominik már a globális médiatérben mozog, és teljesítménye hatással van a magyar futball megítélésére is. Szoboszlait megelőzően a szigetországban anno játszó Gera Zoltán és Király Gábor is kiváló játékosok volt, de ők nem ilyen globálisan is ismert klubokban voltak. A válogatott kapitányának egyéni ereje pedig ebben is rejlik: áttörte azt az „üvegplafont", amely eddig elválasztotta a magyar labdarúgókat a futball legfelső szintjétől. Az interjúalanyok egy része úgy véli, hogy Dominik nélkül sok, ma külföldön játszó focista nem kapott volna lehetőséget, de Szoboszlai konstans, magas színvonalú teljesítményével minden héten megmutatja a magyarokban rejlő potenciált, ami a többi hazai játékos megítélésre is kihat. Azáltal, hogy nemzetközi szinten is bizonyítani tudott, megnőtt a bizalom a magyar játékospiac irányába. Dominik esetében ugyanakkor elhangzott az is, hogy egy ilyen erős hatás nem működik egyoldalúan, szükség van hozzá társakra a válogatottban, akik elfogadják és megerősítik a vezetői szerepét. Egy szakértői beszélgetőpartner azonban ennél óvatosabban fogalmazott: szerinte hiába teljesít kiemelkedően Szoboszlai és látszólag javulnak a magyar játékosokról alkotott prekoncepciók, de még mindig csekély annak az esélye, hogy sok honfitársunkkal találkozhassunk hasonló szinten. Ettől függetlenül abban mindenki egyetértett, hogy Szoboszlai Dominik hatása megkérdőjelezhetetlen, általa a magyar futball nemcsak láthatóbb lett, de egy új irányt is kapott.

Mindezek ellenére fontos megemlíteni a jelenség árnyoldalait is. Megfigyelhető a társadalomban az a kisebbség is, akik úgy érzik, hogy Szoboszlai médiamegjelenései túldimenzionáltak, sőt, ő maga „túlsztárolt". Ennek egyik oka az, hogy a magyarok nem szoktak ahhoz, hogy van egy ilyen kaliberű hírességünk és egy őt körülvevő reflektorfény. Ha körbenézünk a környező országok között, a horvátok vagy a szerbek számára már ismerős, hogy nemzetközi sztárfocistáik vannak, nálunk azonban ez egy új élmény, amit sokan nem tudnak a helyén kezelni.

Kommunikációs szempontból is különösen fontos, hogy Szoboszlai jelenleg a világ egyik legnézettebb bajnokságában szerepel. Az út a Premier League-be olyan hatalmas személyes áldozatokat igényel, amit a kívülről szemlélő magyar sportkedvelők is érzékelnek. Ezért is olyan fontos, hogy legyen egy ilyen személy, akire büszkék lehetünk. Ráadásul Szoboszlai nemcsak származása miatt maradt magyar, hanem identitásában is. Akár a Liverpool közösségi média platformjait nézzük meg, akár bármilyen sportportált, Szoboszlai neve mellett ott szerepel a magyar zászló. Sőt, a 2023-as átigazolásakor a klubcsapata egy olyan képpel köszöntötte őt, ahol a játékos kezében tartott piros, fehér, zöld Liverpool mezek a magyar nemzeti lobogó színeit adták vissza. Magyarságában rejlő egyediségét mutatja az a történet is, amit Gressó Gergely interjúalany osztott meg velünk: egy amerikai sportportál egyik munkatársa Szoboszlai liverpool-i igazolásakor négy napot töltött Magyarországon, hogy személyesen is megismerje honnan indult a magyar tehetség. Nemcsak elment Székesfehérvárra, de találkozott Dominik édesapjával, meglátogatta a Főnix Gold egyesületet és még a volt iskolájába is ellátogatott. Cikkei révén Magyarország, Székesfehérvár és Budapest is több tízezer angol és amerikai olvasóhoz jutott el, ami már önmagában is hatalmas kommunikációs eredmény.

4.2.3. Szoboszlai Dominik márkája

Szoboszlai Dominik személyes márkájának elemzése összetett feladatnak bizonyult. A szakértői interjúk alapján jól körvonalazódnak a brand egyes érzékelhető és felismerhető elemei, ugyanakkor a konkrét pozícionálás és központi üzenet nem vált egyértelművé az interjúalanyok

számára. Abban azonban egyetértettek, hogy bár Szoboszlai kommunikációja következetes, jelenléte mind a hagyományos, mind az online térben professzionális, és személyisége is jól beazonosítható jellemvonásokat hordoz, a márka „magja", vagyis a vezérgondolat, ami köré a brand épülne, még nem vált egyértelművé. A mélyinterjúkból az is kiderült, hogy a sportmarketingben jártas beszélgetőpartnerek sem tudtak egyértelműen megfogalmazni olyan tudatos márkastratégiát, amely Szoboszlai személyes brandjét strukturáltan meghatározná.

Mivel a márka központi üzenete nem körvonalazódott ki, az interjúalanyok a sportoló által képviselt értékek mentén próbálták megragadni Szoboszlai brandjének lényegét. (*3. ábra*) A szakértők szerint karakterének középpontjában egy olyan személyes története áll, ami népmesei elemeivel beleillik a magyar kultúrába: egy kis ország tehetséges fiatalja, aki kiskora óta tudatosan és alázattal dolgozik a céljaiért, elér a futball legfelsőbb szintjére. De közben személyében megmarad ugyanannak a szerethető, közvetlen fiúnak, aki anno beleszeretett a sportágba. A szakértők szerint ez a fajta progresszív fejlődés hosszú távon sokkal kifizetődőbb és értékálóbb lesz, mint egy „hype-alapú" megközelítés, amire a mai fogyasztók, mint „5 perces hírnévre" tekintenek.

Több interjúalany is megjegyezte, hogy a játékos legszembetűnőbb kvalitása a kiemelkedő mentális ereje, a magabiztossága, és az, hogy tisztában van saját képességeivel és határaival. Ezek az értékek szerintük azért is fontosak, mivel a nemzetközi futballszíntéren ezek alapelvárásnak számítanak, a hazai sportkultúrában azonban még mindig kiemelkedő és ritka jellemvonások. Ez az erős énkép és belső stabilitás egy karizmatikus személyként ábrázolja Szoboszlait, akinek hitelessége fontos építőeleme lehet személyes márkájának. Emellett az önbizalom mint tőke is kulcsfontosságú tényezőként jelenik meg a nyilvános szerepléseiben, kommunikációjában és kisugárzásában, mindezzel a Szoboszlai márka egyik legmeghatározóbb aspektusa lehet. (Lair et al, 2005)

A márka további hangsúlyos elemeként jelent meg a szakmai alázat és a hosszú távú célok következetes kitűzése. Az interjúalanyok szerint Szoboszlai karrierútja nem a gyors áttörésre épült, hanem egy tudatosan felépített fejlődési ív mentén valósult meg. Ez lehetővé tette számára, hogy lépésről lépésre, stabilan jusson fel a legmagasabb szintre. A szakértők úgy vélték, hogy klubváltásai Dominik értékrendjét tükrözték, vagyis döntéseit szakmai alapon, a fejlődést előtérbe helyezve és a kockázatos lépések elkerülésével hozta meg, amik nemcsak karrierjének adtak számára hitelességet, de jellemének is.

Szintén kulcsszerepet tölthet be a brand megítélésben az, ahogy Dominik csapatkapitányként viselkedik. Ez nemcsak egy sportszakmai elismerés, hanem egy funkcionális szerepkör is. A fiatal kora ellenére vállalt feladatokkal Szoboszlai olyan márkaértékeket vonultat fel, mint a felelősségvállalás, a társak melletti kiállás és a példamutatás. Ezek pedig olyan kapcsolódási pontokat kínálnak a fogyasztóknak, amin keresztül a közönség megismerheti a brand feltételezhető tartalmát. A példakép szerepkör tehát nem a sportsikereinek a melléktermékе, hanem a márka egyik komponense lehet, főleg, ha megnézzük ennek márkaélmény fokozó aspektusát is. Ez a teljesítménye mellett arra is rávilágít, hogy mindössze 24 évesen érte el a kivételes, kapitányi titulust. Szoboszlai viselkedésével, legyen szó harcos játékstílusáról vagy a felelősség felvállalásáról, azt kommunikálja, hogy vezetőként nem csupán irányít, de példát is mutat. Ez a kvalitása nemcsak tettekben, hanem a kommunikációban is megjelenik. A sikerek mellett az itt bemutatott profizmusa, közvetlen stílusa és az, hogy nem fél beleállni az érzelmileg nehéz pillanatokba, kivívta a közönség tiszteletét és jelentős mértékben hozzájárul a márkájáról alkotott pozitív képhez. Élsportolói és személyes kvalitásai, valamint botránytól mentes magánélete stabil reputációt biztosít számára.

A magyar piacon Szoboszlai márkájának egyik legfontosabb differenciáló tényezője, hogy bár már fiatalon megkezdte nemzetközi karrierjét, mégsem veszítette el kapcsolatát a hazai közönséggel. Ennek köszönhetően a magyar fogyasztók számára a játékos brandje különleges jelentéssel bír és érzelmileg kötődnek hozzá. Ezt „a mi fiunk" érzést semmilyen mesterséges eszközzel nem lehetett volna előállítani, ez egy organikusan kialakult bizalmi viszony ered-

ménye. Gesztusai, amikkel közvetlen interakcióba lép a szurkolókkal – legyen szó közös örömről, sírásól vagy pálinkázásról a meccs után – a focistából egy, a nemzet szimbolikus szívében különleges helyet elfoglaló személlyé válik. Ezek az élményalapú implicit benyomások mind hozzájárulnak ahhoz, hogy márkáját, ha nem is ismerjük, érezzük.



3. ábra Szoboszlai Dominik márkájához kapcsolt jelzők a szakértői interjúk alapján
Forrás: Saját szerkesztés a mélyinterjúk alapján

Mindezek mellett a szakértők szerint jelenleg nem létezik egy egyértelműen megfogalmazott, széles körben ismert üzenet, pozícionálás vagy átlátható márkaépítési stratégia Szoboszlai Dominik mögött. A focista személyes brandje inkább organikusan fejlődő identitásként írható le, ellentétben például Hosszú Katinka „Iron Lady" márkájával szemben. Ennek előnye, hogy így tettei és kommunikációja természetesen hatnak, viszont hátránya, hogy nem tudni pontosan, mit is képvisel és mit szeretne átadni Szoboszlai Dominik márkája. Jelenlegi állapotában a brand elsősorban az érték-és érzelemalapú tartalmakkal rezonál, amelyeket a célközönség saját maga kapcsol hozzá. A jövőbeni márkaépítés sikere azonban nagyban múlik azon, hogy ez az erős, emóciókon alapuló imázs kereteket kap-e, és hogy a kommunikációs törekvések egységes, jól azonosítható márkaképet formálnak-e a későbbiekben.

4.2.4 Szoboszlai Dominik jövője

Az interjúkat mindig a jövőbeli kitekintéssel zártuk, mivel kíváncsiak voltunk arra, hogy a szakemberek hogyan látják Szoboszlai Dominik pályafutásának alakulását. Ezekből kiderült, hogy habár Dominik még mindig nagyon fiatal, már most elképesztő karrier van mögötte. A vélemények szerint már most is kiemelkedő szerepe van a magyar sportpiacon, mérések alapján jelenleg ő a legértékesebb magyar labdarúgó, és egy-egy év kihagyással sorozatosan ő nyeri az „Év férfi sportolója" díjat is. Az elkövetkezendő 5–10 évre előrevetítve is az várható, hogy magyar sportélet meghatározó alakja marad, viszont minden pozitív jóslat ellenére Szoboszlainak ahhoz, hogy megőrizze pozícióját, egy tudatosabb marketingstratégiára lesz szüksége, hazai és nemzetközi szinten egyaránt. A szakértői mélyinterjúk alanyai szerint, ha ő vagy a menedzsmentje kellő figyelmet fordít a márkaépítésre a következő években, akkor Szoboszlai márkája szintet léphet.

Azonban a magyar piac korlátozottsága nehézségeket állít a labdarúgó elé. A hazai körülmények mérete miatt a globális márkák általában olyan nemzetek sportolóit választják, mint az angol, spanyol, francia vagy holland, vagyis azokat, akik mögött sokkal nagyobb potenciálú piacok állnak. Ugyanakkor, ha megnézzük a környező országokat, azt látjuk, hogy a kelet-európai régióból olyan focisták törtek ki, mint a horvát Luka Modric, vagy a lengyel Robert Lewandowski, vagyis marketingérték szempontjából Szoboszlainak reális esélye van ezen társak szintjére felérni. Klubcsapata már most láthatja benne ezt az üzleti potenciált, mivel gyakran szerepel a fiatal magyar tehetség a Liverpool saját és szponzori tartalmaiban is, legyen szó a csapat új mezeiről vagy egy Google-lel közös videóról.

Sportszakmai szempontból az interjúalanyok egyetértettek abban, hogy Dominik pályafutásában éppen ott van, ahol lennie kell, és egyöntetű volt abban is a vélekedés, hogy nem kérdés az, hogy világsztár válhat-e belőle. Sőt, többen már most megelőlegezték neki a Premier League győzelmet, volt, aki a Bajnokok Ligája elsőséget is jósolt és még az Aranylabda is szóba került. Sok mérföldkő áll még a magyar tehetség előtt, ami mind hozzájárulhat a karrierje építéséhez, ezek közé sorolható lenne egy világversenyen való szereplés a magyar válogatottal. (Az interjúk lebonyolítása után derült ki, hogy ez most nem valósul meg, hiszen a 2026-os világbajnokság selejtezőkörében kiesett Magyarország.) Szoboszlai klubcsapatában ugyanakkor igazi alapemberré válhat, és az sem kizárt, hogy a következő években a válogatott mellett már Liverpool is csapatkapitányként számít majd Szoboszlaira. Mindezen szakmai sikerek révén még nagyobb lehet a rá irányuló figyelem a médiában és az online térben, valamint további növekedést hozna a sportoló márkájának.

5. A kutatás jövőbeli lehetőségei

Nem meglepő, hogy a „tízmillió szövetségi kapitány országában” éppen egy focista vált a XXI. századi sportoló márkaépítés meghatározó alakjává. Sok év után először ismét magyar topfocistáért szurkolhatunk hétről hétre a világ egyik legerősebb bajnokságában; együtt „emeljük” a magasba a Premier League-trófeát, és egy ország ünnepel egy székesfehérvári fiatal tehetséggel. Szoboszlai Dominik jelensége azonban ma már messze túlmutat a pályán elért eredményeken: személye egy olyan kulturális és társadalmi hatássá nőtte ki magát, amely egyszerre formálja a hazai futballról alkotott képet és egy újfajta sportolói márkaépítés lehetőségét is.

Míg karaktere és karrierútja idehaza példaként szolgál és egyértelműen kiemeli őt kortársai közül, addig nemzetközi szinten éppen magyarsága az, ami különlegessé teszi. Már a Liverpoolhoz való szerződtetésének bejelentésekor látható volt, hogy a klub stratégiai elemként tekint erre az identitásra: külön posztban emelték ki, hogy Dominik a 2024-es Európa-bajnokság legfiatalabb csapatkapitánya volt, és rendszeresen osztanak meg a magyar válogatotthoz kötődő tartalmakat is. Ezek a kommunikációs megnyilvánulások nem pusztán a játékos teljesítményéhez kapcsolódnak, hanem azt mutatják, hogy Szoboszlai származása a klub márkastratégiájában is szerepet kap. A magyarság ilyen mértékű megjelenítése nemcsak marketinges érdekesség, hanem kulturális szempontból is figyelemre méltó: azt jelzi, hogy egy játékos nemzeti identitása önálló értékké válhat a globális sportkommunikációban.

Éppen ezért a jövőben érdekes kutatási irány lehet annak feltárása, hogy a nemzeti identitás milyen módon és milyen mélységben jelenik meg Szoboszlai nemzetközi sportmarketingjében. Fontos kérdés lehet, hogy hogyan építi be egy világszinten ismert futballklub egy játékos származását a saját narratívájába, és milyen szerepe van ennek a sportoló személyes márkájának alakításában. Érdemes lenne vizsgálni azt is, hogy a magyarsághoz kapcsolódó tartalmak milyen fogadtatásra találnak a hazai és külföldi közönség körében, illetve hogyan járulnak hozzá a játékosról kialakuló képhez. A sport, a kommunikáció és az identitás metszetének vizsgálata Szoboszlai példáján keresztül új lehetőségeket nyithat a sportolói márkák értelmezésében, és olyan kutatási alapot adhat, amely a magyar identitás globális kontextusban való megjelenését vizsgálja egy kiemelkedő sportoló esetében.

Irodalomjegyzék

Arai, A., Ko, Y. J., & Kaplanidou, K. (2013). Athlete brand image: Scale development and model test. *European Sport Management Quarterly, 13(*4), 383–403. https://doi.org/10.1080/16184742.2013.811609

Arai, A., Ko, Y. J., & Ross, S. (2014). Branding athletes: Exploration and conceptualization of athlete brand image. *Sport Management Review, 17*(2), 97–106. https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.04.003

Buda, B. (1971). A szerep fogalma a szociálpszichológiában. In F. Pataki (Ed.), *Szociálpszichológia* (pp. 417–431). Tankönyvkiadó.

Csepeli, Gy. (2014). Szereptípusok. In Gy. Csepeli, *Szociálpszichológia mindenkiben* (pp. 102–103). Kossuth Kiadó.

Göksu, T. S. (2018). Impacts of world famous football players in sport industry through influencer marketing. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research, 5*(22), 965–971. https://doi.org/10.26450/jshsr.438

Hasaan, A., & Fişne, M. (2021). Athlete authenticity and consumer engagement in sports marketing. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 19*(2), e47119. https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i2.47119

Kajos, A. (2020). *Sportolók fogyasztói márkaértéke: konceptuális modellje, dimenzióinak mérése és hatása a szurkolók fogyasztói magatartására* (Doktori értekezés, Pécsi Tudományegyetem). Pécsi Egyetemi Archívum. https://pea.lib.pte.hu/server/api/core/bitstreams/2abdaffb-6fe9-4694-b1fa-cb2be55732e0/content

Keller, K. L. (1993). Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity. *Journal of Marketing, 57*(1), 1–22. https://doi.org/10.1177/002224299305700101

Kiss, M., Kontor, E., & Kun, A. I. (2016). Az organikuscímke-hatás a marketing irodalmában: Imázstranszfer, halo-hatás és jelzés. *Táplálkozásmarketing, 3*(1), 61–71. https://doi.org/10.20494/TM/3/1/5

Kotler, P. & Keller, K. L. (2012). A marketing definíciója a XXI. században. In P. Kotler, & Keller, K. L., *Marketingmenedzsment* (pp. 2–66). Akadémiai Kiadó.

Lair, D. J., Sullivan, K., & Cheney, G. (2005). Marketization and the recasting of the professional self: The rhetoric and ethics of personal branding. *Management Communication Quarterly, 18*(3), 307–343. https://doi.org/10.1177/0893318904270744

Linsner, A., Sotiriadou, P., Hill, B., & Hallmann, K. (2021). Athlete brand identity, image and congruence: a systematic literature review. *International Journal of Sport Management and Marketing, 21*(1–2), 103–133. https://doi.org/10.1504/IJSMM.2021.114166

McCracken, G. (1989). Meaning transfer in celebrity-based branding: Who is the celebrity endorser? Cultural foundations of the endorsement process. *Journal of Consumer Research, 16*(3), 310–321. https://doi.org/10.1086/209217

Ray, R. (2019). *The celebrity CEO: How entrepreneurs can thrive by building a community and a strong personal brand*. Indigo River Publishing.

Vincent, L. (2002). *Legendary brands: Unleashing the power of storytelling to create a winning market strategy*. Dearborn Trade Publishing.

Wolburg, J. M. (2007). Book review: Lehu, J.-M. *Branded entertainment: Product placement & brand strategy in the entertainment business*. *Journal of Consumer Marketing, 25*(1), 66–67. https://doi.org/10.1108/07363760810845444

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

3. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 3

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s3-1

Adatvezérelt fenntarthatóság: ellátási lánc szimulációs labor a zöld döntés szolgálatában

Data-Driven Sustainability: A Supply Chain Simulation Lab for Green Decision

SALUSINSZKY András
igazgató *(Director)*
BZSH Külkereskedelmi Technikum *(BZSH Technical School of Foreign Trade)*

Dr. BUDAI László
oktató *(Instructor)*
BZSH Külkereskedelmi Technikum *(BZSH Technical School of Foreign Trade)*

Absztrakt:
A fenntarthatósági átmenet időszakában az oktatásnak kulcsszerepe van abban, hogy a jövő szakemberei képesek legyenek adatvezérelt, környezettudatos és adaptív döntéseket hozni a globális ellátási láncokban. Az általunk fejlesztett Digitális Ellátási Lánc Szimulációs Labor célja, hogy valós vállalati folyamatokat utánzó környezetben integrálja a logisztikai, informatikai és környezeti fenntarthatósági kompetenciákat. A labor működése a digitális iker (digital twin) és a valós idejű adatgyűjtés (RFID, IoT, RTLS) elvére épül, lehetővé téve a diákok és kutatók számára a termékáramlás, energiafogyasztás és CO_2-kibocsátás modellezését. A rendszer szimulálja a szállítási módok, készletszintek és energiaforrások változtatásának hatását a fenntarthatósági mutatókra, miközben fejleszti a résztvevők rendszerszintű gondolkodását, adatértelmezési képességét és digitális problémamegoldó készségét. A labor az oktatási innováció és az ipari együttműködés új platformjaként is értelmezhető: a vállalati partnerekkel együttműködve valós adatokon alapuló esettanulmányokat, kísérleti kutatásokat és ESG-mérési gyakorlatokat támogat.

Kulcsszavak: ellátási lánc, fenntarthatóság, szimuláció, oktatásinnováció, ipar 5.0
JEL-kódok: I23, Q56, L91, O33

Abstract:
In the period of sustainability transition, education plays a key role in enabling future professionals to make data-driven, environmentally conscious and adaptive decisions in global supply chains. The Digital Supply Chain Simulation Lab developed by us aims to integrate logistics, IT and environmental sustainability competencies in an environment that mimics real business processes. The operation of the lab is based on the principles of digital twin and real-time data collection (RFID, IoT, RTLS), allowing students and researchers to model product flow, energy consumption and CO_2 emissions. The system simulates the impact of changes in modes of transport, stock levels and energy sources on sustainability indicators, while developing participants' systemic thinking, data interpretation skills and digital problem-solving skills. The lab can also be seen as a new platform for educational innovation and industrial collaboration: in collaboration with corporate partners, it supports case studies, pilot research and ESG measurement practices based on real data.

Keywords: supply chain, sustainability, simulation, educational innovation, industry 5.0
JEL Codes: I23, Q56, L91, O33

1. Bevezetés

A 21. században az oktatás szerepe olyan átalakuláson megy keresztül, amely alapjaiban formálja át a tudásátadás módszereit, a tanulási környezetek működését és az intézmények társadalmi felelősségvállalásának értelmezését. A technológiai fejlődés, a globális gazdasági összefonódások és a fenntarthatósági kihívások egyszerre jelentenek lehetőséget és feladatot a szakképzés számára. Mindez különösen releváns abban a történelmi kontextusban, amelyben az intézmények – akár kétszáz éves hagyománnyal a hátuk mögött – a tudás és a társadalom szolgálatát tekintik alapvető küldetésüknek. A gazdasági képzésekben, különösen az ellátási lánc menedzsment és a logisztika területén, a technológiai és társadalmi elvárások olyan mértékben gyorsulnak, hogy az oktatásnak nem csupán követnie kell az ipari folyamatokat, hanem proaktív módon kell reagálnia a jövő formálásával.

Ebben a környezetben válik kiemelkedően fontossá a Digitális Ellátási Lánc Szimulációs Labor (Budapest, BZSH Külkereskedelmi Szaktechnikum) létrehozása, amely az alkalmazott tudás, az innovatív oktatás és a társadalmi felelősségvállalás új metszetét jeleníti meg. A labor egy olyan hibrid tanulási és kutatási tér, ahol a tanulók és kutatók valós ipari folyamatokat utánzó eszközökön keresztül szereznek gyakorlati tapasztalatokat, miközben megértik a modern logisztikai és ellátási lánc rendszerek összetettségét. A labor technológiai alapjait a digitális iker (digital twin), az RFID-alapú adatgyűjtés, az RTLS-rendszerek, a szimulációs modellező platformok és a valós idejű adatvizualizációs eszközök adják. A modern ellátási láncok kiterjedt hálózatai csak úgy érthetők meg, ha a rendszerek működését a kapcsolatok dinamikájában, valós időben és adatalapon szemléljük – a labor ehhez biztosít integrált környezetet.

A téma jelentősége több szempontból is indokolt. Egyrészt a globális gazdaság fenntarthatósági átmenete új elvárásokat fogalmaz meg az ellátási láncok működésével szemben: csökkenteni kell az energiafelhasználást, optimalizálni kell a folyamatokat, mérni és transzparenssé kell tenni a kibocsátásokat, valamint növelni kell a rugalmasságot és a robusztusságot. Másrészt a munkaerőpiac olyan készségeket igényel, mint az adatelemzés, a digitális eszközhasználat, a rendszerszintű gondolkodás és a modellezési kompetenciák. A gazdasági szakképzés feladata, hogy a tanulókat olyan valósághű és gyakorlati környezetben képezze, ahol ezek a kompetenciák nem elméleti ismeretként jelennek meg, hanem élő, kísérletezhető és megérthető folyamatokként.

A Digitális Ellátási Lánc Szimulációs Labor létrehozása arra ad választ, hogy a modern oktatás miként képes összekapcsolni az alkalmazott technológiát, a fenntarthatósági szemléletet és a társadalmi felelősségvállalást egy koherens, hosszú távon működő rendszerben.
A kutatás és fejlesztés szempontjából a labor egyfajta „kísérleti térként” szolgál, amelyben az ellátási láncok működése modellezhető, tesztelhető és optimalizálható. A digitális iker segítségével különféle szcenáriók vizsgálhatók: szállítási módok összehasonlítása, készletgazdálkodási döntések hatása, energiahatékonysági beavatkozások, eltérő környezeti kockázatok kezelése. Ezek az elemzések nemcsak az oktatás részét képezik, hanem hozzájárulhatnak az intézmény régiójának gazdasági fejlődéséhez is, hiszen a labor potenciális együttműködési felületet kínál vállalati partnerek számára.

A kitűzött célok több szinten értelmezhetők:

- **Oktatásmódszertani cél:** olyan gyakorlati, élményalapú és digitálisan támogatott tanulási környezet kialakítása, amely képes fejleszteni a tanulók rendszerszemléletét, problémamegoldó készségét és adatelemzési kompetenciáit.
- **Technológiai és kutatási cél:** a modern ellátási láncok működését modellező, valós idejű adatot használó szimulációs infrastruktúra létrehozása, amely alkalmas kísérletek, pilot projektek és kutatások lebonyolítására.
- **Társadalmi felelősség és fenntarthatósági cél:** olyan megoldások támogatása, amelyek hozzájárulnak az energiahatékonyság növeléséhez, a környezeti terhelés csökkentéséhez, valamint a fenntartható logisztikai és ellátási lánc működés kialakításához.

Jelen kutatás a szimulációs laborhoz köthető fejlesztési célok közül az utóbbit hivatott bemutatni: hogyan járul hozzá a digitalizáció a fenntartható döntéshozatalhoz és a környezeti hatások mérsékléséhez?

A Digitális Ellátási Lánc Szimulációs Labor fejlesztése közvetlenül illeszkedik a magyar szakképzés megújításának stratégiai irányaihoz. A Szakképzés 4.0 (1168/2019. (III. 28.) Korm. határozat) deklarált célja, hogy a technikumok olyan technológiai infrastruktúrával rendelkezzenek, amely a negyedik ipari forradalom elvárásaira készíti fel a tanulókat: digitalizáció, adatvezérelt rendszerek, Ipar 4.0-kompatibilis kompetenciák. A labor pontosan ezt a célt szolgálja: valós vállalati folyamatokat utánzó, digitális technológiákon alapuló tanulási környezetet biztosít.

A bevezetés célja tehát kettős: egyrészt betekintést adni abba, hogy a digitális ellátási lánc szimulációs labor miért jelent mérföldkövet az intézmény életében, másrészt felvázolni azt az elméleti és gyakorlati keretet, amely mentén a kutatás és az oktatási fejlesztés tovább haladhat. A kutatás egyik fő aspektusa továbbá, hogy be tudjuk mutatni a vállalatoknak egzakt módon, adatalapon, hogy a fenntarthatósági intézkedések, beruházások nem feltétlenül járnak profitcsökkentő hatással, illetve akár rövidtávon is anyagi megtérülést eredményezhetnek. Ehhez a vállalatnak ismernie kell a magasabb szintű adatmodellezési, elemzési és vizualizációs eszközöket, technológiákat. Elengedhetetlen például, hogy a vállalat egy tiszta adatökoszisztémával rendelkezzen, ami megfelelő alapja lehet a célirányos elemzéseknek, adatvizualizációknak.

A következő fejezetek ennek a keretnek a részletes bemutatását célozzák meg, egy konkrét esettanulmányon keresztül.

2. Szakirodalmi áttekintés

A 2023-ban aktualizált Szakképzés 4.0 – Stratégia és Cselekvési Terv (1499/2023. (XI. 16.) Korm. határozat) külön kiemeli a korszerű tanműhelyek és digitális laborok létrehozásának szükségességét, amelyek képesek a szakképzés technológiai megújítását szolgálni. A labor ennek közvetlen megvalósítása: a tanulók Ipar 4.0-technológiákkal dolgoznak, és valós idejű adatokkal támogatott, kísérletezhető környezetben fejlesztik a kompetenciáikat.

A lean menedzsment hagyományos célja a veszteségek csökkentése, a folyamatok egyszerűsítése és a hatékonyság növelése. Az elmúlt évtizedben egyre több kutatás foglalkozott a lean és a fenntarthatóság integrációjával, amelyet a szakirodalom *Lean & Green* néven említ. A vállalatok körében növekvő igény mutatkozik arra, hogy a lean eszközök – például a value stream mapping – ne csupán gazdasági, hanem környezeti veszteségeket is feltárjanak. Hosszú távon jelentős környezeti megtakarítást eredményez, ha a folyamatoptimalizálás nem kizárólag költségalapú, hanem az energia- és anyagfelhasználásra is fókuszál (Bergmiller & McCright, 2009). Ez az integráció képezi a Data-Driven Lean & Green megközelítés egyik elméleti alapját.

A digitalizáció révén elérhetővé vált nagymennyiségű adat alapjaiban formálja át a vállalatok fenntarthatósági stratégiáit. A big data rendszerekre épülő folyamatdiagnosztika lehetővé teszi, hogy a vállalatok pontos képet kapjanak energiafelhasználásukról, kibocsátásukról és üzemeltetési hatékonyságukról (Waller & Fawcett, 2013). A szakirodalom arra is rámutat, hogy a data-driven rendszerek nélkül a fenntarthatósági programok gyakran elszigetelt kezdeményezések maradnak, és nem épülnek be érdemben a vállalati működésbe (Schoenherr & Speier-Pero, 2015). A Data-Driven Lean & Green modell ezért nagyban támaszkodik a valós idejű adatgyűjtésre és a prediktív elemzésekre.

A digitális iker technológia az ipar 4.0 meghatározó elemeként olyan szimulált környezetet biztosít, ahol a vállalatok költség- és környezeti hatásokat is modellezhetnek. Tao és szerzőtársai (2019) szerint a digitális ikrek alkalmazása jelentősen támogatja a fenntarthatósági döntéseket, mivel átláthatóvá teszi az üzemanyag-fogyasztást, a gépterhelést és a potenciális

kibocsátási pontokat. Az IoT-szenzorokkal kombinált digitális modellek kulcsszerepet játszanak abban, hogy a folyamatok hatásvizsgálata valós idejű adatokon alapuljon (Kamble et al., 2020).

A logisztikai műveletek a globális CO_2-kibocsátás jelentős részéért felelősek, ezért a szakirodalom régóta vizsgálja, hogyan lehet a szállítmányozási döntéseket fenntarthatóbbá tenni. McKinnon (2018) átfogó elemzése szerint a kibocsátáscsökkentés három fő eszköze: a jobb kihasználtság, a multimodális szállítás és az útvonaloptimalizálás. Továbbá, több tanulmány rámutat, hogy a vállalatok gyakran túlbecsülik a fenntarthatóság költségeit, miközben az optimalizált logisztikai rendszerek egyszerre csökkentik a költségeket és a kibocsátást (Dekker et al., 2012, Wu et al, 2025).

Az útvonaloptimalizálás klasszikus problémáját az utóbbi években egyre inkább környezeti célokhoz igazítják. Demir és szerzőtársai (2014) „green routing" modellekkel vizsgálták, miként minimalizálhatók egyszerre a költségek és a CO_2-kibocsátások. A modern kutatások többsége azt mutatja, hogy a legkedvezőbb megoldás gyakran multimodális, ahol a vasúti és tengeri szállítás kombinációi ellensúlyozzák a közúti szállítás magas kibocsátási értékeit (Nocera & Cavallaro, 2016). Az ilyen modellek képezik a Data-Driven Lean & Green útvonaloptimalizációs keretrendszerének alapját is.

A gépi tanulási modellek képesek szcenáriókat generálni és prediktív módon meghatározni a legkedvezőbb útvonalakat költség–CO_2 arány alapján. A kutatások szerint a mélytanuló modellek jobban teljesítenek a hagyományos optimalizációs módszereknél, különösen nagyméretű logisztikai adathalmazok esetén (Kool et al., 2019). A gépi tanulás ezen túl képes feltárni a költség és kibocsátás közötti rejtett mintázatokat, amelyek manuális elemzéssel nem lennének felismerhetők (Yao et al., 2022).

A Big Data képességek környezeti célokhoz való igazítása, valamint a vezetői elköteleződés erősítése kulcsfontosságú eszközök a fenntarthatóság és a működési kiválóság elérésében (Islam et al., 2025).

A szakirodalom egybehangzóan állítja, hogy a fenntarthatósági intézkedések gazdasági előnyt is teremthetnek. Porter és van der Linde (1995) híres „win–win hypothesis"-e szerint a környezeti innovációk növelik a hatékonyságot és csökkentik a költségeket. Ezt későbbi empirikus vizsgálatok is megerősítették, amelyek szerint a környezeti teljesítmény javulása gyakran együtt jár működési hatékonyságnövekedéssel (Russo & Fouts, 1997). A Data-Driven Lean & Green kutatási eredményei is azt mutatják, hogy a költségcsökkentés és fenntarthatóság nem ellentétes, hanem egymást erősítő célok.

3. Esettanulmány adatforrása, módszertan

A globális ellátási láncok működése napjainkban olyan kihívásokkal találkozik, amelyek egyszerre követelnek meg gazdasági hatékonyságot és fenntartható működést. Az iparágak egyre erősebben szembesülnek azzal a kettős nyomással, hogy redukálják költségeiket, ugyanakkor mérsékeljék ökológiai lábnyomukat, csökkentsék az energiafelhasználást, valamint teljesítsék a szigorodó ESG-elvárásokat. Ebben a környezetben vált kiemelkedően fontossá a Data-Driven Lean & Green megközelítés, amely a lean menedzsment szemléletét ötvözi a környezeti fenntarthatósági célokkal, miközben az adatvezérelt döntéshozatal kulcsszerepét hangsúlyozza.

A Lean megközelítés hagyományosan a veszteségek azonosítására és csökkentésére összpontosít, így a túltermelés, készletek, várakozási idők vagy felesleges folyamatlépések megszüntetésének eszköze. A környezeti fenntarthatóság fókusza ezzel szemben az energiahatékonyság, az erőforrás-megóvás és a kibocsátáscsökkentés felé irányul. Amikor e két szemléletmódot integráljuk, olyan holisztikus megközelítés jön létre, amely képes mind gazdasági, mind környezeti szempontból fenntartható folyamatfejlesztést biztosítani.

A Data-Driven Lean & Green újdonsága abban áll, hogy a lean és green célok elérését nagymértékben támaszkodóvá teszi a valós és valós idejű adatok elemzésére. Az ellátási lánc

minden pontján rögzített adat – legyen szó energiafogyasztásról, járműkihasználtságról, gépelemek működési idejéről vagy CO_2-kibocsátásról – értékes információt hordoz arra vonatkozóan, hogy hol keletkezik veszteség, mely folyamatok a legszennyezőbbek és mely üzleti döntések vezethetnek leginkább fenntartható működéshez. A módszertan alapja tehát az adatalapú diagnózis: a tényleges működésből származó adatmintázatok feltárják azokat az összefüggéseket, amelyek korábban csak becsléseken vagy tapasztalati tudáson alapultak.

A koncepció kritikus eleme az adatvezérelt folyamatoptimalizálás. Az optimalizáció célja, hogy a vállalatok csökkentsék a folyamatok energia- és erőforrás-igényét, minimalizálják a károsanyag-kibocsátást, miközben növelik a termelési vagy logisztikai hatékonyságot. Az adatokra épülő optimalizálási modellek képesek azonosítani, hogy mely pontokon érdemes beavatkozni, milyen mértékű megtakarítás érhető el, és milyen környezeti hatással jár a változtatás.

A Data-Driven Lean & Green megközelítés nem pusztán technológiai vagy módszertani fejlesztés, hanem stratégiai keretrendszer is. A vállalatoknak a fenntarthatósági célokat integrálniuk kell a működésbe, a beruházási döntésekbe és a szervezeti kultúrába is. Az újrahasznosítható anyagok alkalmazása, zöld technológiák bevezetése, alternatív energiaforrások használata mind olyan stratégiai döntések, amelyek a fenntarthatósági teljesítményt és a piaci versenyképességet hosszú távon is befolyásolják. A kutatás és az ipari trendek egyaránt azt mutatják, hogy a fenntartható működés nem csupán társadalmi érték, hanem versenyelőny is.

A fenntarthatósági elvárások erősödése és az ESG-keretrendszer gyors térnyerése új típusú kompetenciákat és infrastruktúrát követel meg a gazdasági és logisztikai döntéshozatal területén. A vállalatok számára ma már nem elegendő pusztán hatékony működést biztosítani: a működés fenntarthatósági, társadalmi és irányítási következményeit ugyanúgy mérni, elemezni és optimalizálni kell, mint a költségszintet vagy az átfutási időket. Ebben a kontextusban válik kiemelkedően fontossá az a kérdés, hogy az oktatási és kutatási környezetben kialakított technológiai laborok miként képesek olyan adatok előállítására, amelyek közvetlenül támogatják az ESG-szempontú vállalati döntéshozatalt. A Digitális Ellátási Lánc Szimulációs Labor olyan fejlesztési irányt képvisel, amelyben az oktatás, a kísérletezés, a digitalizáció és a fenntarthatóság egységes rendszerbe szerveződik.

A labor technológiai architektúrája – digitális iker, RFID- és RTLS-alapú nyomonkövetés, IoT-szenzorhálózat – teljes mértékben megfelel az Ipar 4.0 hazai szakpolitikai és ipari irányelveinek, amelyeket az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform határozott meg. A platform kiemeli, hogy a jövő logisztikai és gyártási rendszereinek alapja a valós idejű adatgyűjtés, az autonóm döntéstámogatás és a szimulációs környezetben történő modellezés.

A labor működésének egyik legfontosabb jellemzője, hogy minden folyamat nyomonkövethető, és minden mozzanat mérhető adatot generál. A RFID-alapú követőrendszerek folyamatosan rögzítik a termékek útját, a RTLS technológia valós időben határozza meg a mozgások térbeli pozícióját, a digitális iker pedig párhuzamosan futtatja a tényleges működés szimulációját, lehetővé téve a valós környezet és a modell összehasonlítását. Emellett az IoT-eszközök energiafogyasztási, hőmérsékleti, terhelési és működési adatokat gyűjtenek minden eszközre, járműre vagy gépre kiterjedően. A labor így nem csupán oktatási tér, hanem kísérleti környezet, ahol a logisztikai és gyártási folyamatok teljes életciklusa mérhetővé válik. Ez a komplex adatgyűjtési ökoszisztéma teremti meg az alapot az ESG célok szerinti adatmodell későbbi kialakításához.

A laborban zajló tevékenységek természetes módon rendezik az információkat az ESG három pillére szerint. A környezeti dimenzió erőteljesen érvényesül, hiszen minden szállítási mód, gépi folyamat vagy logisztikai művelet energia- és anyagfelhasználással jár, amelyet a rögzített szenzoradatok pontosan dokumentálnak. Ezen adatokból kiszámítható a folyamatok CO_2-kibocsátása, energiahatékonysága vagy anyagvesztesége, és jól elemezhetővé válik a különböző szcenáriók fenntarthatósági hatása. A társadalmi dimenzió is megjelenik, hiszen a labor képes rögzíteni az operátorok és részt vevők munkavégzési módját, terheltségét, hibaarányait és beavatkozásait, ami lehetőséget ad a humán tényezők vizsgálatára, például arra, hogy mely

folyamatok jelentenek túlzott terhelést, vagy hol szükséges több támogatás és képzés. Az irányítási dimenzió tetten érhető a döntések, folyamatmódosítások és események naplózásában, amely biztosítja a transzparenciát és a visszakövethetőséget, egyben elősegíti a belső szabályozási megfelelések vizsgálatát.

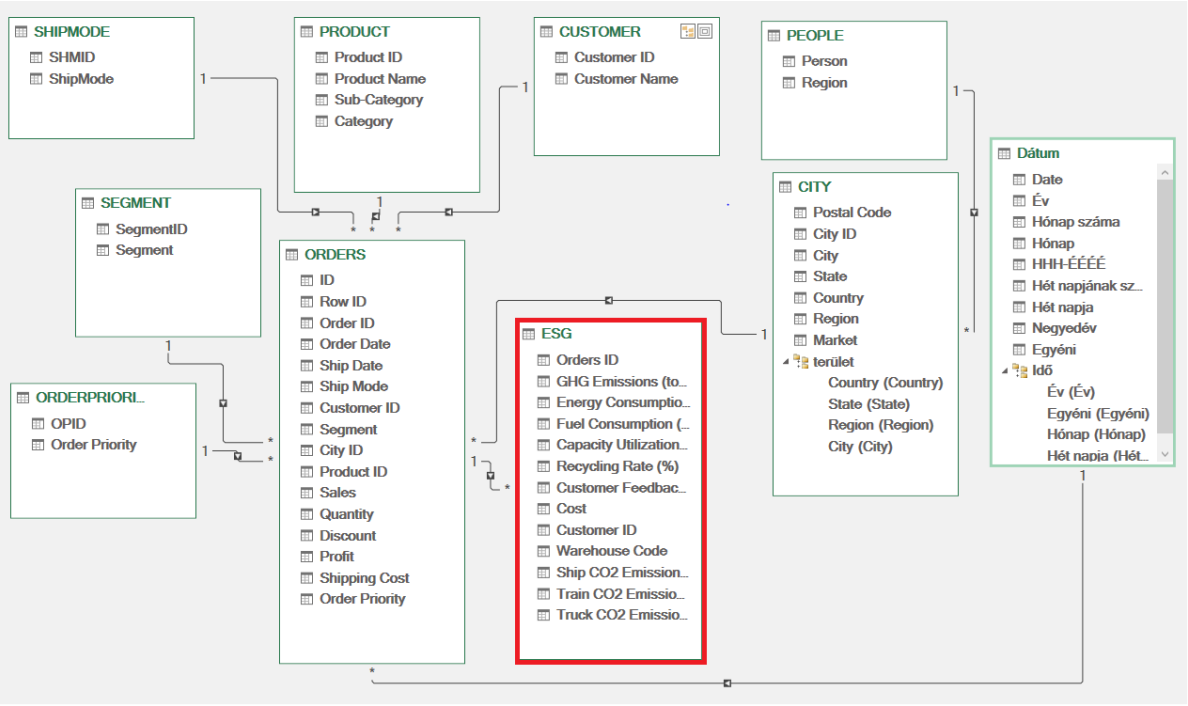
A labor működéséből származó adatok - melyek egy vállalati partner szenzitív adataiból képzett realisztikus, szintetikus adatok - tehát nem igényelnek utólagos átalakítást ahhoz, hogy alkalmasak legyenek egy ESG-adatmodell felépítésére. A folyamatokat valós időben rögzítő technológiai rendszer eleve olyan adatstruktúrákat eredményez, amelyek egymással összevethetők, aggregálhatók és értelmezhetők az ESG indikátorok rendszerében. A labor működése így organikusan teremti meg azt a logikai kapcsolatot, amelyben a mérés, a modellezés és a fenntarthatósági elemzés egymásra épülhet.

Az adatmodell felépítése az így képződő adatok integrációjával kezdődik. A forrásadatok rétege tartalmazza az összes nyers adatot: a térbeli mozgásinformációkat, az energiafelhasználási értékeket, a gépek működési ciklusadatait, a szállítási módokhoz kapcsolódó paramétereket, valamint az emberi interakciók naplózott adatait. Ezt követi az integrációs réteg, ahol az adatok tisztítása, egységesítése és ESG-dimenziók szerinti rendezése történik. Itt számíthatók ki a CO_2-ekvivalens értékek, az energiahatékonysági mutatók, a munkaterheltséghez és hibaarányokhoz kapcsolódó szociális indikátorok, valamint a döntési naplókból származó governance jellegű mutatók.

Az adatmodell további szintje az ESG indikátorok rétege, ahol már olyan számított mutatók jelennek meg, amelyek közvetlenül felhasználhatók vállalati ESG-jelentésekben vagy döntéstámogató folyamatokban. A környezeti indikátorok a CO_2-kibocsátást, a hulladékarányt, az energiafelhasználást vagy a zöld energia részarányát ragadják meg. A társadalmi dimenzió mutatói a dolgozói terheltség, a munkabiztonság és a képzettségi szinthez köthető jellemzők vizsgálatára adnak lehetőséget. Az irányítási mutatók pedig a megfelelőség, a döntési transzparencia és a folyamatkockázatok alakulását jelenítik meg.

A legfelső réteg a döntéstámogató szint, ahol a labor által szolgáltatott adatokból vizualizációk, előrejelző modellek és szimulációk épülnek. Itt valósul meg az ESG-adatvezérelt döntéstámogatás: a digitális iker képes különböző szcenáriók összevetésére, a Power BI és más dashboardok áttekinthető módon jelenítik meg a környezeti és gazdasági kapcsolatokat, a gépi tanulási algoritmusok pedig javaslatot tesznek arra, hogy mely útvonalak vagy folyamatváltoztatások eredményeznek alacsonyabb költséget és kisebb környezeti terhelést. A vállalati ESG döntéshozók így adatokra alapozva, bizonyított módon választhatnak a különböző operatív és stratégiai alternatívák között.

A digitális labor működéséből tehát egy olyan adatmodell rajzolódik ki (1. ábra), amelyben a lean szemléletű folyamatdiagnosztika, a környezeti fenntarthatóság és az irányítási transzparencia egységes rendszerbe szerveződik. Mivel minden adat a folyamatok természetes részeként keletkezik, az ESG elemzés nem különálló feladat, hanem a működésbe ágyazott logikus következmény. A labor munkája így egyszerre szolgálja a tanulók képzését, a kutatási és ipari partnerekkel való együttműködést, valamint a fenntartható vállalati gyakorlatok kialakítását. Az adatvezérelt ESG döntéstámogatás tehát nem különálló modul, hanem a digitálisan támogatott folyamatok átfogó értelmezéséből, a szimulációs környezet működéséből és az adatok mélyreható kapcsolatrendszeréből szervesen felépülő rendszer.



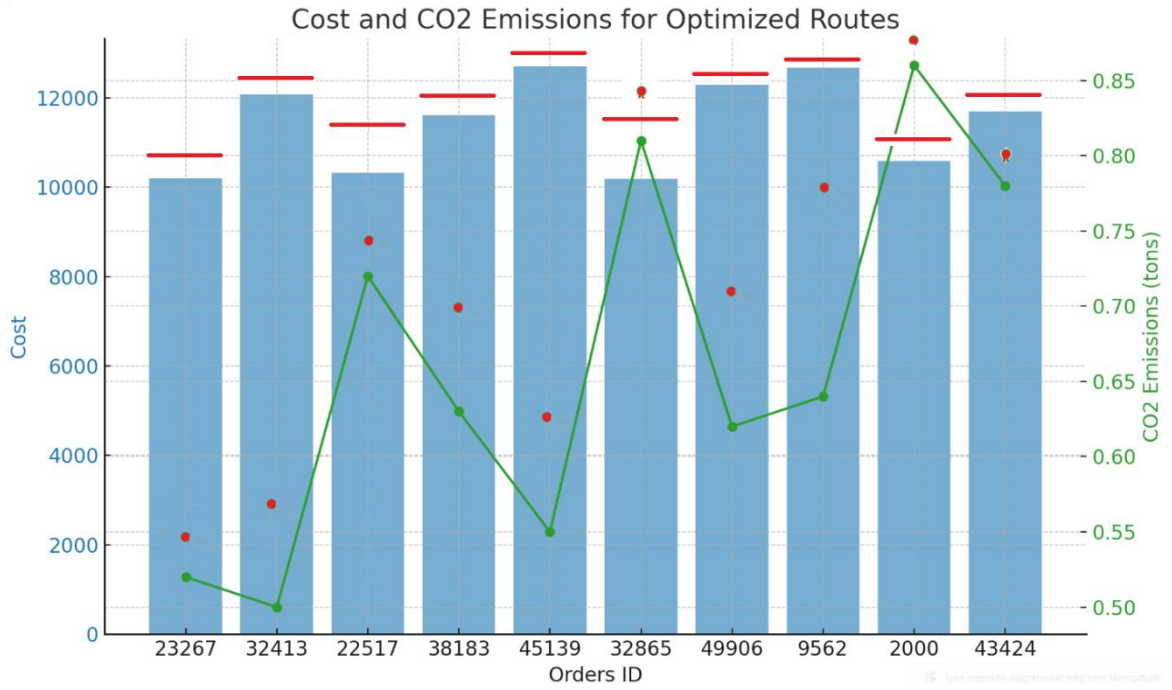
1. ábra: Szimulációs laborban végzett tevékenység adatmodellje (piros keretben az ESG indikátorokat tartalmazó adattábla)
Forrás: Saját szerkesztés

A kutatási folyamat első szakasza a különböző szállítási módok költség–CO_2 összefüggéseinek feltárására irányult. Az elemzés rávilágított arra, hogy míg például a tengeri szállítás rendszerint kedvezőbb költségszinteket biztosít, addig hosszabb átfutási időt eredményez; ezzel szemben a közúti szállítás gyorsabb, ugyanakkor lényegesen nagyobb környezeti terhelést generál. E különbségek megértése alapot teremtett ahhoz, hogy a kutatás feltárja, mely módok alkalmasak költség- és környezeti szempontból a legkedvezőbb megoldások kialakítására.

4. Eredmények, megállapítások

A folyamat következő szakasza az optimális útvonalak meghatározása volt. Ennek során olyan mesterséges intelligencia alapú mélytanulási modelleket alkalmaztunk, amelyek képesek egyszerre több döntési szempontot is figyelembe venni. A modellek úgy választották ki a legkedvezőbb útvonalakat, hogy mind a költségminimalizálás, mind a CO_2-kibocsátás csökkentése, és a szállítási idő paramétere is érvényesülhessen. A döntés így nem egyetlen változó optimumára épült, hanem egy többszempontú értékelés eredményeként született meg. A mélytanuló modellek hozzájárultak ahhoz, hogy az alternatív útvonalak közötti különbségek finomabb mintázatai is felismerhetővé váljanak, és olyan opciók is előtérbe kerüljenek, amelyek hagyományos, manuális elemzéssel nem lettek volna azonosíthatók.

A kutatás harmadik szakasza az eredmények vizuális bemutatására összpontosított (2. ábra). A grafikus megjelenítések nem csupán azt tették láthatóvá, hogy a nem optimalizált útvonalak és a javasolt alternatívák között mekkora eltérés mutatkozik a költségekben és a CO_2-kibocsátásban, hanem azt is, hogy ezek az eltérések milyen mintázatba rendeződnek a különböző szállítási módok esetében. A vizualizáció így nem pusztán illusztratív elemként szolgált, hanem a döntéstámogató rendszer szerves részeként segítette a szállítási stratégiák újragondolását.



2. ábra: Költség és CO_2 kibocsátás kapcsolata szállítási egységenként optimalizálás előtt (piros vonal és piros pont) és után (zöld pont és kék oszlop)
Forrás: Saját szerkesztés

Az optimalizációs folyamat során egy ún. optimization score -t definiáltunk, amely a normalizált költség- és CO_2-kibocsátási értékek súlyozott kombinációjából számítódott. Ez a mutató alkalmassá tette a különböző útvonalak összehasonlítását egyetlen egységes skálán. A súlyozás 70 százalékban a költség, 30 százalékban pedig a CO_2-kibocsátás figyelembevételével történt. A választott arányt gépi tanulási modell is alátámasztotta: az algoritmusok szintetikus adatok és szcenárióelemzések alapján igazolták, hogy ez a súlyozási rendszer stabil és megbízható optimumot eredményez. Bár a kutatás lefutott 1:1 arányú súlyozással is, az eltérések minimálisnak bizonyultak, ami arra utal, hogy a fenntarthatósági szempontok integrálása nem gyengíti, hanem sok esetben erősíti a költségalapú optimalizáció hatékonyságát.

Az eredmények összességében arra mutattak rá, hogy a költségcsökkentés és a környezeti fenntarthatóság nem ellentétes célok. A modern adatvezérelt módszertanok és tanuló algoritmusok lehetővé teszik, hogy a vállalatok olyan logisztikai döntéseket hozzanak, amelyek egyszerre támogatják a gazdasági versenyképességet és a környezetvédelmi célokat. Az optimalizációs modell így nem csupán technológiai fejlesztést képvisel, hanem szemléletformáló eszközként is szolgál: bizonyítja, hogy az adatvezérelt döntések révén a fenntarthatóság egyre inkább a hatékony működés természetes részévé válhat.

Az eredmények összességében arra mutatnak rá, hogy:

- a költségek jelentős mértékben csökkenthetők,
- a CO_2-kibocsátás egyidejű csökkenése is elérhető,
- az optimális útvonalak gyakran multimodális kombinációkat alkalmaznak (pl. vasút + közút),
- a fenntarthatósági intézkedések nem növelik a költségeket, hanem sok esetben csökkentik azokat (közép-hosszú távon),
- a vizsgálatban szereplő vállalat visszacsatolása alapján fuvarszervezés szempontjából a kapott eredmények éles bevezetésének nincs szignifikáns akadálya.

A vállalati gyakorlat szempontjából ez különösen fontos megállapítás, hiszen gyakran tévesen feltételezik, hogy a fenntarthatósági beruházások többletköltséggel járnak. A kutatás bizonyítja: megfelelő adatmodellezéssel és optimalizációval a két cél együttesen is teljesíthető.

4. Következtetések, javaslatok

A digitális szimulációs laborban szerzett tapasztalatok alapvetően formálják át a résztvevők technológiai tudását, munkavégzési kompetenciáit és munkaerőpiaci esélyeit. Egy ilyen laboratóriumi környezet nem csupán oktatási infrastruktúraként működik, hanem valós ipari folyamatokat modellező, gyakorlatorientált tanulási térként is, ahol a hallgatók ugyanazokkal az eszközökkel, szoftverekkel és munkafolyamatokkal találkoznak, amelyek a modern vállalatoknál is jelen vannak. Ez a fajta közvetlen tapasztalatszerzés messze túlmutat a hagyományos elméleti képzésen, és olyan gyakorlati készségeket alakít ki, amelyek az ipar igényeihez igazodnak.

A szimulációs labor egyik legnagyobb előnye, hogy a résztvevők biztonságos, kontrollált környezetben sajátíthatják el a digitális technológiák használatát. Az RFID-rendszerek, az RTLS alapú követési megoldások, az IoT-eszközök, a vállalati szimulációs szoftverek vagy az adatvizualizációs platformok mind olyan eszközök, amelyek a modern logisztikai és gyártási környezet meghatározó elemei. A hallgatók nem csupán elméletben ismerkednek meg ezek működésével, hanem saját kezűleg állítanak be folyamatokat, gyűjtenek adatot, értékelnek teljesítményt, és hoznak döntéseket. A technológiával való személyes, aktív találkozás sokkal mélyebb tudást eredményez, mint bármely hagyományos tantermi oktatás, hiszen a résztvevők egy olyan rendszer részeként dolgoznak, amely ugyanúgy reagál, hibázik és visszajelzéseket generál, mint egy valós vállalati környezet.

A laborban szerzett tudásnak az egyik legfontosabb hatása, hogy jelentősen csökkenti a tanulók és az ipari szereplők közötti kompetenciaszakadékot. A vállalatok gyakran tapasztalják, hogy az új belépők esetében az elméleti tudás ugyan rendelkezésre áll, a gyakorlati készségek kialakítása azonban hosszadalmas és erőforrás-igényes folyamat. Azok, akik szimulációs laboratóriumban sajátították el a munkához szükséges technológiákat, sokkal gyorsabban képesek bekapcsolódni a szervezeti működésbe, hiszen már korábban megtapasztalták azokat a helyzeteket, problémákat és technológiákat, amelyekkel a vállalatok napi szinten találkoznak. Ez azt eredményezi, hogy átképzési idejük rövidebb, kevesebb támogatást igényelnek a betanulási folyamat során, és hamarabb válnak a termelés vagy a logisztikai rendszer aktív, produktív szereplőivé.

A szimulációs környezetben tanulók munkavégzési hatékonysága is magasabb. A laborban szerzett tapasztalatok során kialakul a résztvevőkben egy olyan rendszerszintű szemlélet, amely nélkülözhetetlen az ellátási láncok és gyártási folyamatok megértéséhez. Mivel a hallgatók valós idejű adatokat értelmeznek, szimulációkat futtatnak és különböző döntési szcenáriókat elemeznek, megtanulják felismerni az összefüggéseket a folyamatlépések, erőforrás-felhasználás, hibaforrások és teljesítményindikátorok között. E tudás birtokában a későbbi munkahelyükön is gyorsabban és pontosabban képesek reagálni a változásokra, hatékonyabban oldják meg a problémákat, és eredményesebben működnek együtt a technológiai rendszerekkel.
A laboros munkavégzés egyik további fontos eredménye, hogy a résztvevők magabiztosabban használják a vállalati digitális infrastruktúra elemeit. Ez különösen fontos az ipar 4.0 környezetében, ahol az adatelemzés, az automatizált gépek működtetése, a szenzorokból származó információk értelmezése, a vizualizáció és a prediktív analitika mind alapvető készségekké váltak. Azok a munkavállalók, akik már a képzés során rutint szereztek ezekben a technológiákban, nagyobb önállósággal dolgoznak, ritkábban hibáznak, és könnyebben igazodnak a modern vállalati környezet elvárásaihoz.

A szimulációs labor tehát nem pusztán az oktatás hatékonyságát növeli, hanem közvetlen módon javítja a hallgatók munkaerőpiaci esélyeit is. Az ipari partnerek számára rendkívül értékes, ha olyan munkavállalókat tudnak felvenni, akik már a belépés pillanatában értik a folyamatokat, ismerik a technológiai eszközöket és nem félnek a digitális rendszerektől. Ez a kompetenciabeli előny a foglalkoztathatóság növekedéséhez vezet: a laborban tanultak gyorsabban találnak állást, könnyebben helyezkednek el magasabb technológiai szintű pozíciókban, és a munkaadók szempontjából is kevesebb kockázatot jelentenek.

A vállalatok részéről egyre gyakrabban fogalmazódik meg igény arra, hogy az oktatási intézmények olyan munkaerőt képezzenek, amely nem csupán elmében, hanem gyakorlatban is felkészült. A szimulációs labor éppen ezt a célt szolgálja: az ipari és oktatási világ közötti szakadékot láthatóan csökkenti, hiszen a hallgatók olyan kompetenciákkal lépnek ki az intézményből, amelyek közvetlenül átültethetők a vállalati gyakorlatba. Ezáltal az ipar nemcsak időt és pénzt takarít meg az új dolgozók betanításán, hanem biztosabban számíthat jól képzett, technológiai szempontból magabiztos munkaerőre.

Összességében elmondható, hogy a szimulációs laboratóriumban szerzett tudás egy olyan komplex és gyakorlatorientált tudásbázist hoz létre, amely egyszerre növeli a résztvevők hatékonyságát, alkalmazkodóképességét és munkaerőpiaci értékét. A laborban való részvétel nem csupán oktatási előny, hanem valódi stratégiai eszköz a sikeres karrierépítésben és az ipar 4.0 világába történő zökkenőmentes belépésben. A modern gazdaságok számára ezek a kompetenciák nem luxusnak, hanem alapvető követelménynek számítanak, és a szimulációs labor éppen ezt a tudásbeli előnyt teremti meg a hallgatók számára.

Az eredményeink azt támasztják alá, hogy a Data-Driven Lean & Green szemlélet és az útvonaloptimalizálás hatékonyan járulnak hozzá egy fenntarthatóbb és gazdaságosabb ellátási lánc kialakításához. A vállalatok számára az adatvezérelt döntéshozatal nemcsak versenyelőnyt jelent, hanem lehetőséget arra is, hogy a fenntarthatósági célokat valós, mérhető eredményekkel támogassák.

A kutatás gyakorlati üzenetei:

- az adatok integrálása és elemzése ma már nélkülözhetetlen a fenntartható logisztikai működéshez,
- az optimalizációs modellek képesek csökkenteni mind a költségeket, mind a CO_2-kibocsátást,
- a fenntarthatóság nem többletteher, hanem hatékonyságnövelő tényező,
- a digitális iker, az IoT-adatok és a gépi tanulási modellek új lehetőségeket nyújtanak az ellátási láncok tervezésében,
- a vállalatoknak stratégiai szinten kell integrálniuk a fenntarthatósági célokat.

Irodalomjegyzék

Bergmiller, G. G., & McCright, P. R. (2009). Lean manufacturers' transcendence to green manufacturing. In *Proceedings of the Industrial Engineering Research Conference, 2009* (pp. 1144–1148). https://www.proquest.com/docview/192458548

Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research, 219*(3), 671–679. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010

Demir, E., Bektaş, T., & Laporte, G. (2014). A review of recent research on green road freight transportation. *European Journal of Operational Research, 237*(3), 775–793. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.12.033

Bourini, I., Al Hazza, M., & Kaddoura, A. (2025). Data-driven and green-minded: A strategic approach to operational sustainability. *Journal of Enterprise Information Management*, (Vol. ahead-of-print, No. ahead-of-print), 1–22. https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2025-0309

Kamble, S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research, 58*(5), 1319–1337. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1630772

Kool, W., van Hoof, H., & Welling, M. (2019). Attention, learn to solve routing problems! In *International Conference on Learning Representations (ICLR), 2019* (pp. 1–25). arXiv. https://arxiv.org/abs/1803.08475

McKinnon, A. (2018). *Decarbonizing logistics*. Kogan Page.

Porter, M. E., & Linde, C. van der. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives, 9*(4), 97–118. https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97

Russo, M. V., & Fouts, P. A. (1997). A resource-based perspective on corporate environ-mental performance. *Academy of Management Journal, 40*(3), 534–559. https://doi.org/10.2307/257052

Schoenherr, T., & Speier-Pero, C. (2015). Data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: Current state and future potential. *Journal of Business Logistics, 36*(1), 120–132. https://doi.org/10.1111/jbl.12082

Tao, F., Qi, Q., Wang, L., & Nee, A. Y. C. (2019). Digital twins and cyber–physical systems toward smart manufacturing and industry 4.0: Correlation and comparison. *Engineering, 5*(4), 653–661. https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.01.014

Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). Data science, predictive analytics, and big data: A revolution that will transform supply chain design and management. *Journal of Business Logistics, 34*(2), 77–84. https://doi.org/10.1111/jbl.12010

Wu, Y., Mehmood, K., Mangla, S. K., & Jabeen, F. (2025). A dynamic capability view to evaluate the role of FinTech in green supply chain performance: Moderating role of data-driven lean and green practices. *Business Strategy and the Environment (Accepted/In press).* https://doi.org/10.1002/bse.70459

Yao, X., Cheng, Y., Zhou, L., & Song, M. (2022). Green efficiency performance analysis of the logistics industry in China: based on a kind of machine learning methods. *Annals of Operations Research, 308*, 727–752. https://doi.org/10.1007/s10479-020-03763-w

Jogszabályok:

1168/2019. (III. 28.) Korm. határozat – Szakképzés 4.0 stratégia

1499/2023. (XI. 16.) Korm. határozat – Szakképzés 4.0 Stratégia és Cselekvési Terv

1573/2020. (IX. 9.) Korm. határozat – Magyarország MI Stratégiája 2020–2030

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s3-2

Sárvár városi erdeinek klímavédelmi szerepe a fenntarthatósági átmenet tükrében

Climate Mitigation Potential of Urban Forests in Sárvár in the Context of the Sustainability Transition

KIRÁLY Éva[1]
kutatómérnök *(Research Engineer)*
Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet *(University of Sopron, Forest Research Institute)*
kiraly.eva.ilona@uni-sopron.hu (levelező szerző / *Corresponding Author*)

Dr. BOROVICS Attila PhD
főigazgató *(Director General)*
Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet *(University of Sopron, Forest Research Institute)*

Absztrakt:
A fenntarthatósági átmenet időszakában a városi erdők és zöldfelületek stratégiai jelentőséggel bírnak, hiszen egyszerre biztosítanak ökoszisztéma-szolgáltatásokat, hozzájárulnak a környezeti igazságossághoz, valamint közvetlen szerepet játszanak a klímaváltozás mérséklésében. Kutatásunk célja Sárvár példáján keresztül feltárni, hogy a városi erdők és fás zöldterületek milyen mértékben járulnak hozzá a kibocsátások ellentételezéséhez és a helyi klímastratégia megvalósításához. Az Országos Erdőállomány Adattár 2010–2023 közötti adatai, valamint a Copernicus Tree Cover Density adatbázis alapján számszerűsítettük a biomasszában tárolt szénkészletet, az éves szénmegkötést, valamint a fakitermeléshez kapcsolódó termék- és az energiahelyettesítés révén elkerült kibocsátásokat. Az eredmények szerint a városi erdők összesített klímavédelmi hozzájárulása eléri az évi 10 116 tonna CO_2 egyenértéket, amely a város teljes kibocsátásának 9,3%-át képes kompenzálni. Ez a mennyiség megközelíti 1800 háztartás vagy több mint 4300 személygépkocsi éves kibocsátását. A városi fás vegetáció biomasszájában tárolt 366 ezer tonna CO_2 egyenértékű szén pénzügyi értéke pedig több mint 7,3 milliárd forint. Következtetéseink szerint a városi erdők és fás zöldterületek tudatos kezelése a zöld gazdaság, a bioökonómia és a társadalmi innováció fontos pillére lehet, amely hosszú távon hozzájárul a település klímarezilienciájához és élhetőségéhez.

Kulcsszavak: városi erdő, fenntarthatósági átmenet, klímavédelem, bioökonómia, ökoszisztéma-szolgáltatás
JEL-kódok: Q01, Q23, Q54, Q57, R11

Abstract:
In the period of the sustainability transition, urban forests and green spaces play a strategic role, as they provide ecosystem services, contribute to environmental justice, and directly mitigate the impacts of climate change. The aim of our study was to explore, through the example of the city of Sárvár, the extent to which urban forests and tree-covered areas contribute to emission offsetting and the implementation of local climate strategies. Based on data from the Hungarian National Forestry Database (2010–2023) and the Copernicus Tree Cover Density database, we quantified carbon stocks stored in biomass, annual carbon sequestration, as well as avoided emissions related to harvested wood products and energy substitution. Results show that the

[1] kiraly.eva.ilona@uni-sopron.hu (levelező szerző – Corresponding Author)

total climate mitigation contribution of Sárvár's urban forests reaches –10,116 tons of CO_2 equivalent per year, which can compensate for 9.3% of the city's total emissions. This amount is comparable to the annual emissions of nearly 1,800 households or more than 4,300 passenger cars. The total carbon stock stored in the biomass of urban tree vegetation is estimated at 366,667 tons of CO_2 equivalent, with a monetary value exceeding 7.3 billion HUF. Our findings suggest that the conscious management of urban forests and green areas is a key pillar of the green economy, bioeconomy, and social innovation, and in the long term can significantly enhance urban climate resilience and livability.

Keywords: urban forest, sustainability transition, climate mitigation, bioeconomy, ecosystem services
JEL Codes: Q01, Q23, Q54, Q57, R11

1. Bevezetés

A klímaváltozás korunk egyik legsürgetőbb globális kihívása, amelynek hatásai különösen intenzíven jelentkeznek a városi térségekben. A városok egyszerre jelentik a kibocsátások forrását és a megoldások potenciális helyszíneit, hiszen az urbanizációval együtt járó környezeti terhelés – például a hősziget-hatás, a levegőszennyezés és a zöldfelület csökkenése – fokozott beavatkozást igényel. A természetalapú megoldások, köztük a városi erdők, kulcsszerepet kaphatnak a klímavédelemben, mivel ökoszisztéma-szolgáltatásaik révén képesek szén-dioxidot megkötni, mérsékelni a hőmérsékleti szélsőségeket, javítani a levegőminőséget, valamint növelni a városok alkalmazkodóképességét. Jelen tanulmány Sárvár város példáján keresztül vizsgálja, hogy milyen mértékben járulnak hozzá a városi erdők és egyéb fás zöldterületek a klímaváltozás mérsékléséhez, és hogy ennek az ökoszisztéma-szolgáltatásnak mekkora a gazdasági jelentősége.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A városi zöld infrastruktúra szerepe a fenntarthatósági átmenetben

A 21. században a városok a globális kihívások és lehetőségek kiemelt színterévé váltak. A világ népességének több mint fele városokban él, és a globális energiafelhasználás, üvegházhatásúgáz-kibocsátás, anyagfogyasztás és hulladéktermelés jelentős hányada is városi eredetű (United Nations [UN], 2018). Ebből fakadóan a városok meghatározó szerepet töltenek be a fenntarthatósági átmenet megvalósításában, amely alatt azt az átfogó társadalmi-gazdasági átalakulást értjük, mely a környezeti fenntarthatóság, társadalmi igazságosság és gazdasági jólét egyidejű megteremtésére törekszik (Loorbach 2010, Markard et al. 2012).

Az ökológiai közgazdaságtan paradigmája szerint a gazdasági rendszereknek a természet eltartóképességén belül kell működniük, és a természeti erőforrásokat nem pusztán inputként, hanem önértékkel bíró tőkeként kell kezelniük (Costanza et al. 1997). E szemléletben a városok nem csupán gazdasági egységek, hanem komplex társadalmi-ökológiai rendszerek, amelyek fenntarthatóságát a természeti környezettel való kölcsönhatás határozza meg. A városi fenntarthatóság ezért csak úgy érhető el, ha a városi terekben megvalósuló ökológiai folyamatokat – így például a szénmegkötést, hőmérséklet- és vízszabályozást vagy a biodiverzitást – tudatosan integrálják a várostervezésbe és a gazdaságpolitikai döntésekbe.

Ebben a kontextusban kiemelt jelentőségű a városi zöld infrastruktúra szerepe, amely a városi ökoszisztémák hálózatát jelenti: városi erdők, parkok, fasorok, zöldtetők és egyéb növényzettel borított területek együttes rendszere. A zöld infrastruktúra többszörös hasznot biztosít: mérsékli a hőszigethatást, csökkenti a légszennyezést, támogatja a mentális és fizikai egészséget, elősegíti a biodiverzitás megőrzését, valamint jelentős mértékben hozzájárul a szén-

dioxid megkötéséhez és tárolásához (Elmqvist et al. 2015). A természetalapú megoldások (Nature-based Solutions – NbS) alkalmazása ma már számos város klímastratégiájában és területrendezési tervében is megjelenik, mint alacsony költségű, multiplikatív hatású eszköz a fenntarthatósági célok elérésére (Cohen-Shacham et al. 2016).

A zöld infrastruktúra értékének tudományos és pénzügyi elismerését segíti elő a természeti tőke elszámolási rendszerek (Natural Capital Accounting, NCA) bevezetése, amelyek az ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatásokat – például szénmegkötést, vízszabályozást vagy rekreációs értékeket – pénzügyileg is számszerűsíthető és nyomon követhető módon integrálják a nemzeti és helyi szintű könyvelési és statisztikai rendszerekbe (UN, 2024; Vysna et al., 2021; Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services [WAVES], 2025; World Bank Group 2021). Az NCA célja, hogy a döntéshozatal során a természet ne csak háttér változóként jelenjen meg, hanem mérhető, értékelhető és összevethető tőkeként, amely a gazdasági tervezés részévé válhat. Az NCA nem csupán környezetvédelmi eszköz, hanem gazdaságirányítási innováció, amely lehetővé teszi, hogy a természeti tőke értékét figyelembe vegyék a költségvetési és beruházási döntésekben is. A városi zöld infrastruktúra vonatkozásában az NCA segíthet például:

- a zöldterületek fejlesztésének költség-haszon elemzésében,
- a klímavédelmi szolgáltatások pénzügyi értékelésében,
- vagy az ökoszisztéma-szolgáltatások számbavételében és jelentésében.

A System of Environmental Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA) szabvány (UN, 2024) már konkrét módszertani keretrendszert is kínál az NCA megvalósítására, amelyet több országban és városban – köztük Hollandiában, Kanadában vagy Ausztráliában – sikeresen teszteltek. Magyarországon a természeti tőke elszámolás még kezdeti fázisban van, de a városi erdők és zöldterületek pénzügyi értékelése – amint azt a jelen tanulmány is demonstrálja – megteremtheti az alapját a helyi szintű NCA-rendszerek kialakításának.

Összességében elmondható, hogy a városok fenntarthatósági átmenetben betöltött szerepe szorosan összefügg a zöld infrastruktúrával és az ökológiai közgazdaságtani megközelítéssel. A zöld infrastruktúra emellett fontos szerepet játszik a klímaváltozás elleni küzdelemben is.

2.2 A városi erdők klímamitigációs szerepe

A városi erdők kiemelkedő szerepet játszanak az éghajlatváltozás mérséklésében, mivel egyszerre biztosítanak ökoszisztéma-szolgáltatásokat, csökkentik a városi hőszigethatást, valamint jelentős mennyiségű szén-dioxidot kötnek meg és tárolnak a biomasszában és a talajban.

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) Hatodik Értékelő Jelentése szerint az éghajlatváltozás negatív hatásai különösen erőteljesen jelentkeznek a városi térségekben, ahol az egészségügyi, infrastrukturális és társadalmi rendszerek egyaránt sérülékenyebbek (IPCC, 2021). A szélsőséges hőhullámok gyakoribbá váltak, a súlyos időjárási események következtében pedig egyre gyakrabban sérül a közlekedési, vízellátási, szennyvízelvezetési és energetikai infrastruktúra, ami gazdasági veszteségeket, szolgáltatáskiesést és az életminőség romlását eredményezi – különösen a szociálisan hátrányos helyzetű városi lakosság körében (IPCC, 2023).

A globális urbanizáció gyors üteme következtében mára a világ népességének több mint fele városokban él (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2019). Az urbanizáció és a globális felmelegedés együttes nyomása nagymértékben megterheli az ökoszisztémákat, fokozza a városi hősziget-hatást, növeli a légszennyezést, valamint a vízminőségi problémák előfordulását (Choi et al., 2021; Feng et al., 2024; Strassburg et al. 2020). A városi környezet magas népsűrűsége és intenzív gazdasági tevékenysége miatt jelentős CO_2-kibocsátás forrása, így az urbanizáció önmagában is meghatározó hajtóereje a klímaváltozásnak (Dhakal, 2010; Hong et al., 2024).

Erre válaszul a városi zöld infrastruktúra – beleértve az erdőket, parkokat és zöldfelületeket – egyre fontosabb szerepet kap mind a mitigációs, mind az adaptációs stratégiákban

(Velasco et al., 2016). A városi erdőket ma már természetalapú megoldásként (nature-based solution) ismerik el (Goodwin et al., 2023; Ren et al., 2019; Steenberg et al., 2019), amelyek éghajlatszabályozó, levegőtisztító és szénmegkötő funkcióik révén kulcsszerepet töltenek be a városi alkalmazkodásban (Feng et al., 2023; Fu et al., 2023). Egyre több város fogad el olyan politikákat, amelyek előmozdítják a faültetést, a meglévő zöldfelületek megőrzését és a zöld infrastruktúra integrálását az épített környezetbe, például zöldtetők és zöldhomlokzatok révén (Velasco et al., 2016).

Miközben korábbi kutatások elsősorban a városi vegetációban tárolt szén mennyiségére koncentráltak, a szénmegkötés – vagyis a dinamikus folyamat, amely során a növényzet elnyeli a légköri szén-dioxidot – kevésbé kapott figyelmet (Guo et al., 2024; Sun et al., 2019; Velasco et al., 2016; Zhuang et al., 2023). A szénmegkötés becslése általában modellezéssel, CO_2 fuxus elemzéssel vagy helyszíni mintavételezéssel történik (Zhu et al., 2022), ám ezek a módszerek költségesek és munkaigényesek, különösen nagyvárosi léptékben. Az i-Tree és InVEST modelleket számos vizsgálat alkalmazta a városi vegetáció szénforgalmának becslésére (Babbar et al., 2021; Raum et al., 2019).

A városi zöldfelületek ökoszisztéma-szolgáltatásai kulcsfontosságúak hazánk fővárosában, Budapesten is (Chen et al., 2024; Király et al., 2025; Meer et al., 2014). A város 525 km²-en terül el, változatos talajtípusok és domborzati adottságok jellemzik. Azonban a város ökológiai lábnyoma és biokapacitása közötti különbség egyre növekvő mértékű, főként a növekvő népesség és az emelkedő egy főre jutó erőforrás-felhasználás miatt (Kovács et al., 2022). Az urbanizációval párhuzamosan a város számos területén hősziget-hatás, szennyezés és zöldfelület-csökkenés figyelhető meg (Göndöcs et al., 2017; Tatai et al., 2023).
Budapest városi erdős területeire vonatkozó kutatásunk eredményei szerint a városi fás vegetáció évente mintegy 41 000 tonna CO_2 kibocsátás ellentételezését valósítja meg, így a főváros éves kibocsátásának körülbelül 1%-át ellensúlyozza (Király et al., 2025). Ez az érték összhangban van más nagyvárosokban mért hasonló arányokkal (pl. Vancouver, Changchun, Mexikóváros), ahol a városi zöldfelületek szénmegkötő képessége általában az összes városi kibocsátás 1–2%-át teszi ki.

A kisebb városok esetében az erdők szintén fontos szerepet tölthetnek be a klímaváltozás mérséklésében, ugyanakkor a szénkészletek nagysága és térbeli eloszlása erősen heterogén lehet, mivel a városi fák jelentős része magántulajdonú lakóingatlanokhoz kapcsolódó területeken található. Egy közepes méretű városból (Bloomington, Indiana, USA; ~80 000 lakos) származó kutatási eredmények azt mutatják, hogy a magánparcellák faállományának mennyisége és szerkezete jelentősen eltér, ami nagy különbségeket eredményez a felszín feletti szénkészletekben: egyes telkeken csupán néhány fa található, míg mások sűrű, fajgazdag „kerti erdőkkel" rendelkeznek, ahol a nagy, idős fák kimagasló széntárolással rendelkeznek. A kertvárosi talajok a fás biomasszánál is nagyobb és stabilabb szénraktárt jelenthetnek. Bloomington esetében a 15 cm mélységig mért talajszénkészlet átlagosan mintegy 1,9-szerese volt a fákban tárolt szénnek, ami arra utal, hogy a klímavédelmi potenciál nem kizárólag a lombkorona-borítottság függvénye, hanem a talajvédelem és a hosszú távú területhasználati gyakorlatok is meghatározó szerepet játszanak (Schmitt-Harsh et al., 2013).

Ezt a parcellaszintű megközelítést egészíti ki egy közelmúltbeli, közösségi tudományon alapuló vizsgálat a spanyolországi Viladecans városában (~67 000 lakos). A kutatás keretében 658 diák mérte fel 1274 városi fa törzsátmérőjét és magasságát egyéves időtávon (2024 márciusa és 2025 márciusa között), lehetővé téve az éves CO_2 megkötés becslését és az eredmények kivetítését a város teljes faállományára (~21 000 fa). Az eredmények egyértelműen igazolják, hogy a szénmegkötés mértéke szoros összefüggést mutat a fák méretével, és a nagy lombkoronájú fák kiemelkedően nagy mennyiségű CO_2-t kötnek meg, ami alátámasztja e fák megőrzésének jelentőségét (Mazon, 2025). Bár a városi léptékű éves szénmegkötés nagysága csak mintegy 810 t CO_2/év volt, ami csekély a teljes városi kibocsátáshoz képest, a tanulmány számos olyan előnyt is kiemel, amelyek a klímavédelmi szerepet a gyakorlatban is erősítik, mint például

az árnyékolás és a városi hősziget-hatás mérséklése, az épületek hűtési energiaigényének potenciális csökkenése, valamint a lakosság jóllétének és társadalmi kohéziójának javítása.

Külön figyelmet érdemel a városi fák egyéb ökoszisztéma-szolgáltatásainak vizsgálata is: Chenés szerzőtárai (2024) három gyakori fafaj – korai juhar (Acer platanoides), magas kőris (Fraxinus excelsior) és ezüsthárs (Tilia tomentosa) – fotoszintetikus teljesítményét és finom részecske-szűrési képességét értékelte, kimutatva, hogy a Tilia tomentosa alkalmazkodott a legjobban a városi környezethez. A becslések szerint mintegy 38 tonna finom részecske (PM) kerül megkötésre Budapest zöldfelületein évente. Szabó és szerzőtársai (2023) szintén megerősítették, hogy a falevelek felületi szerkezete jelentős hatással van a porfelvétel hatékonyságára.

A városi erdők klímavédelmi szerepe akkor érvényesülhet leghatékonyabban, ha tudatosan beépül a városi stratégiaalkotásba és a fejlesztési tervekbe. A városi klímastratégia olyan átfogó szakpolitikai és tervezési keret, amely meghatározza, miként csökkenti egy város az üvegházhatásúgáz-kibocsátásait, hogyan alkalmazkodik a klímaváltozás hatásaihoz, és miként integrálja a természet alapú és technológiai megoldásokat a fenntartható városfejlődés érdekében. A városi klímastratégiák feladata, hogy az ökoszisztéma alapú megoldásokat – így a városi fákat és erdőket – a kibocsátáscsökkentési és alkalmazkodási intézkedések szerves részeként kezeljék, nem pedig kiegészítő elemként. A szénmegkötési potenciál számszerűsítése lehetővé teszi a zöldfelületek hozzájárulásának megjelenítését a helyi klíma- és energiamérlegekben.

Sárvár Város Klímastratégiája (2020–2030, kitekintéssel 2050-ig) a klímaváltozás mérséklését és az ahhoz való alkalmazkodást integrált városfejlesztési feladatként kezeli (Sárvár Város Önkormányzata, 2020). Ugyanakkor a dokumentum inkább adaptációs szemléletű, és az erdőket a táji környezet, a biodiverzitás és a zöldinfrastruktúra részeként tárgyalja, részletes, városi léptékű szénegyenleg számítások nélkül. A klímamitigációs beavatkozási irányok tekintetében az épületkorszerűsítés szerepét emeli ki, az erdőkhöz kapcsolódó intézkedésekhez nem társít mitigációs potenciál értéket. Ez a megközelítés rámutat arra, hogy a helyi klímastratégiák fontos irányt mutatnak a természetalapú megoldások integrálásában, ugyanakkor további, kvantitatív elemzésekre van szükség ahhoz, hogy a városi erdők klímavédelmi hozzájárulása a döntéshozatalban is explicit módon megjelenhessen.

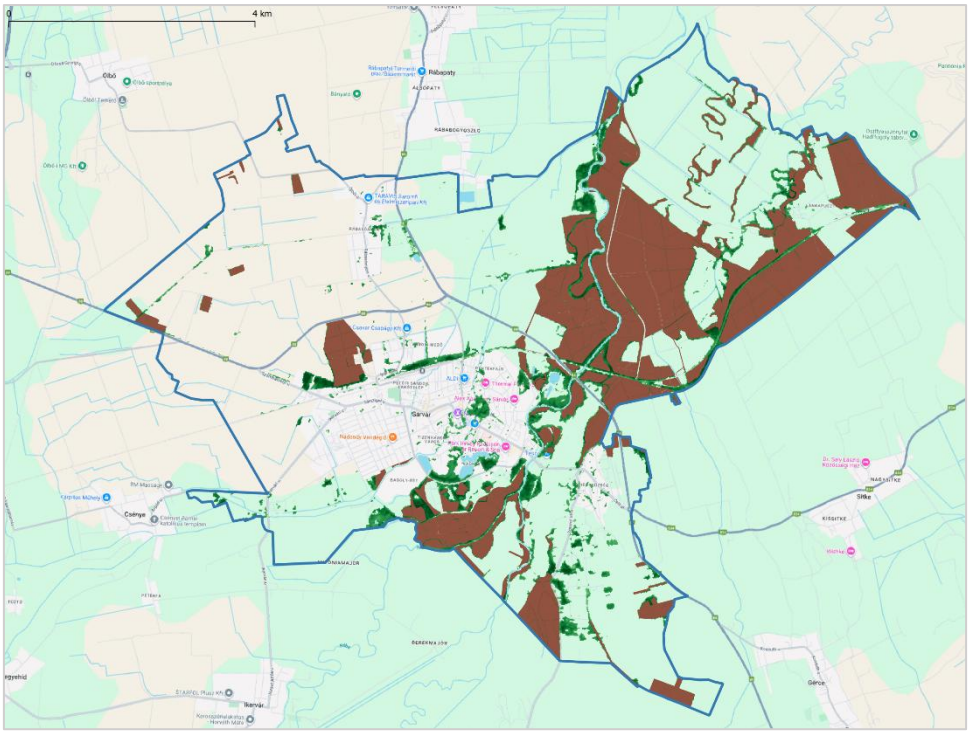
3. Célkitűzés

Kutatásunk fő célja, hogy Sárvár város példáján keresztül bemutassa a városi erdők és zöldterületek szénmegkötési és széntárolási képességének kvantitatív értékelését. A vizsgálat célzottan arra törekszik, hogy meghatározza, milyen mértékben járulnak hozzá a városi erdőterületek a klímaváltozás mérsékléséhez a biomasszában tárolt szén és az éves szénmegkötés révén, valamint a faipari termékekben hosszú távra lekötött szén, illetve a termék- és energiahelyettesítési hatások által. A kvantitatív célokon túl a kutatás fontos társadalmi célkitűzése a szemléletformálás: a városi zöldterületek klímavédelmi szerepének tudatosítása, valamint a lakosság bevonása és érzékenyítése a természetalapú megoldások iránt. A jól kommunikálható szénmegkötési és gazdasági mutatók és az erdők szerepének tudatosítása elősegítheti a zöldinfrastruktúra társadalmi elfogadottságának növelését, és hozzájárulhat a helyi klímatudatos döntések megalapozásához.

4. Anyag és módszer

A kutatás során a Sárvár város közigazgatási területén található városi erdőterületeket vizsgáltuk (*1. ábra*). Az erdőtervezett erdőrészletek barna színnel vannak jelölve, míg az egyéb fával borított területek sötétzöld színnel.

Az erdőtervezett területek elemzésének alapjául az Országos Erdőállomány Adattár (OEA) 2010 és 2023 közötti adatai szolgáltak.



1. ábra: A vizsgált mintaterület átnézeti térképe
Forrás: Készült a téradatok felhasználásával

A nem erdőként nyilvántartott fás területek (pl. parkok, fasorok, kertek stb.) esetében a vizsgálat az Európai Unió Copernicus Földmegfigyelési Szolgálatának Tree Cover Density (TCD 2025) adataiból indult ki. Ez az adatállomány záródás szerinti kategóriákba sorolva határolja le a fával borított területeket 10x10 méteres felbontásban. Ez az adatforrás, illetve az OEA-ból származtatott szénkészlet és szénmegkötés adatok képezték a nem erdőtervezett területek faállományai szénforgalmi becslésének alapját.

A biomasszában tárolt szénkészlet, valamint az éves szénmegkötés mennyiségi becsléséhez az IPCC módszertani útmutatói (IPCC 2006, 2019) és a hazai Üvegházgáz Leltárjelentés (NIR 2023) számítási eljárásai szolgáltak alapul. A számításokat 22 fafajcsoportos bontásban végeztük, illetve hektáronkénti átlagos szénmegkötési és széntárolási értékeket is meghatároztunk. A fakitermelési adatok forrása az OEA volt, míg a választékeloszlást Borovics és szerzőtársai (2024) alapján becsültük fafajcsoportonként az *1. táblázat* szerint.

1. táblázat: Választékarányok fafajcsoportok szerint

	T	CS	B	GY	A	EKL	NNY	HNY	FÜ	ELL	F
Tűzifa	69%	93%	59%	88%	80%	82%	8%	18%	33%	65%	14%
Iparifa	31%	7%	40%	12%	20%	18%	91%	81%	67%	35%	86%

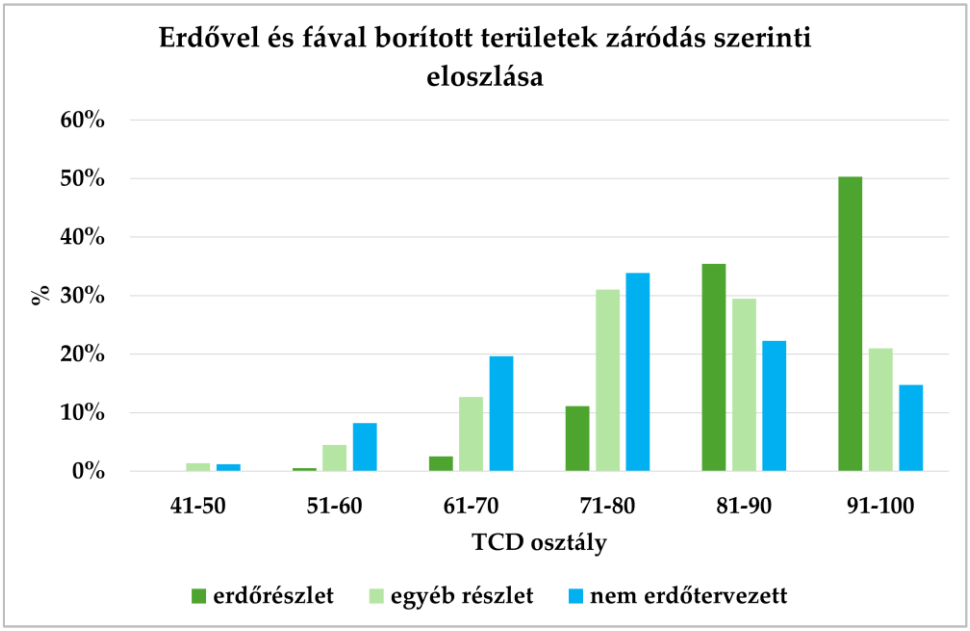
Forrás: Borovics és szerzőtársai (2024)

A termék- és energiahelyettesítési hatásokat a Király és szerzőtársai (2024) publikációjában részletesen leírt módszertan szerint határoztuk meg. Az alkalmazott energiahelyettesítési tényező 0,67 tC/tC, míg a termékhelyettesítések esetében 1,2 tC/tC értékkel számoltunk.
A szénmegkötési, széntárolási, valamint termék- és energiahelyettesítési ökoszisztéma-szolgáltatások pénzügyi értékét Borovics és szerzőtársai (2025) módszere szerint számszerűsítettük. A szénmegkötési és -tárolási szolgáltatások esetében 50 Euro/tCO_2 karbonárral számoltunk az önkéntes karbonpiaci árakkal összhangban. Ezzel szemben a helyettesítési hatások esetében

100 Euro/tCO_2 árat vettünk figyelembe, amely az EU ETS emissziókereskedelmi rendszerben jellemző átlagos kvótaár.

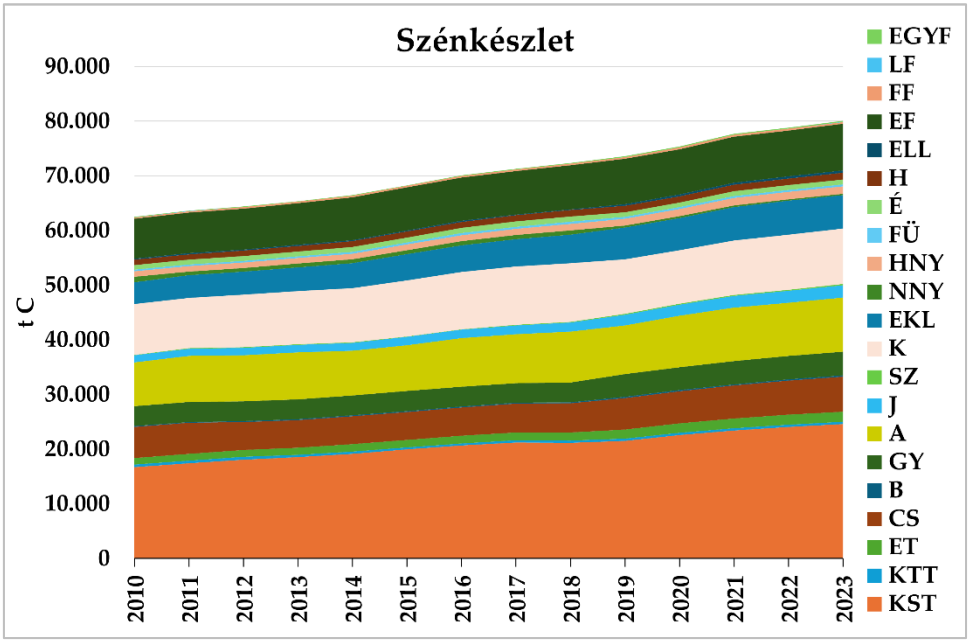
5. Eredmények és értékelésük

A vizsgált erdőtervezett városi erdők összesített területe 1125 hektárt tett ki Sárvár községhatáron belül. A nem erdőtervezett városi fás területek összesített területe pedig 470 hektárnak adódott. Az erdőtervezett területek magasabb záródással voltak jellemezhetőek, mint a nem erdőtervezett fás területek (*2. ábra*).



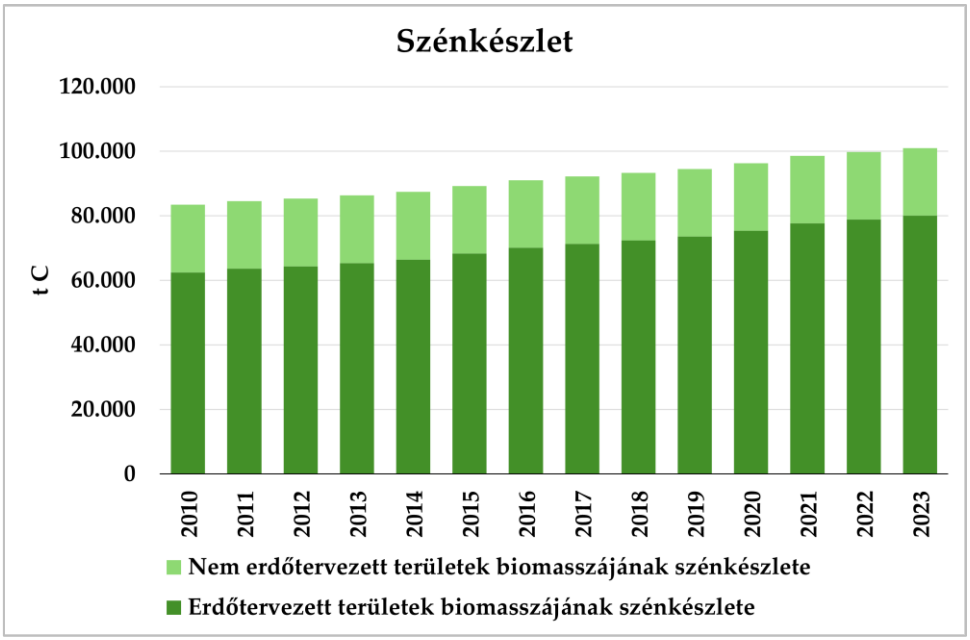
2. ábra: Az erdőtervezett, illetve egyéb fával borított területek záródás szerinti megoszlása a a TCD szerint, 2025
Forrás: Saját szerkesztés

Eredményeink szerint az erdőtervezett városi erdők teljes biomasszájában tárolt szén mennyisége meghaladja a 80 ezer tonnát, amely jelentős természetes szénraktárként értelmezhető (*3. ábra*). A legnagyobb széntárolással a kocsányos tölgy (Quercus robur) állományok jellemezhetők.



3. ábra[2]: Az erdőtervezett városi erdők biomasszájában tárolt szén mennyisége a vizsgált időszakban fafajcsoportok szerinti bontásban, 2010–2023
Forrás: Saját szerkesztés

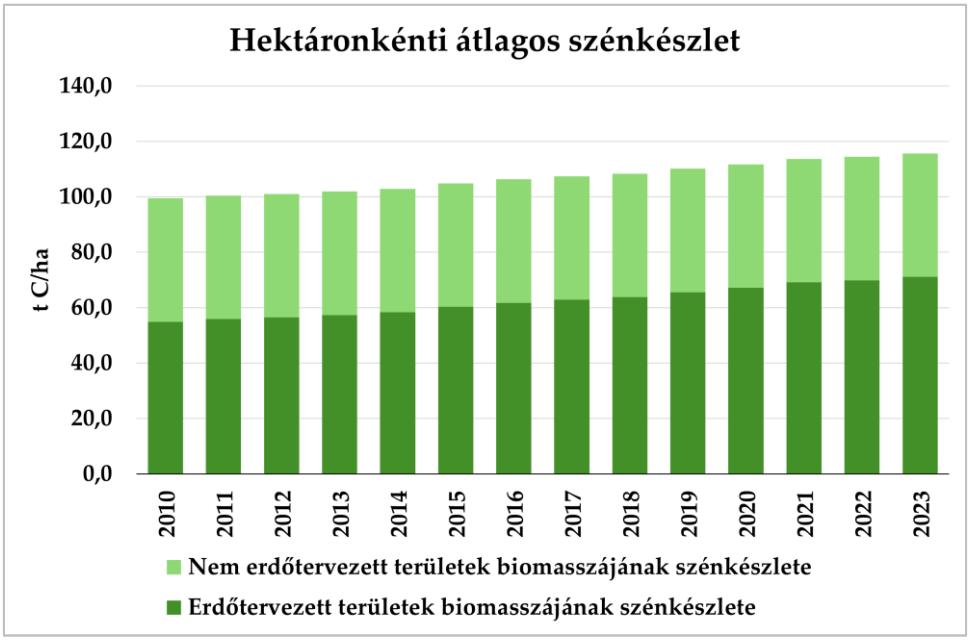
A nem erdőtervezett fás területek biomasszájának teljes szénkészlete több, mint 20 ezer tonna C-re becsülhető (*4. ábra*).



4. ábra: Az erdőtervezett városi erdők és az egyéb fás területek biomasszájában tárolt szén mennyisége a vizsgált időszakban, 2010–2023
Forrás: Saját szerkesztés

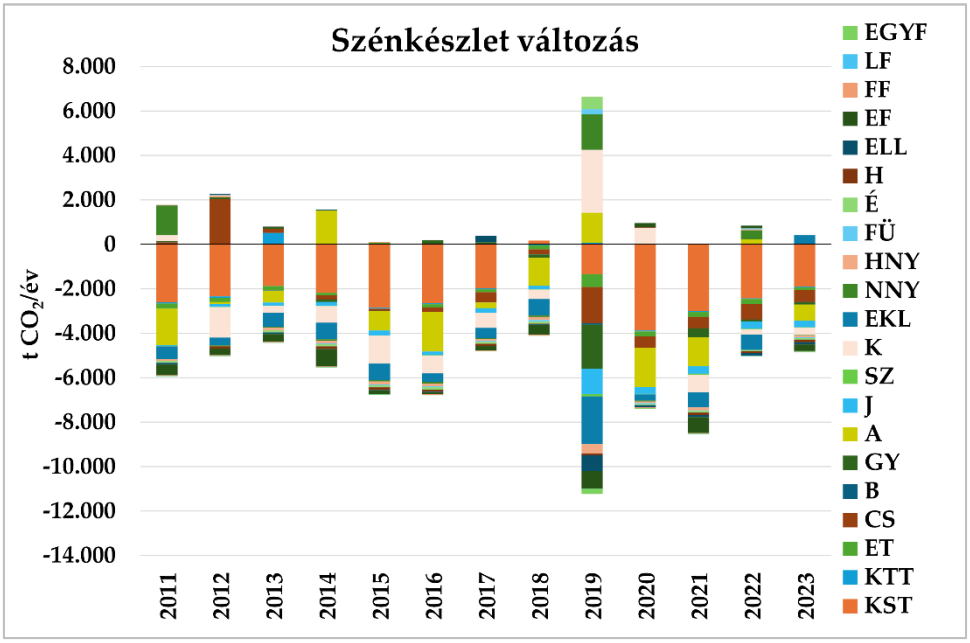
[2] *Az ábrán szereplő rövidítések: EGYF – egyéb fenyő, LF – lucfenyő, FF – fekete fenyő, EF – erdeifenyő, ELL – egyéb lágylomb, H – hárs, É – éger, FÜ – fűz, HNY – hazainyár, NNY – nemes nyár, EKL – egyéb keménylomb, K – kőris, SZ – szil, J – juhar, A – akác, GY – gyertyán, B – bükk, CS – cser, ET – egyéb tölgy, KTT – kocsánytalan tölgy, KST – kocsányos tölgy.*

A hektáronkénti átlagos szénkészletek alakulását az *5. ábra* szemlélteti. Az egy hektárra jutó tárolt szénmennyiség átlagos értékét a 2023-as évre meghaladta a 100 tonna szén/ha értéket.



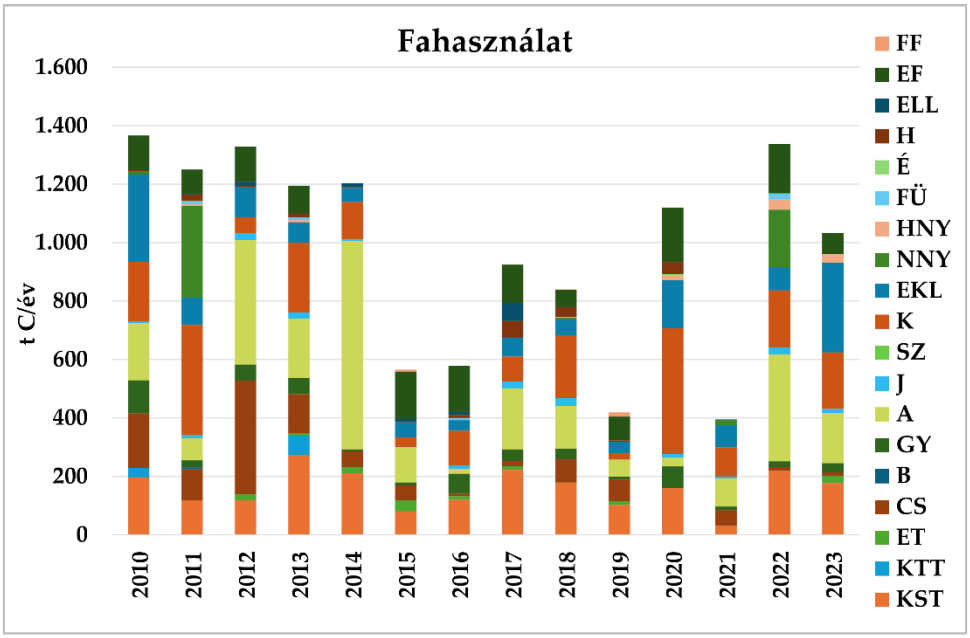
5. ábra: Az erdőtervezett városi erdők és a nem erdőtervezett fás területek biomasszájában tárolt szén mennyiségének egy hektárra normalizált átlagos értéke a vizsgált időszakban, 2010–2023
Forrás: Saját szerkesztés

A *6. ábra* az erdőtervezett városi erdők éves szénmérlegét mutatja, melyen az állományok növekedéséből származó szénmegkötések az IPCC konvencióknak megfelelően negatív előjellel szerepelnek, míg a fahasználatokból származó kibocsátások pozitív előjellel vannak feltüntetve. Az értékek széndioxid egyenértékben vannak kifejezve, a negatív értékek szénmegkötést jelölnek, míg a pozitív értékek kibocsátások. A 2019-es kiugró érték az erdőtervezés hatását mutatja, ekkor történt meg a faállomány terepi felvételezése, és bizonyos korábbi változások regisztrálása is.



6. ábra: Az erdőtervezett városi erdők biomasszájában megvalósuló szénmegkötés, illetve kibocsátások a vizsgált időszakban fafajcsoportok szerinti bontásban, 2010–2023
Forrás: Saját szerkesztés

A fahasználatok mennyiségét tonna szénben kifejezve a *7. ábra* mutatja be.

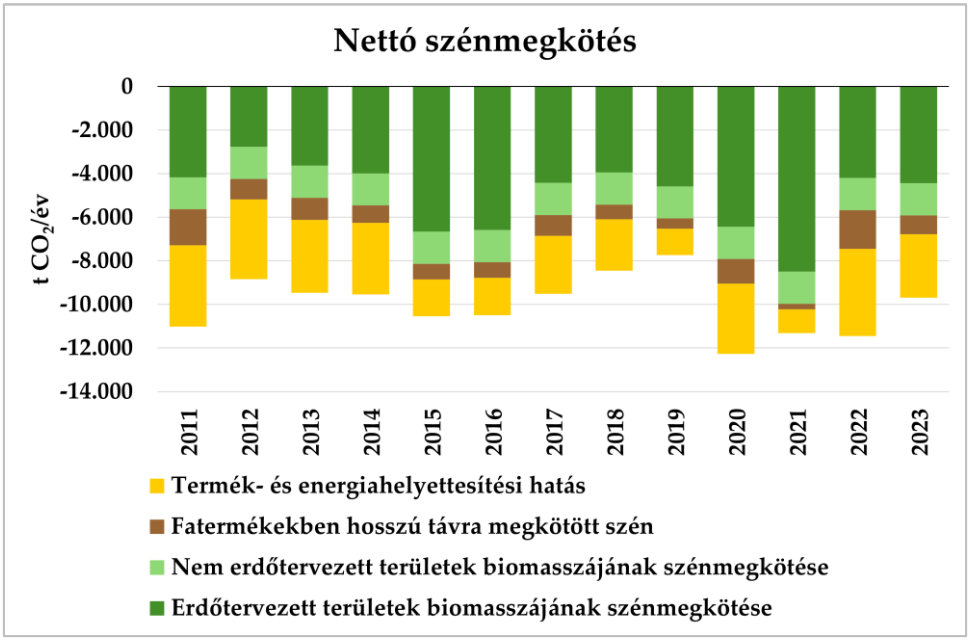


7. ábra: Az erdőtervezett városi erdőkben megvalósult fahasználatok tonna szénben kifejezett értékei a vizsgált időszakban fafajcsoportok szerinti bontásban, 2010–2023
Forrás: Saját szerkesztés

A városi erdőterületek nettó szénegyenlege a vizsgált időszakban negatív előjelű, vagyis e területek nettó szénelnyelőként működnek. Az erdei biomasszában megvalósuló szénelnyelés mellett a fakitermelés is hozzájárul a klímamitigációs hatások fokozásához, ugyanis a kitermelt fából készülő fatermékekben további széntárolás valósul meg. Emellett a fatermékek és a tűzifa

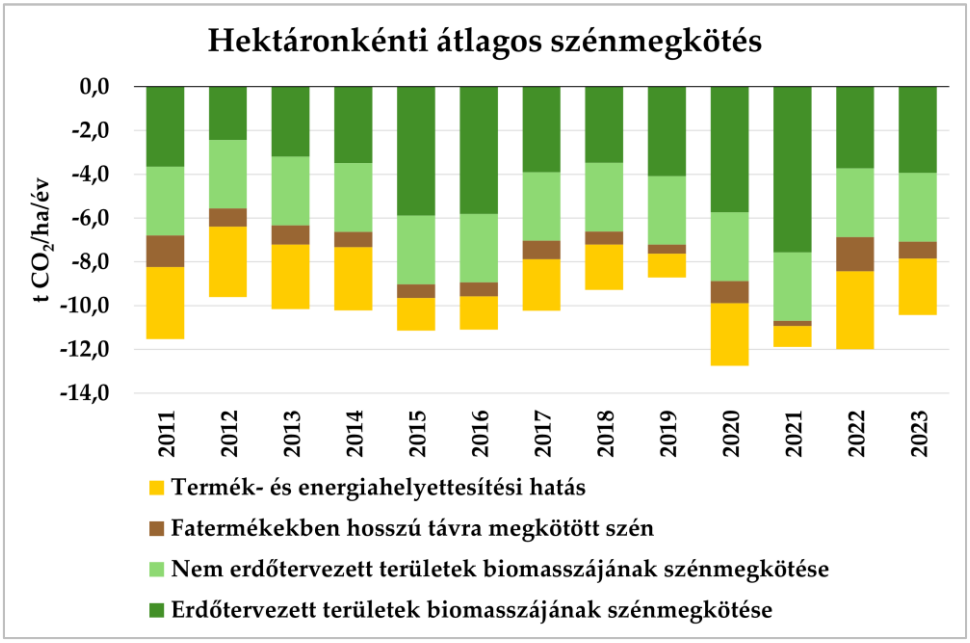
termék- és energiahelyettesítő hatásai további emissziók elkerülését eredményezik, hiszen lehetővé teszik fosszilis energiahordozók és karbonintenzív termékek kiváltását (*8. ábra*).

Az erdőtervezett erdei biomasszában megvalósuló éves szénmegkötés mértéke a vizsgált időszakban átlagosan -4950 tonna CO_2-egyenérték körül mozgott, amely a város teljes üvegházhatású gázkibocsátásának 4,6%-át ellentételezi a Sárvár Város Önkormányzata (2020) által közölt kibocsátási leltár adatai szerint. A városi erdők teljes szénmegkötése és kibocsátás ellentételező hatása a vizsgált időszak átlagában -10 116 t CO_2 egyenértéknek adódott, amely a város teljes üvegházhatású gázkibocsátásának 9,3%-át ellentételezi. Ez az ellentételezett kibocsátás mennyiség megegyezik 1792 átlagos magyar háztartás éves összkibocsátásával (KSH 2025 a,b), illetve 4334 személyautó teljes éves kibocsátásával (KSH 2025c).



8. ábra: Az erdőtervezett városi erdők és az egyéb fás területek biomasszájában megvalósuló nettó éves szénmegkötés, illetve a fatermékekben hosszú távon megkötött szén és a termék- és energiahelyettesítési hatások értékei, szén-dioxid egyenértékben kifejezve, 2010–2023 *(A negatív értékek szén-dioxid megkötést jelölnek.)*
Forrás: Saját szerkesztés

Míg a *8. ábra* az éves nettó szénegyenleget aggregált formában mutatja, addig az *9. ábra* ugyanezt hektárra vetítve jeleníti meg. Az egy hektárra jutó éves szénmegkötés értéke az erdőtervezett területek biomasszájában a vizsgált időszakban -3,5 és -7,6 tCO_2/ha/év értékek között mozgott. A teljes hektáronkénti szénegyenleg -8,7 és -12,8 tCO_2/ha/év értékek között alakult a vizsgált időszakban.



9. ábra: Az erdőtervezett városi erdők és az egyéb fás területek biomasszájában megvalósuló nettó éves szénmegkötés, illetve a fatermékekben hosszú távon megkötött szén és a termék- és energiahelyettesítési hatások egy hektárra normalizált értékei, szén-dioxid egyenértékben kifejezve, 2010–2023 *(A negatív értékek szén-dioxid megkötést jelölnek.)*
Forrás: Saját szerkesztés

A *2. táblázat* a sárvári városi erdők és fás területek klímamitigációs ökoszisztéma-szolgáltatásainak pénzügyi értékelését mutatja be. Az eredmények szerint a sárvári városi erdők és fák biomasszájában mintegy 366 667 tonna CO_2 ekvivalens szén tárolódik, amely több mint 7,3 milliárd forint pénzügyi értéket képvisel. Az éves szén-dioxid-megkötés volumene 6 423 tonna CO_2, amely 128,5 millió forint klímamitigációs értéket jelent évente. A városi erdőkből származó új fatermékekben további 932 tonna CO_2 kerül lekötésre évente (18,6 millió forint értékben), míg a kitermelt fa anyag- és energiahelyettesítési hatásai révén 2 761 tonna CO_2/év kibocsátás kerülhető el, amely 110,4 millió forint gazdasági értéket képvisel. Ezek az adatok egyértelműen rávilágítanak arra, hogy a városi erdők nem csupán ökológiai és klímavédelmi, hanem jelentős gazdasági értékkel is bírnak. A széntárolás, a folyamatos szénmegkötés és a faanyag hosszú távú hasznosítása révén mérhető pénzügyi értékű hozzájárulást nyújtanak a város klímasemlegességi céljaihoz.

2. táblázat: A sárvári városi erdők és fák klímamitigációs ökoszisztéma-szolgáltatásainak pénzügyi értéke

Kategória	Leírás	Szénmegkötés / tárolás volumene	Mérték-egység	Pénzügyi érték	Mérték-egység
Széntárolás	Széntárolás a sárvári erdők és fák biomasszájában a 2023-as évben.	366 667	tonna CO_2	7 333 333 333	HUF
Szén-dioxid megkötés	Szén-dioxid megkötés a sárvári erdők és fák biomasszájában a 2011–2023 évek átlagában.	6 423	tonna CO_2/év	128 460 000	HUF

Kategória	Leírás	Szénmegkötés / tárolás volumene	Mérték-egység	Pénzügyi érték	Mérték-egység
Fatermékekben történő lekötés	Szén-dioxid lekötés a sárvári erdőkből származó új fatermékekben a 2011–2023 évek átlagában.	932	tonna CO_2/év	18 640 000	HUF
Helyettesítési hatások	Termék- és energiahelyettesítés útján elkerült kibocsátások a 2011–2023 évek átlagában.	2 761	tonna CO_2/év	110 440 000	HUF

Forrás: Saját szerkesztés

6. Következtetések és javaslatok

A kutatás eredményei alapján Sárvár városi erdőterületei jelentős klímavédelmi potenciállal rendelkeznek, mind a biomasszában tárolt szén, mind az éves szénmegkötés révén. Az erdőtervezett területek több mint 80 000 tonna szenet tárolnak, míg az éves szinten megkötött szén-dioxid mennyisége átlagosan -4950 tonna CO_2 egyenérték, ami a város teljes üvegházhatású gázkibocsátásának 4,6%-át ellensúlyozza. Ha ehhez hozzáadjuk a fatermékekben hosszú távra lekötött széntartalmat, valamint a termék- és energiahelyettesítési hatásokat, akkor a városi erdők összesített klímavédelmi hozzájárulása eléri az évi -10 116 tonna CO_2 egyenértéket, amely Sárvár teljes kibocsátásának 9,3%-át képes kompenzálni. Ez alátámasztja, hogy a városi erdők nemcsak ökológiai értéket képviselnek, hanem kulcsszerepet játszhatnak a helyi klímastratégiák megvalósításában is.

A klímamitigációs ökoszisztéma-szolgáltatások pénzügyi értékelésének eredményei egyértelműen rámutatnak a városi erdők és fás területek gazdasági jelentőségére a klímavédelem szempontjából. A becslések szerint a sárvári erdők és fák biomasszájában tárolt szén 7,33 milliárd forint értéket képvisel, míg az éves szén-dioxid megkötés további 128,5 millió forint gazdasági értéket jelent. A városi erdőkből származó fatermékekben megvalósuló szénlekötés értéke 18,6 millió forint, a termék- és energiahelyettesítési hatások révén pedig 110,4 millió forint kibocsátás kerülhető el évente. Ezek az adatok egyértelműen bizonyítják, hogy a városi erdők nemcsak ökológiai, hanem számottevő gazdasági értékkel is bírnak. A természetes széntárolás, a faalapú termékek hosszú távú szénmegőrző szerepe, valamint a fosszilis energiahordozókat kiváltó helyettesítési hatások együttesen jelentős pénzügyi értéket képviselnek és gazdasági értelemben is fontos klímavédelmi szolgáltatást biztosítanak a város számára.

A különböző fafajcsoportok eltérő széntárolási és szénmegkötési képességének feltárása lehetővé teszi, hogy a jövőbeni városi erdőtelepítések és faültetési programok tudatos, ökológiai és gazdasági szempontokat egyaránt figyelembe vevő fafajválasztáson alapuljanak.

A városi zöldterületek ökoszisztéma-szolgáltatásainak komplex értékelése – beleértve a hősziget-hatás mérséklését, a levegőminőség javítását, a rekreációs funkciókat és a szénforgalmi szerepet – elengedhetetlen a fenntartható várostervezés és a klímastratégiai döntések megalapozásához. Sárvár példája jól mutatja, hogy a kisebb városokban is jelentős potenciál rejlik a természetalapú megoldások alkalmazásában.

A kutatás eredményei azt is világossá tették, hogy a nem erdőtervezett fás zöldfelületek – bár kisebb szénkészletet tárolnak – fontos kiegészítő szerepet játszanak a városi szénforgalomban. A 470 hektárnyi nem erdőként nyilvántartott fával borított terület ökológiai szolgáltatásai (pl. hősziget-hatás mérséklése, porszűrés, rekreáció) indokolják ezek rendszerszintű nyilvántartását és célzott fenntartását.

Mindezek alapján javasolható:

1. A városi erdők és fás zöldterületek klímavédelmi funkciójának intézményes elismerése a helyi stratégiákban.

2. Ökológiai értékalapú és egyben az adaptációt elősegítő fafajpolitika alkalmazása a telepítéseknél és pótlásoknál, a klímareziliens fajok előnyben részesítésével.
3. A nem erdőtervezett területek szisztematikus felmérése és integrálása a városi zöldinfrastruktúra-menedzsmentbe.
4. A lakosság aktív bevonása, edukációja és ösztönzése – például a „fogadj örökbe egy fát” programokhoz hasonló közösségi kezdeményezéseken és szemléletformáló tájékoztató kampányokon keresztül.
5. A jól kommunikálható szénmegkötési mutatók és eredmények beépítése a városi környezeti jelentésekbe és klímastratégiai dokumentumokba.
6. A városi erdők és fás területek klímamitigációs ökoszisztéma-szolgáltatásainak pénzügyi értékelését rendszeres időközönkénti frissítése, hogy az eredmények beépülhessenek a városfejlesztési döntésekbe. Javasolt továbbá a természeti tőke elszámolási rendszer (Natural Capital Accounting) helyi szintű alkalmazása, amely lehetővé tenné a zöldinfrastruktúra gazdasági hozzájárulásának átlátható nyomon követését, összehasonlíthatóságát és integrálását a városi gazdálkodásba. Ez segítheti a döntéshozókat abban, hogy a városi zöldfelületek fejlesztését ne költségként, hanem hosszú távú gazdasági befektetésként kezeljék.

A klímavédelmi funkciók erősítése, a lakosság bevonása és a szemléletformálás, valamint a zöldinfrastruktúra fejlesztése hozzájárulhat a település hosszú távú klímarezilienciájához és élhetőségéhez. A sárvári esettanulmány rámutat arra, hogy megfelelően integrált és tudatos zöldinfrastruktúra-kezelés mellett még kisebb települések esetében is elérhető cél lehet az éves CO_2 kibocsátás akár 10%-át megközelítő ellentételezés. A kutatás folytatásaként indokolt a nem erdőtervezett zöldterületek szénforgalmi szerepének részletes feltárása, valamint az olyan infrastrukturális zöldmegoldások, mint a zöldtetők és zöldfalak klímamérlegének elemzése, amelyek tovább bővíthetik a városi térségek klímavédelmi eszköztárát.

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció az Európai Unió Copernicus Földmegfigyelési Szolgálata adatainak felhasználásával készült: https://doi.org/10.2909/e677441e-fb94-431c-b4f9-304f10e4dfd8.

Finanszírozás

A 2025-2.1.1-EKÖP-2025-00002 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, az EKÖP-25-3-II pályázati program finanszírozásában valósult meg. Szerződésszám: EKÖP-25-3-II-SOE-14.

EKÖP Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program / Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal / AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

Irodalomjegyzék

Babbar, D., Areendran, G., Sahana, M., Sarma, K., Raj, K., & Sivadas, A. (2021). Assessment and prediction of carbon sequestration using Markov chain and InVEST model in Sariska Tiger Reserve, India. *Journal of Cleaner Production, 278*, 123333. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123333

Borovics, A., Király, É., & Kottek, P. (2024). Projection of the carbon balance of the Hungarian forestry and wood industry sector using the Forest Industry Carbon Model. *Forests, 15*(4), 600. https://doi.org/10.3390/f15040600

Borovics, A., Király, É., Kottek, P., Illés, G., & Schiberna, E. (2025). From climate liability to market opportunity: Valuing carbon sequestration and storage services in the forest-based sector. *Forests, 16*(8), 1251. https://doi.org/10.3390/f16081251

Chen, H., Kardos, L., Chen, H., & Szabó, V. (2024). Investigating physiological responses and fine particulate matter retention of urban trees in Budapest. *City and Environment Interactions, 24*, 100182. https://doi.org/10.1016/j.cacint.2024.100182

Choi, C., Berry, P., & Smith, A. (2021). The climate benefits, co-benefits, and trade-offs of green infrastructure: A systematic literature review. *Journal of Environmental Management, 291*, 112583. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112583

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges*. International Union for Conservation of Nature. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature, 387*(6630), 253–260. https://doi.org/10.1038/387253a0

Dhakal, S. (2010). GHG emissions from urbanization and opportunities for urban carbon mitigation. *Current Opinion in Environmental Sustainability, 2*(4), 277–283. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.05.007

Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., Gómez-Baggethun, E., Nowak, D. J., Kronenberg, J., & de Groot, R. (2015). Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability, 14*, 101–108. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.001

Feng, R., Liu, S., Wang, F., Wang, K., Gao, P., & Xu, L. (2024). Quantifying the environmental synergistic effect of cooling–air purification–carbon sequestration from urban forest in China. *Journal of Cleaner Production, 448*, 141514. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141514

Feng, R., Wang, F., Liu, S., Qi, W., Zhao, Y., & Wang, Y. (2023). How urban ecological land affects resident heat exposure: Evidence from the mega-urban agglomeration in China. *Landscape and Urban Planning, 231*, 104643. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104643

Fu, B., Liu, Y., & Meadows, M. E. (2023). Ecological restoration for sustainable development in China. *National Science Review, 10*, nwad033. https://doi.org/10.1093/nsr/nwad033

Goodwin, S., Olazabal, M., Castro, A. J., & Pascual, U. (2023). Global mapping of urban nature-based solutions for climate change adaptation. *Nature Sustainability, 6*, 458–469. https://doi.org/10.1038/s41893-022-01036-x

Göndöcs, J., Breuer, H., Pongrácz, R., & Bartholy, J. (2017). Urban heat island mesoscale modelling study for the Budapest agglomeration area using the WRF model. *Urban Climate, 21*, 66–86. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.05.005

Guo, Y., Ren, Z., Wang, C., Zhang, P., Ma, Z., Hong, S., Hong, W., & He, X. (2024). Spatiotemporal patterns of urban forest carbon sequestration capacity: Implications for urban CO_2 emission mitigation during China's rapid urbanization. *Science of the Total Environment, 912*, 168781. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168781

Hong, W., Ren, Z., Guo, Y., Wang, C., Cao, F., Zhang, P., Hong, S., & Ma, Z.. (2024). Spatiotemporal changes in urban forest carbon sequestration capacity and its potential drivers in an urban agglomeration: Implications for urban CO2 emission mitigation under China's rapid urbanization. *Ecological Indicators, 159*, 111601. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111601

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories* [H. S. Eggleston et al., Eds.]. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). *2019 refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories* [E. Calvo Buendia et al., Eds.]. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157896

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero, Eds.]. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Király, É., Börcsök, Z., Kocsis, Z., Németh, G., Polgár, A., & Borovics, A. (2024). Climate change mitigation through carbon storage and product substitution in the Hungarian wood industry. *Wood Research, 69*, 72–86. https://doi.org/10.37763/wr.1336-4561/69.1.7286

Király, É., Illés, G., & Borovics, A. (2025). Green infrastructure for climate change mitigation: Assessment of carbon sequestration and storage in the urban forests of Budapest, Hungary. *Urban Science, 9*(5), 137. https://doi.org/10.3390/urbansci9050137

Kovács, Z., Farkas, J. Z., Szigeti, C., & Harangozó, G. (2022). Assessing the sustainability of urbanization at the sub-national level. *Sustainable Cities and Society, 84*, 104022. https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104022

Központi Statisztikai Hivatal. (2025a). *A nemzetgazdasági ágak és háztartások üvegházhatásúgáz-kibocsátása*. https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0018.html

Központi Statisztikai Hivatal. (2025b). *Háztartások és személyek száma jövedelmi ötödök szerint*. https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0052.html

Központi Statisztikai Hivatal. (2025c). *Az újonnan üzembe helyezett személygépkocsik átlagos szén-dioxid-kibocsátása kilométerenként*. https://ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/3-37

Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development. *Governance, 23*(1), 161–183. https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x

Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy, 41*(6), 955–967. https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013

Mazon, J. (2025). Integrating urban tree carbon sequestration into metropolitan ecosystem services for climate-neutral cities. *Urban Science, 9*(11), 463. https://doi.org/10.3390/urbansci9110463

van der Meer, J., Carvalho, L., & van den Berg, L. (2014). *Cities as engines of sustainable competitiveness*. Ashgate.

Raum, S., Hand, K., Hall, C., Edwards, D., O'Brien, L., & Doick, K. (2019). Achieving impact from ecosystem assessment and valuation of urban greenspace. *Landscape and Urban Planning, 190*, 103590. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103590

Ren, Z., Zheng, H., He, X., Zhang, D., Shen, G., & Zhai, C. (2019). Changes in spatiotemporal patterns of urban forest carbon storage. *Environment International, 129*, 438–450. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.05.010

Sárvár Város Önkormányzata. (2020). *Sárvár város klímastratégiája 2020–2030*.

Schmitt-Harsh, M., Mincey, S. K., Patterson, M., Fischer, B. C., & Evans, T. P. (2013). Private residential urban forest structure and carbon storage. *Urban Forestry & Urban Greening, 12*(4), 454–463. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.07.007

SiteViewer 3.0. (2025). *ERTI GIS portal*. http://www.ertigis.hu/siteviewer.htm

United Nations. (2018). *World urbanization prospects: The 2018 revision*. https://population.un.org/wup/

United Nations. (2024). *System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem accounting (SEEA EA)*. https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_f124_web_12dec24.pdf

Velasco, E., Roth, M., Norford, L., & Molina, L. T. (2016). Does urban vegetation enhance carbon sequestration? *Landscape and Urban Planning, 148*, 99–107. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.003

Vysna, V., Maes, J., Petersen, J.E., La Notte, A., Vallecillo, S., Aizpurua, N., Ivits, E., Teller, A., Accounting for ecosystems and their services in the European Union (INCA). (2021). *Final report from phase II of the INCA project aiming to develop a pilot for an integrated system of ecosystem accounts for the EU*. Publications Office of the European Union. http://doi.org/10.2785/197909

Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services. (2025). *Wealth accounting and the valuation of ecosystem services*. World Bank. https://www.wavespartnership.org/

World Bank Group. (2021). *Unlocking nature-smart development: An approach paper on biodiversity and ecosystem services.* https://documents1.worldbank.org/curated/en/927121625066013258/pdf/Unlocking-Nature-Smart-Development-An-Approach-Paper-on-Biodiversity-and-Ecosystem-Services.pdf

Zhu, L., Song, R., Sun, S., Li, Y., & Hu, K. (2022). Land use/land cover change and its impact on ecosystem carbon storage. *Ecological Indicators, 142*, 109178. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109178

Zhuang, Q., Shao, Z., Li, D., Huang, X., Li, Y., Altan, O., & Wu, S. (2023). Impact of global urban expansion on vegetation carbon sequestration. *Science of the Total Environment, 879*, 163074. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163074

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s3-3

Digitális fejlesztésekkel megoldható környezeti fenntarthatóságot érintő kihívások a hazai agrárinnovációs ökoszisztémával összefüggésben

Challenges Related to Environmental Sustainability That Can Be Solved With Digital Developments in the Context of the Domestic Agricultural Innovation Ecosystem

HOLÁN Balázs[1]
PhD-hallgató *(PhD Student)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Dr. SZÓKA Károly PhD[2]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Dr. habil. RADÁCSI László PhD
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Budapesti Metropolitan Egyetem *(The Budapest Metropolitan University)*

Absztrakt:
Kutatásunk célja a hazai agrárinnovációs ökoszisztéma bemutatása és annak feltárása, hogy a digitális technológiák miként járulhatnak hozzá a környezeti fenntarthatósági kihívások kezeléséhez. A szakirodalmi áttekintés alapján rámutatunk, hogy a magyar agrárium versenyképességének megőrzése jelentős hatékonyságnövelést igényel, amely a jelenlegi piaci és társadalmi környezetben különösen sürgető. Ehhez olyan erős innovációs ökoszisztéma szükséges, amelyben a fejlesztések, a szakértelem, a tőke és a piaci tapasztalatok gyorsan és hatékonyan találkoznak. Elemzésünk bemutatja a digitális technológiák környezeti és gazdasági előnyeit, különös tekintettel az inputanyag-felhasználás csökkentésére, a környezeti terhelés mérséklésére és a termelékenység növelésére, nemzetközi példákkal alátámasztva. Eredményeink szerint Magyarország fenntarthatósági céljai nem érhetők el a digitális megoldások széles körű elterjedése nélkül: az agrárstartupok innovációi és a modern digitális eszközök érdemben hozzájárulhatnak a szektor környezeti és gazdasági teljesítményének javításához. Ugyanakkor rámutatunk, hogy a hazai agrárinnovációs ökoszisztéma további erősítése – különösen a tőkebevonás, a szakmai együttműködések és a digitális kompetenciák fejlesztése – alapfeltétele a technológiai alapú megoldások szélesebb körű alkalmazásának.

Kulcsszavak: agrárium, innováció, fenntartható fejlődés, startup
JEL-kódok: Q10, Q30, Q01, M13

Abstract:
The aim of our research is to present the domestic agricultural innovation ecosystem and explore how digital technologies can contribute to addressing environmental sustainability challenges. Based on a review of the literature, we point out that maintaining the competitiveness of Hungarian agriculture requires significant efficiency gains, which are particularly urgent in the current market and social environment. This requires a strong innovation ecosystem in

[1] dz3vov@phd.uni-sopron.hu
[2] szoka.karoly@uni-sopron.hu

which developments, expertise, capital, and market experience come together quickly and efficiently. Our analysis presents the environmental and economic benefits of digital technologies, with a particular focus on reducing input use, mitigating environmental impact, and increasing productivity, supported by international examples. According to our findings, Hungary's sustainability goals cannot be achieved without the widespread adoption of digital solutions: innovations from agricultural startups and modern digital tools can contribute significantly to improving the sector's environmental and economic performance. At the same time, we point out that further strengthening the domestic agricultural innovation ecosystem – especially capital raising, professional cooperation, and the development of digital competencies – is a prerequisite for the wider application of technology-based solutions.

Keywords: agriculture, innovation, sustainable development, startup
JEL Codes: Q10, Q30, Q01, M13

1. Bevezetés

A globális élelmiszer-termelési rendszerek átalakulása az elmúlt évtizedben soha nem látott ütemre kapcsolt. A klímaváltozás, a termelési költségek növekedése, a munkaerőhiány, valamint a fogyasztói és szabályozói elvárások erősödése olyan környezetet teremtettek, amelyben a hagyományos agrárgyakorlatok egyre kevésbé képesek biztosítani a versenyképes és fenntartható működést. A mezőgazdaság szereplői világszerte technológiai megoldásokhoz fordulnak annak érdekében, hogy növeljék termelékenységüket, csökkentsék az erőforrás-felhasználást, és mérsékeljék a környezeti terhelést. Ebben a folyamatban a digitális agrártechnológiák – a precíziós eszközöktől a szenzorhálózatokon és adatvezérelt döntéstámogatáson át az automatizációig – stratégiai jelentőségűvé váltak.

Magyarország mezőgazdasága sajátos helyzetben van: egyszerre rendelkezik komoly agrárpotenciállal és szembesül olyan strukturális kihívásokkal, amelyek a modernizáció sürgősségét hangsúlyozzák. A termelők egy része már alkalmazza a fejlett technológiákat, ugyanakkor a szektor egészére még nem jellemző a digitális megoldások széles körű elterjedése. A hazai agrárinnovációs ökoszisztéma az utóbbi években egyre aktívabb, azonban a fejlesztések és a piaci szereplők közötti kapcsolatok erősítése, a befektetői aktivitás növelése és a szakmai tudás szélesebb körű integrálása továbbra is kulcskérdés.

A bevezetőként felvetett problémák közös nevezője, hogy a mezőgazdaság jövőbeli versenyképessége és fenntarthatósága szorosan összekapcsolódik a technológiai fejlődés ütemével és az innovációk gyakorlati hasznosulásával.

1.1. A kutatás célja

A tanulmány célja annak feltárása, hogy a digitális technológiák milyen mértékben járulhatnak hozzá a hazai agrárium hatékonysági és fenntarthatósági kihívásainak kezeléséhez, valamint milyen feltételek szükségesek ahhoz, hogy ezek az innovációk széles körben beépüljenek a termelési gyakorlatba. Ennek érdekében bemutatjuk a hazai agrárinnovációs ökoszisztéma működését, különös tekintettel a tőkebevonási nehézségekre és azokra a tényezőkre, amelyek a technológiai fejlesztéseket a jelenlegi piaci és társadalmi környezetben sürgetővé teszik.

Az éghajlatváltozás, a növekvő népesség, valamint az Európai Unió egyre szigorúbb fenntarthatósági elvárásai olyan összetett kihívásokat teremtenek, amelyek csak jelentős hatékonyságnöveléssel és digitális megoldások alkalmazásával kezelhetők. A hazai és nemzetközi jó gyakorlatok áttekintése, valamint a digitális fejlesztések gazdasági és környezeti hasznosulásának elemzése alapján amellett érvelünk, hogy a mezőgazdaság előtt álló problémák megoldásához elengedhetetlen egy erős, jól működő agrárinnovációs ökoszisztéma. A kutatás végén szakpolitikai javaslatcsomagot fogalmazunk meg annak érdekében, hogy hozzájáruljunk a magyar agrárium fenntartható és versenyképes jövőjének kialakításához.

1.2. Kutatási módszertan és hipotézisek

Kutatásunk teljes mértékben szakirodalmi áttekintésre, valamint szakmai leírásokra épül, amelynek során a hazai és nemzetközi forrásokat rendszerezzük és a vizsgált probléma szempontjából értékeljük. A feldolgozás során kizárólag azokat az elemeket integráljuk elemzésünkbe, amelyek érdemben hozzájárulnak az agrárinnovációs és digitalizációs folyamatok mélyebb megértéséhez. A szakirodalmak mellé összegyűjtjük a hazai és nemzetközi viszonylatban már bizonyított jó gyakorlatok eredményeit is. A szakirodalom szintézise képezi valamennyi következtetésünk alapját, és lehetővé teszi a digitális technológiák agrárfenntarthatóságban betöltött szerepének átfogó vizsgálatát.

Vizsgálatunk elején három hipotézist határozunk meg, amelyek mentén értékeljük az agrárdigitalizáció és az innovációs ökoszisztéma működését:

H1: Az agrár startupok növelik a gazdaságosságot és a fenntarthatóságot.

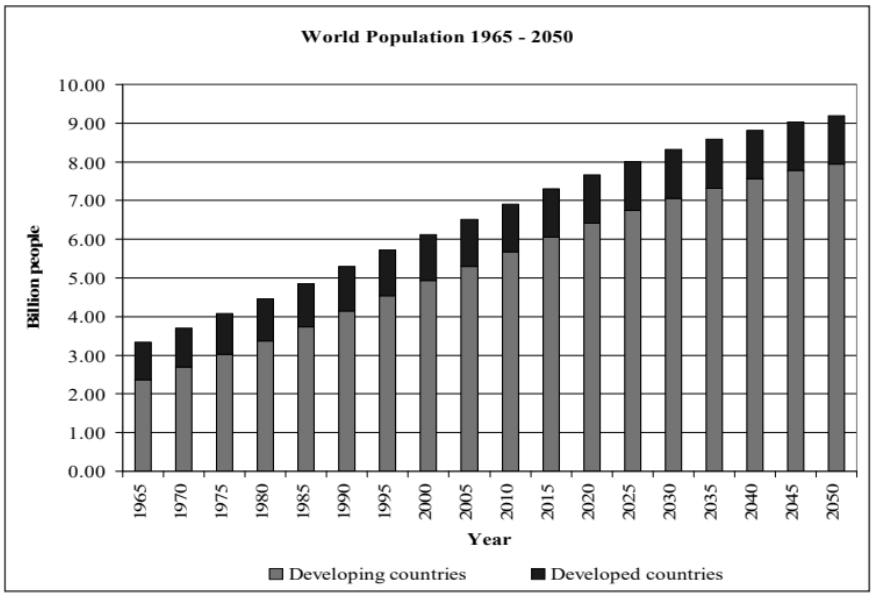
H2: Egy erős innovációs ökoszisztéma elősegíti az ágazat technológiai fejlődését.

H3: Az integrátorok kiemelt szerepet játszanak a magyar agrárium digitalizációjában.

2. A vizsgált szektor bemutatása és főbb globális kihívások

A mezőgazdaság, mint az élelmiszerlánc alapvető pillére, központi szerepet játszik a globális élelmezési rendszer fenntartásában. Hatékonysága meghatározza az élelmiszerellátás biztonságát, elérhetőségét és megfizethetőségét, miközben kihatással van az ökoszisztéma állapotára és a társadalmi stabilitásra. Az éghajlatváltozás folyamatai, például az emelkedő átlaghőmérséklet, a csapadék mintázatainak megváltozása és az extrém időjárási jelenségek gyakoriságának növekedése, jelentős kihívások elé állítják a mezőgazdasági termelést. Ezek a változások nemcsak a hozamok csökkenéséhez vezethetnek, hanem a termőföldek degradációját is előidézhetik, tovább szűkítve a rendelkezésre álló erőforrásokat.

A fenntarthatósági követelmények szintén növekvő nyomást gyakorolnak a gazdálkodókra. Az Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világszervezet (Food and Agriculture Organization, FAO) elemzései szerint 2050-re a világ népessége megközelíti a 10 milliárd főt, ami legalább 70%-os globális élelmiszertermelés-növelést tesz szükségessé a jelenlegi hatékonysági szint mellett. *(1. ábra).* Ez a növekedés csak technológiai fejlesztésekkel érhető el, különösen a termelés hatékonyságának növelésével és az erőforrások optimalizált felhasználásával (FAO, 2009).



1. ábra: A világ népességének alakulása, 1965–2050

Forrás: Pisante (2012, p. 301)

A kihívás viszont ennél többrétű. A növekvő népesség mellett a meglévő populáció élelmezéssel kapcsolatos elvárásai is jelentősen átalakulnak. A globális élelmezési rendszer előtt álló kihívások nem csupán a népességnövekedésből fakadnak, hanem a fogyasztói elvárások jelentős átalakulásából is. A gazdasági fejlődés és a városi életmód terjedése a fogyasztói preferenciák változását eredményezi. A jövedelmek emelkedésével nő az igény a magasabb minőségű, feldolgozott élelmiszerek, valamint az állati eredetű termékek iránt. Ez a tendencia fokozott nyomást gyakorol a mezőgazdasági termelésre és az erőforrásokra, különösen az állattenyésztés területén.

A mezőgazdaságnak egyszerre kell tehát kielégítenie a növekvő népesség élelmezési igényeit, figyelemmel lennie a változó preferenciákra és csökkentenie az ökológiai lábnyomát. Ez magában foglalja a vízhasználat hatékonyságának javítását, a talajvédelem megerősítését, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának minimalizálását. A FAO hangsúlyozza az agrár-élelmezési rendszerek átalakításának szükségességét, hogy azok hatékonyabbak, befogadóbbak, ellenállóbbak és fenntarthatóbbak legyenek. Az innovatív technológiák, például a precíziós mezőgazdaság, a genetikailag módosított növények és a megújuló energiaforrások integrálása kulcsfontosságú lehet a fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlatok kialakításában (FAO, 2009).

Mindazonáltal ezek a megoldások gyakran jelentős beruházásokat igényelnek, amelyek sok gazdálkodó számára nehezen elérhetőek. Így a mezőgazdasági termelők mozgásterének drámai szűkülése nem csupán technológiai vagy környezeti kérdés, hanem szorosan összefügg a gazdasági és társadalmi tényezőkkel is.

Az élelmiszer-pazarlás globális mértéke szintén aggasztó. Évente 1,3 milliárd tonna élelmiszer vész kárba, ami egyes országokban a megtermelt élelmiszer harmadát jelenti. Ez nemcsak gazdasági veszteséget okoz, hanem felesleges terhet ró a környezetre is, hiszen az előállított, de el nem fogyasztott élelmiszer előállítása során felhasznált erőforrások kárba vesznek. (FAO, 2016; Föld Napja Alapítvány [FNA], 2016)

A helyzetet tovább súlyosbítja, hogy az európai mezőgazdasági termelésre különösen negatív hatással van az éghajlatváltozás. A globális felmelegedés és a klímaváltozás hatásai már rövid, néhány évtizedes távon szemmel láthatók. A korábban szokatlan meteorológiai jelenségek – villámárvizek, zivatarok, szupercellák, jégesők, hőhullámok, aszály – gyakoribbá váltak, azokkal együtt kell élni és alkalmazkodni hozzájuk. A hőmérsékleti szélsőségek és hőhullámok Európában különösen a 2000-es évektől növekedtek meg, és az előrejelzések szerint a szélsőséges hőhullámok növekedése, a nyári csapadékmennyiség csökkenése és a folyók áradásának növekvő kockázata várható.

A fenntarthatósági elvárások alakulását erőteljesen formálja a folyamatosan szigorodó szabályozási környezet is. Az Európai Bizottság 2019 végén hirdette meg a Green Deal programot, amely átfogó keretet ad az uniós klíma- és környezetpolitikai céloknak (European Commission, 2019). A program egyik központi vállalása, hogy az Európai Unió 2030-ig legalább 55%-kal csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását az 1990-es bázisévhez képest, és ezzel megteremti a 2050-re kitűzött klímasemlegesség alapjait (European Parliament [EP], 2020). A mezőgazdaság ebből a szempontból kiemelt jelentőségű ágazat, hiszen egyszerre felelős a kibocsátások egy részéért, ugyanakkor jelentős potenciált is hordoz azok csökkentésére. A szigorodó uniós elvárások így egyre nagyobb nyomást helyeznek a tagállamokra és az agrárszereplőkre, hogy a termelési gyakorlatokban minél gyorsabban megjelenjenek a környezetkímélő, hatékonyságnövelő és technológiaalapú megoldások.

A fenntarthatósági irány, a klímaváltozási hatások rendkívül negatív hatásainak ellensúlyozása végett örvendetes, viszont a mindennapi megvalósítása jelentős problémákba és – az amúgy is egyre szűkülő lehetőségek mentén – sokszor feloldhatatlan kihívásokba ütközik. A program egyik bemutatóján Stella Kyriakides, az Európai Unió egészségügyért és élelmiszerbiztonságért felelős biztosa ismertette, hogy a mezőgazdaság kiemelt figyelmet kap, lévén fel-

méréseik szerint az EU üvegházhatású gáz kibocsátásának 10,3%-a származik ebből az ágazatból. A kiadott dokumentum 27 konkrét intézkedést tartalmaz, amelyek fő célja, hogy átfogó élelmiszer-ellátórendszer reformon keresztül biztosítsa a fenti kitűzések elérését (EP, 2020).

Összességében elmondható, hogy egyre inkább beszűkül az európai gazdálkodók mozgástere, egyre kisebb helyen, egyre kevesebb inputanyaggal kell egyre több élelmiszert előállítani. Az uniós szabályozási környezet és az EU-n kívülről érkező, olcsón előállított áruk tovább súlyosbítják a helyzetet (Saralegui, 2024). Abban semmilyen fórumon vita nincs, hogy erre a jelentős problémakörre a legfőbb megoldás alapvetően a hatékonyság növelése lehet.

A magyar mezőgazdaság helyzete a globális környezetben

Magyarországon az agrárgazdaság kiemelten fontos szerepet játszik a nemzetgazdaságban. A termelők ugyanakkor egyre nehezebb helyzetben vannak: egyszerre kell megfelelniük a piaci versenynek, a fenntarthatósági előírásoknak, a fogyasztói elvárásoknak és a klímaváltozás által okozott bizonytalanságoknak. A hazai agráriumban különösen nagy kihívást jelent a termelési költségek folyamatos emelkedése, a munkaerőhiány, az öntözési kapacitások korlátozottsága, valamint az, hogy a gazdálkodóknak egyre bonyolultabb technológiai és adatalapú döntéseket kell meghozniuk. A digitalizáció és az innováció iránti igény egyre erősebb, ugyanakkor a modern megoldások bevezetéséhez szükséges tudás, tőke és infrastruktúra nem minden esetben áll rendelkezésre. Mindezek következtében kulcsfontosságúvá vált olyan rendszerek, támogatási formák és együttműködések kialakítása, amelyek képesek hatékonyan segíteni az ágazat technológiai megújulását és a fenntartható termelés irányába való elmozdulást.

Az EU „Farm to Fork" stratégiája több olyan célkitűzést fogalmaz meg, amelyek közvetlenül alakítják az agrárszektor jövőjét: 50%-kal kell csökkenteni a növényvédőszer-használatot, 20%-kal mérsékelni kell a műtrágya-felhasználást, továbbá 2030-ra 25%-ra kell növelni az ökológiai gazdaságok arányát (European Commission, 2020). Ezek a célok önmagukban is jelentős alkalmazkodást igényelnek, azonban a klímaváltozás és a piaci bizonytalanságok tovább erősítik a modernizáció és a digitalizáció szükségességét.

A digitalizáció olyan eszközrendszert kínál, amely képes mérsékelni a termelési kockázatokat, növelni a hatékonyságot, és egyúttal csökkenteni a környezeti terhelést. A hazai agrárinnovációs ökoszisztéma az elmúlt években folyamatosan erősödik: növekszik az agrárstartupok száma, az egyetemek és kutatóintézetek aktívabban kapcsolódnak be a fejlesztésekbe, míg a NAK TechLab olyan együttműködési platformot hozott létre, amely összeköti a gazdálkodókat a fejlesztőkkel és a befektetőkkel.

Véleményünk szerint az agrárdigitalizációval foglalkozó fejlesztők kulcsszerepet játszanak az agrárium hatékonyságának növelésében, mivel rugalmasságuk és innovatív megközelítéseik révén gyorsan alkalmazkodnak az iparág kihívásaihoz. A startupok tehát nem csupán technológiai újítók, hanem a mezőgazdaság modernizációjának és versenyképességének fontos katalizátorai is.

3. A digitális agrárinnovációk szakirodalmának áttekintése

A digitális agrárinnováció olyan rendszerszintű változásokat tesz lehetővé, amelyek képesek átalakítani az agrár-élelmiszerlánc teljes működését. A nemzetközi szakirodalom számos trendet, technológiát és módszertani megközelítést azonosít, amelyek kritikus fontosságúak a fenntartható mezőgazdaság szempontjából (Liakos et al., 2018; Wolfert et al., 2017). Jelen fejezet célja, hogy áttekintse a releváns tudományos irányokat, kutatási eredményeket és elméleti kereteket, amelyek alapot nyújtanak a digitális agrárium vizsgálatához.

A fenntartható mezőgazdaság fogalma az 1980-as évektől került a kutatások középpontjába, amikor egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a növekvő élelmiszerigény és a természeti erőforrások csökkenése miatt a hagyományos, inputintenzív mezőgazdasági rendszerek hosszú távon fenntarthatatlanok (Pretty, 1995; Tilman et al., 2002). A fenntartható agrárgazdálkodás fő

célkitűzései között szerepel a termelékenység növelése, a természeti erőforrások megőrzése, az ökológiai lábnyom csökkentése, valamint a vidéki közösségek életképességének fenntartása (FAO, 2023).

A FAO (2023) fenntarthatósági modellje hat alapelvre épül, amelyek együttesen biztosítják, hogy a mezőgazdasági rendszerek gazdaságilag életképesek, környezetileg fenntarthatóak és társadalmilag befogadóak legyenek.

- *Erőforrás-hatékonyság:* Az alapelv célja, hogy a termelés során a lehető legkevesebb inputanyag (víz, műtrágya, energia) felhasználásával maximalizáljuk a termelékenységet. A digitális technológiák, például precíziós mezőgazdasági rendszerek, szenzorok és adatvezérelt döntéstámogató eszközök lehetővé teszik a tápanyagok és víz pontos kijuttatását, csökkentve a pazarlást és a környezeti terhelést.
- *Rugalmasság:* A mezőgazdasági rendszereknek képesnek kell lenniük alkalmazkodni a változó környezeti és piaci feltételekhez. Digitális eszközökkel, például időjárás-előrejelző modellekkel és valós idejű monitorozással a gazdálkodók gyorsabban reagálhatnak a szélsőséges időjárási eseményekre vagy a piaci ingadozásokra.
- *Biodiverzitás védelme:* A biológiai sokféleség megőrzése kulcsfontosságú a mezőgazdasági rendszerek stabilitása és ökológiai egészsége szempontjából. Digitális térképezés, drónok és műholdas megfigyelés segíthet az élőhelyek monitorozásában és a fenntartható termelési gyakorlatok tervezésében.
- *Fenntartható vízgazdálkodás:* A vízfelhasználás optimalizálása létfontosságú a fenntartható mezőgazdaság számára. Digitális rendszerek képesek a talajnedvesség, csapadék és öntözési igények valós idejű mérésére, így lehetővé téve a pontos és takarékos vízhasználatot.
- *Gazdasági életképesség:* A mezőgazdasági termelésnek hosszú távon is fenntarthatónak kell lennie gazdasági szempontból. Digitális technológiák, például adatvezérelt üzleti elemzések és termelésoptimalizáló szoftverek támogatják a költséghatékony működést, segítik a kockázatok csökkentését és a piaci lehetőségek kihasználását.
- *Társadalmi inklúzió:* A fenntartható mezőgazdaság társadalmilag is befogadó, lehetőséget teremt minden érintett számára, beleértve a kistermelőket és a hátrányos helyzetű csoportokat is. Digitális platformok, információs és kommunikációs technológiák révén a gazdálkodók könnyebben hozzáférhetnek tudáshoz, képzésekhez, piaci információkhoz és finanszírozási lehetőségekhez.

Nemzetközi kutatások szerint a digitalizáció alkalmazása a mezőgazdaságban jelentős hatékonyságnövekedést és fenntarthatósági előnyt biztosít. A precíziós technológiák révén akár 30–40%-os inputanyag-megtakarítás érhető el, míg az optimalizált tápanyag-kijuttatás 10–20%-os hozamnövekedést eredményezhet. A robotizáció alkalmazása 25–35%-kal csökkentheti a munkaerő-költségeket, és a pontosabb műtrágya- és növényvédőszer-használat hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérsékléséhez. Emellett a nyomonkövethetőségi rendszerek javítják az élelmiszerbiztonságot (OECD & FAO, 2023; Zhang et al., 2020). A szakirodalom hangsúlyozza, hogy a digitalizáció nem csupán új eszközök bevezetését jelenti, hanem a mezőgazdasági döntéshozatal teljes paradigmaváltását: az adatalapú, valós idejű, előrejelzésre épülő gazdálkodást.

A digitális agrárium fogalomkörébe számos technológia tartozik, amelyek mind hozzájárulnak a fenntarthatóság és a hatékonyság növeléséhez, a tanulmány következő részeiben ezeket járjuk körbe.

3.1. Precíziós mezőgazdaság (Precision Agriculture)

A precíziós mezőgazdaság (precision farming) célja a termelés mennyiségi és minőségi optimalizálása az inputanyagok pontos, célzott kijuttatásával: csak oda, csak annyit és csak akkor, amennyire szükség van. Ez a megközelítés a fenntarthatóság alapját képezi, hiszen az erőforrások hatékony felhasználásával csökkenthető a környezeti terhelés (Mulla, 2013). A módszer

tudományos alapját az intra-parcellás heterogenitás elmélete adja, amely szerint minden talajfolt eltérő víz-, tápanyag- és szerkezetjellemzőkkel rendelkezik, így a homogén kezelés pazarló és környezetkárosító (Zhang et al., 2002).

A precíziós technológiák alkalmazása jelentős környezeti és gazdasági előnyökkel jár: a műtrágya-felhasználás 15–30%-kal (Panotra et al, 2025), a növényvédőszer-bevitel akár 20-40%-kal (Takácsné György, 2010), az öntözővíz-fogyasztás 25–35%-kal csökkenthető (Gupta et al, 2023), miközben a hozamok 10–20%-kal növekedhetnek (FAO, 2023; OECD, 2023; OECD & FAO, 2023;) *(1. táblázat).* A precíziós mezőgazdaság kulcselemei közé tartozik a talajszkennelés és talajtérképezés, amelyek segítségével feltárható a talaj heterogenitása, és mérhetők a vezetőképesség, a szervesanyag-tartalom, a talajnedvesség és a fizikai talajtípusok, megalapozva az inputanyagok helyes elosztását (Bongiovanni & Lowenberg-Deboer, 2004).

1. táblázat: Precíziós mezőgazdaság fenntarthatósági hatásainak összefoglalása

Környezeti terhelés fajtája	Csökkenés
Műtrágyakimosódás	20–30%
Növényvédőszer-maradvány	20-40%
CO_2-kibocsátás	20–25%
Vízpazarlás	25–35%

Forrás: Saját szerkesztés, az előző bekezdésben ismertetett tanulmányok alapján

A drón- és műholdas monitoring multispektrális képekkel tárja fel a növények stresszállapotát, betegségeit és tápanyaghiányát, a leggyakrabban használt vegetációs indexek, mint az NDVI, GNDVI, EVI és NDRE, már 7–10 nappal korábban képesek felismerni a problémákat, mint az emberi szem. A helyspecifikus kijuttatás (VRA – Variable Rate Application) révén a precíziós gépek differenciált műtrágyaszórásra, vetésre és permetezésre képesek, míg a GPS-alapú automatizált gépvezérlés csökkenti az átfedéseket és az üzemanyag-pazarlást (Gebbers & Adamchuk, 2010).

3. 2. IoT és szenzorok

A digitális szenzorok és az IoT (Internet of Things) eszközök kulcsszerepet játszanak a modern precíziós mezőgazdaságban. Ezek az eszközök képesek valós időben mérni a talajnedvességet, hőmérsékletet, tápanyagszinteket, pH-t, mikroklímát, valamint az állatok viselkedését, mozgását és egészségi mutatóit. Az „always-on", folyamatos monitorozás lehetővé teszi a termelési folyamatok valós idejű követését, a problémák korai felismerését és azonnali beavatkozást (Wolfert et al., 2017).

Ez a folyamatos adatgyűjtés több szinten is hozzájárul a hatékonyság és fenntarthatóság növeléséhez. A precíziós öntözés és tápanyag-kijuttatás révén csökkenthető a víz-, műtrágya- és energiafelhasználás, miközben minimalizálható a környezeti terhelés. Emellett a pontos adatgyűjtés támogatja az állategészségügyi menedzsmentet, a betegségek és stresszhatások korai azonosítását, ezáltal javítva a termelési és állategészségügyi mutatókat.

A szenzorokból és IoT-eszközökből származó adatok a felhőalapú elemző rendszerekbe továbbíthatók, ahol mesterséges intelligencia és gépi tanulás segítségével prediktív modellek készíthetők. Ezek a modellek előre jelezhetik a növény- vagy állatállományban bekövetkező problémákat, optimalizálhatják az erőforrás-felhasználást, és hozzájárulhatnak a gazdasági életképesség fenntartásához, miközben a környezeti és társadalmi fenntarthatósági célokat is támogatják (Wolfert et al., 2017).

Összességében az IoT és a szenzorhálózatok alkalmazása a mezőgazdaságban nem csupán a hatékonyság növelését szolgálja, hanem alapvető eszköze a fenntartható és adatvezérelt agrármenedzsmentnek.

3.3. Távérzékelés és drónok és robotok

A mezőgazdaság egyik leggyorsabban fejlődő területe a robotizáció, amely lehetővé teszi a folyamatos, akár 24 órás munkavégzést, a kevesebb üzemanyag-felhasználást, a talajtaposási károk csökkentését, valamint a pontosabb és egységesebb munkaminőség biztosítását. A robotok fő típusai közé tartoznak a gyomfelismerő és gyomirtó robotok, amelyek kamerákkal és mesterséges intelligencia-algoritmusokkal működnek, és drasztikusan csökkentik a vegyszerhasználatot; a betakarító robotok, elsősorban gyümölcs- és zöldségtermesztésben; valamint az autonóm traktorok és permetezők, amelyek csökkentik a munkaerőigényt és javítják az üzemanyag-hatékonyságot (Bongiovanni & Lowenberg-Deboer, 2004; Bechar & Vigneault, 2016).

A távérzékelési rendszerek, beleértve a műholdakat, drónokat és multispektrális kamerákat, lehetővé teszik a növények betegségeinek korai észlelését, a stresszhatások azonosítását, a gyomosodás feltérképezését, valamint hozamtérképek készítését. A szakirodalom szerint ezek a módszerek akár két héttel korábban képesek felismerni a károsítói problémákat, mint a hagyományos vizuális ellenőrzés (Bendig et al., 2012).

A robotizáció és távérzékelés fenntarthatósági előnyeit a *2. táblázat* szemlélteti.

2. táblázat: Robotizáció és távérzékelés fenntarthatósági hatásai

Fenntarthatósági hatás	Csökkenés / Javulás	Megjegyzés
Munkaerőigény	30–50%	Robotok automatizált munkavégzése
Üzemanyag-felhasználás	20%	Autonóm traktorok és gépvezérlés
Talajtaposási kár	Minimális	Csökkenő nagy traktormunka
Vegyszerhasználat	Jelentős	Gyomfelismerő és gyomirtó robotok
Inputanyagok optimalizálása	Műtrágya: 20–30%, Növényvédőszer: 30–40%	Precíziós kijuttatás (VRA)
Öntözővíz-fogyasztás	25–35%	Célzott öntözés drón- és szenzoradatok alapján
Hozam	10–20% növekedés	Optimalizált tápanyag- és stresszkezelés

Forrás: Saját szerkesztés, az előző fejezetben említett tanulmányok összegzése

A kombinált alkalmazás, azaz a robotizáció és a távérzékelés integrálása a precíziós gazdálkodással lehetővé teszi, hogy a mezőgazdasági termelés hatékonyabbá, környezetbarátabbá és fenntarthatóbbá váljon, miközben csökkenti a termelési kockázatokat és javítja a talaj egészségét (Gebbers & Adamchuk, 2010; FAO, 2023).

3.4. Big Data és Mesterséges Intelligencia (MI)

A mesterséges intelligencia (MI) az agrárfenntarthatóság egyik legerősebb hajtóereje, amely lehetővé teszi a mezőgazdasági döntések pontosabb és hatékonyabb meghozatalát (Liakos et al., 2018). Az MI képes felismerni növénybetegségeket, előre jelezni a termény stresszállapotát, becsülni a hozamokat, optimalizálni a gépek működését, valamint modellezni az éghajlati szcenáriókat.

Két kiemelkedő alkalmazási területe a betegség- és kártevő-előrejelzés, valamint a hozambecslés. A betegség- és kártevő-előrejelző modellek, például a kukoricabogár, a gabonafuzárium vagy a burgonyavész esetében, figyelembe veszik a hőösszeget, a páratartalmat, a levélfelületet és a csapadékadatokat. Ezeknek a modelleknek a használata akár 30–40%-kal csökkentheti a szükségtelen növényvédőszer-permetezést, így közvetlen környezeti és gazdasági előnyt jelent (Liakos et al., 2018).

A hozambecslő modellek 5–10%-os hibahatáron belül képesek előre jelezni az év végi terméshozamot, ami pontosabb finanszírozási tervezést, jobb készletgazdálkodást és precíz inputanyag-tervezést tesz lehetővé. A nagymennyiségű adat (big data) elemzése lehetővé teszi az előrejelző modellek, a gépi tanulás alapú növénybetegség-azonosítás, a gépüzemeltetési optimalizáció és a hozambecslés kialakítását, ami az agrárkutatásokban a vetésidő-optimalizáció, az inputanyag-elosztás és a hozamprognózis új standardjává vált (Liakos et al., 2018).

3.5. Adatvezérelt döntéshozatal

Az adatalapú gazdálkodás a modern agrárdigitalizáció egyik központi eleme, amely lehetővé teszi a termelési folyamatok pontos, hatékony és fenntartható irányítását (Wolfert et al., 2017). A digitális farmok többféle adatcsoportot integrálnak, ideértve az időjárási, talaj- és távérzékelési adatokat, a gépadatokat, a hozamtérképeket, az inputanyag-nyilvántartásokat, a piaci árakat, valamint az állategészségügyi információkat.

Az adatalapú rendszerek alkalmazása számos előnyt kínál: a valós idejű visszacsatolás csökkenti a hibalehetőségeket, a korai beavatkozások révén mérséklődik a környezetterhelés, míg a gazdasági optimalizáció magasabb jövedelmezőséget biztosít. A digitális farmmenedzsment rendszerek, mint például az Agrovir vagy az xFarm, ezeket az adatokat integrálva valódi fenntarthatósági platformokká váltak, amelyek támogatják a precíziós gazdálkodást, a környezeti erőforrások takarékos felhasználását, valamint a termelés hatékonyságát (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2017).

A szakirodalom egybehangzóan jelzi, hogy a digitalizáció nem csupán gazdasági előnyöket kínál, hanem kifejezetten fenntarthatóbbá teszi a mezőgazdaságot. A digitális technológiák alkalmazásával mérsékelhető a nitrogén- és foszfor-kimosódás, csökken a növényvédőszer-maradvány, optimalizálható a vízfelhasználás, és mérsékelhető a talajterhelés, valamint a CO_2-kibocsátás (McFadden, 2023).

Összességében a nemzetközi szakirodalom egyértelműen alátámasztja, hogy a digitális agrárinnováció kulcsfontosságú eszköz a fenntarthatóság, a termelékenység és a gazdasági életképesség növelésében, egyúttal alapot teremt a modern, adatalapú és előrejelzésre épülő mezőgazdasági döntéshozatalhoz.

4. A hazai agrárinnovációs ökoszisztéma bemutatása

Magyarország agrárgazdasága hagyományosan erős termelési alapokra épül, ugyanakkor a technológiai fejlődés mértéke és sebessége elmarad az európai átlagtól. A mezőgazdasági vállalkozások jelentős része kis- és közepes méretű, alacsony tőkeerejű gazdaság, amelyek számára a digitalizációs beruházások tervezése és finanszírozása komoly kihívást jelent. Az elmúlt években azonban egyre markánsabban körvonalazódik egy új szereplő, az agrártechnológiai

startupok által alakított innovációs ökoszisztéma, amely az agrárium digitalizációjának előmozdításában játszik kulcsszerepet.

Ez az ökoszisztéma integrált, dinamikus hálózatként működik, amelyben különböző szereplők – így a gazdálkodók, agrárstartupok, egyetemek és kutatóintézetek, szakmai szervezetek, állami intézmények, befektetők, inkubátorok, valamint a nagyobb mezőgazdasági vállalatok – együttműködnek az innováció előmozdítása érdekében. Az együttműködés célja, hogy a fejlesztések gyorsan és eredményesen jussanak el a termeléshez, miközben a gazdálkodók valós problémáira reflektálnak.

A magyar innovációs környezet sajátossága, hogy az agrárium intenzív technológiai fejlődése csak az elmúlt 5–7 évben gyorsult fel. Ezt több tényező együttes hatása indokolta, így például a digitalizációs programok elindulása (NAK, AM, EU-s források), a startup-ökoszisztéma fejlődése, a kutatóintézeti és egyetemi együttműködések erősödése, a dróntechnológiai szabályozás modernizációja, valamint a gazdálkodók érdeklődésének növekedése az inputanyagok drasztikus áremelkedése miatt. A magyar mezőgazdaság technológiai fejlettsége azonban heterogén: míg a nagyobb vállalatok már széles körben alkalmazzák a precíziós eszközöket, addig a kisebb gazdaságok számára ezek még nehezen elérhetők.

5. A magyar agrárinnovációs ökoszisztéma erősségei és kihívásai

A hazai agrárinnovációs ökoszisztéma egyik legfontosabb erőssége a hagyományosan erős agrárhagyomány, amely stabil alapot biztosít a termelési tapasztalatok és tudás generációkon átívelő átadásához. Ezt a hagyományt egészíti ki a gyorsan fejlődő agtech startup-szféra, amely innovatív megoldásaival – például precíziós gazdálkodási platformokkal, szenzor- és dróntechnológiákkal – képes növelni a termelékenységet és csökkenteni a környezeti terhelést. A kutatóintézeti háttér (például AKI, MATE, Soproni Egyetem) szintén kulcsszerepet játszik, hiszen a tudományos kutatások és gyakorlati fejlesztések révén új technológiák és módszertanok kerülhetnek a gazdálkodók kezébe. További erőforrást jelentenek az egyre jobb minőségű drónpilóta-képzések, amelyek biztosítják, hogy a modern távérzékelési eszközök használata elterjedhessen a hazai gazdaságokban, valamint a megbízható adatforrások (MET, Copernicus, MePAR), amelyek lehetővé teszik az adatalapú döntéshozatalt és a precíziós gazdálkodás működését.

Ugyanakkor az erősségek ellenére számos kihívással kell szembenézni:

- *Tőkehiány:* A hazai startupok döntő többsége mikro- vagy kisvállalkozás, és az agrártechnológiai befektetések kockázatosak, megtérülésük lassú.
- *Digitális kompetencia hiánya:* A szakirodalom és statisztikák szerint jelentős digitális kompetenciahiány mutatkozik a magyar mezőgazdaságban; a precíziós eszközök elterjedtsége továbbra is alacsony (Szigethy-Ambrus, 2025).
- *Alacsony adatminőség:* A rendszerszintű adatgyűjtés hiánya korlátozza a precíziós rendszerek és a mesterséges intelligencia alkalmazhatóságát.
- *Integrátorok hiánya:* Nyugat-Európában integrátorok (pl. BayWa, Agravis) segítik a technológiai bevezetést, Magyarországon azonban ez a struktúra még fejletlen.
- *Birtokstruktúra széttöredezettsége:* A kisebb gazdaságok előtt nehezebben megtérülő beruházások állnak.

6. A magyar agrárinnovációs ökoszisztéma szereplői

6.1. Szakmai kamarák

A hazai agrárinnovációs ökoszisztéma zászlóshajója a NAK TechLab, Magyarország első agrártechnológiai inkubátorprogramja. 2019-es indulása óta több mint 50 agrártechnológiai startup vett részt a programban, és számos pilot projekt valósult meg gondosan kiválasztott mintagazdaságokban. A TechLab rendszeres meetupok, szakmai napok és hackathonok szervezésével támogatja az innovátorokat, és „bridge" szerepet tölt be a gazdák és fejlesztők között, elősegítve a valós problémákra épülő technológiai megoldások piacra jutását.

A program kiemelt tevékenységi területei a következők: problémafeltárás gazdálkodói interjúk és területi bejárások révén, startup mentoring üzleti modell- és piaci validációval, pilot projektek drón- és szenzoros mérésekkel, valamint közösségépítés rendszeres agrárinnovációs események révén.

6.2. Hazai agrárstartupok

Az agrárstartupok innovatív kis- és közepes vállalkozások, amelyek új technológiákat, digitális platformokat, valamint szenzor- és drónmegoldásokat fejlesztenek, elsődleges céljuk pedig a termelés hatékonyságának növelése, a fenntarthatóság elősegítése és a precíziós gazdálkodás támogatása. Tevékenységi körük alapján az alábbi főbb kategóriákba sorolhatóak (későbbiekben a példán keresztül részletesen bemutatva):

- Digitális farmmenedzsment (Agrovir),
- Talaj- és vízmonitoring (Terrastrip),
- Állategészségügyi digitalizáció (Okosfarm).

6.3. Egyetemek és kutatóintézetek

A vállalati innovációs szereplők mellett a hazai agrárinnovációs ökoszisztéma tudományos háttérintézményei is kulcsszerepet töltenek be. A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) az ország legjelentősebb agrár-felsőoktatási és kutatóintézménye, amely egyszerre biztosít képzett humánerőforrást, generál új tudományos eredményeket és szolgál innovációs katalizátorként az ágazat számára. A MATE kutatóhálózata – beleértve a precíziós mezőgazdasági központokat, agrárdigitalizációs kutatócsoportokat és terepi kísérleti állomásokat – aktív szerepet vállal az új technológiák tesztelésében, adaptálásában és a gyakorlatba való átültetésében. Emellett egyre nagyobb hangsúlyt fektet a termelők, agrárszakemberek és vállalati partnerek képzésére, hozzájárulva ezzel ahhoz, hogy a digitális megoldások ne csak elérhetővé váljanak, hanem ténylegesen be is épüljenek a mindennapi termelési gyakorlatba.

A MATE tudományos szerepét kiegészítve az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) elsősorban adatalapú háttérelemzéseivel, monitoring-rendszereivel és szakpolitikai támogató tevékenységével járul hozzá az ökoszisztéma működéséhez. Az AKI végzi többek között a mezőgazdasági vállalkozások gazdasági teljesítményének, digitalizációs felkészültségének és technológiai adaptációjának rendszeres felmérését, amelyek alapvető információt szolgáltatnak a döntéshozók, a kutatók és a piaci szereplők számára. A digitális felmérések eredményei kiemelten fontosak a technológiai fejlesztések irányainak kijelöléséhez, hiszen pontos képet adnak a gazdálkodók kompetenciaszintjéről, beruházási hajlandóságáról és az innovációs akadályokról. Az AKI így olyan adatokkal és elemzésekkel támogatja a hazai agrárinnovációs ökoszisztémát, amelyek nélkülözhetetlenek a tudományos kutatás és a gyakorlati fejlesztések összehangolásához.

6.4. Befektetők és inkubátorok

A befektetők és inkubátorok kockázati tőkét és mentorálást nyújtanak a startupok számára, elősegítve a technológiák piaci bevezetését, a pilot projektek finanszírozását és a kockázatok csökkentését.

6.5. Nagyvállalatok

A mezőgazdasági nagyvállalatok (pl. AXIÁL Kft. és KITE Zrt.) a technológiai fejlesztések gyakorlati bevezetésében játszanak kiemelt szerepet, támogatják a kisebb gazdaságokat, átadják a know-how-t, részt vesznek pilot projektekben, és biztosítják a digitalizációs megoldások skálázhatóságát.

7. Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok bemutatása

7.1. Hazai példák

Az agrárinnovációs ökoszisztéma szereplőinek áttekintése után néhány nemzetközi és hazai jó gyakorlaton keresztül bemutatjuk, hogyan válhat a technológia a fenntarthatóság és hatékonyság eszközévé.

Az Agrovir Magyarország egyik legismertebb digitális farmmenedzsment rendszere, amely immár több mint 500 gazdaságban működik. A platform egyesíti az összes gazdálkodási adatot, összekapcsolható a gépmonitoring rendszerekkel, automatizálja a pénzügyi és költségszámítást, valamint a precíziós adatelemzést. Ennek köszönhetően a gazdák képesek optimalizálni az inputanyag-felhasználást, ami akár 20–30%-os műtrágya-megtakarítást, hatékonyabb vízgazdálkodást, valamint jobb pénzügyi tervezést és kevesebb felesleges beszerzést eredményez. Az Agrovir így az adatvezérelt gazdálkodás révén a kisebb gazdaságok számára is elérhetővé teszi a precíziós és fenntartható módszereket.

A Terrastrip talajerózió- és lefolyásmodellező szoftver a talajvédelmet helyezi a középpontba. A térinformatikai elemzések segítségével előre jelzi a kritikus területeket, megmutatja, hol keletkezhet felszíni lefolyás, mely táblarészek veszélyeztetettek erózió szempontjából, és javaslatot ad a művelési irányok átalakítására. Az eszköz alkalmazása javítja a talajszerkezetet, csökkenti a tápanyag-kimosódást és támogatja a fenntartható vízgazdálkodást, így a termőföld hosszú távú megőrzését segíti elő.

Az Okosfarm telepi szenzoros monitoring rendszere valós időben követi az állatok mozgását, ivási és etetési mintáit, testhőmérsékletét, valamint a mikroklímát (hőmérséklet, páratartalom, gázkoncentrációk). Az így nyert adatok alapján optimalizálható a takarmányozás, csökkenthető az elhullás és nő az energiahatékonyság az istállókban. Ezzel párhuzamosan javul az állatjólét, és a gazdák fenntarthatóbb működést valósíthatnak meg anélkül, hogy csökkenne a termelési hatékonyság.

Amint azt a korábbi fejezetben említettük, a hazai agrárinnovációs ökoszisztéma fontos szereplői a hazai nagyvállalatok. Az AXIÁL Kft. kiemelkedő szereplő a hazai agrárinnovációs ökoszisztémában, amely nem csupán mezőgazdasági gépek forgalmazására koncentrál, hanem a precíziós gazdálkodás és az agrárdigitalizáció széleskörű elterjesztését is támogatja. A cég AXIÁL-NEXT platformja lehetővé teszi a gazdálkodók számára, hogy modern, szenzorokra, drónokra és automatizált rendszerekre épülő technológiákat alkalmazzanak, amelyek révén optimalizálható a tápanyag- és vízfelhasználás, csökkenthető a vegyszerigény, valamint növelhető a hozam. Ezen túlmenően az AXIÁL a NAK TechLab és hasonló nagyvállalati-startup együttműködések révén támogatja a hazai startupok innovatív fejlesztéseinek mezőgazdasági adaptációját, így hidat képez a technológiai fejlesztések és a gyakorlati gazdálkodás között.

A vállalat szerepe nem korlátozódik pusztán a technológia bevezetésére: a duális képzési programokban való aktív részvétellel hozzájárul a szakember-utánpótlás biztosításához, ezáltal

hosszú távon is erősítve az agrárinnováció ökoszisztémáját. Az AXIÁL Kft. tevékenysége tehát komplex módon segíti a hazai mezőgazdasági termelés modernizációját, a fenntartható gazdálkodási gyakorlatok elterjedését és az új technológiák gyakorlati hasznosulását, miközben a nagyvállalati jelenlét biztosítja a szükséges erőforrásokat, szervizt és oktatási hátteret.

Az AXIÁL Kft. mellett a hazai agrárinnovációs ökoszisztéma másik meghatározó szereplője a KITE Zrt., amely integrátori működésével és technológiai fejlesztéseivel szintén érdemi hatást gyakorol a termelők digitális felkészültségére és technológiai alkalmazkodóképességére. A több mint fél évszázados múlttal rendelkező vállalat komplex szolgáltatási rendszerével – inputanyag-ellátással, gépforgalmazással, logisztikai és szaktanácsadói háttérrel – országos szinten támogatja a szántóföldi termelést. Kiemelt jelentőségű a KITE saját fejlesztésű Precíziós Gazdálkodási Rendszere (PGR), amely agrometeorológiai hálózatot, digitális adatgyűjtést és döntéstámogató eszközöket integrál, és ma már több mint 650 000 hektáron segíti a gazdálkodók munkáját. Ennek köszönhetően a KITE nem csupán input- és gépkereskedőként jelenik meg, hanem aktív innovációközvetítőként is.

7.2. Nemzetközi színtér

A digitális mezőgazdaság nemzetközi szinten már évek óta dinamikusan fejlődik. Számos megoldás bizonyította fenntarthatósági előnyeit, amelyek inspirációt nyújthatnak a hazai agrárinnováció számára.

A John Deere See&Spray Select / Ultimate rendszere mesterséges intelligenciát használva valós időben különbözteti meg a kultúrnövényt és a gyomot, így a növényvédőszert csak a gyomokra juttatja ki. Ennek eredményeként 60–80%-os gyomírtószer-megtakarítás érhető el, csökken a környezeti terhelés, javul a növényegészség, és mérséklődnek a költségek.

A Climate FieldView a Bayer globális digitális platformja, amely több millió hektáron gyűjt adatokat, integrálja a hozamtérképezést, talajanalitikát, inputanyag-optimalizációt és döntéstámogatást. Használatával csökken az inputanyag-felhasználás, mérséklődik a CO_2-lábnyom, és nő a termelés stabilitása, ami jelentős fenntarthatósági előnyt biztosít.

Az xFarm platform Európában gyorsan terjed, és integrálja a gépadatokat, szenzoradatokat, térinformatikai információkat, valamint növényvédelmi előrejelzéseket. A rendszer lehetővé teszi akár 30%-os vízmegtakarítást, jobb talajnedvesség-kezelést, és optimalizált trágyázási terveket biztosít.

A CNH Industrial autonóm traktorai és betakarító robotjai önálló útvonaltervezést, üzemanyag-optimalizációt és precíz munkavégzést tesznek lehetővé, ami alacsonyabb talajtaposási kárt, kevesebb üzemanyag-fogyasztást és hosszabb gépélettartamot eredményez.

A nemzetközi trendek tanulsága, hogy a fejlett digitális rendszerek közös jellemzői az adatközpontúság, az automatizálás, a környezeti terhelés csökkentése, valamint a szakemberek közötti szoros együttműködés. Ezek az eszközök Magyarországon is adaptálhatók, különösen a nagyobb üzemi méretekben, ahol a precíziós inputoptimalizáció gyors megtérülést hozhat, miközben a fenntarthatósági szempontok teljesülnek.

A hazánkban is tapasztalt kihívásokra tehát az agrárdigitalizációs megoldások hatékony választ jelentenek *(3. táblázat).*

3. táblázat: A fenntarthatósági kihívásokra adott digitális válaszok

Fenntarthatósági kihívás	Digitális megoldás
Műtrágya túlhasználat	Precíziós műtrágyaszórás (VRA), talajszkennelés
Növényvédőszer-pazarlás	Drónos célzott permetezés, MI-alapú permetezés
Aszály és vízhiány	Talajnedvesség-szenzorok, döntéstámogató öntözési modellek
Talajerózió	Térinformatikai modellezés (Terrastrip), drónos topográfia

Fenntarthatósági kihívás	Digitális megoldás
Munkaerőhiány	Robotizáció, autonóm gépek
CO_2-kibocsátás	Optimalizált gépüzemeltetés, autonóm navigáció
Terméskiesés kártevők miatt	MI-alapú előrejelzés, távérzékelés

Forrás: Saját szerkesztés, a korábban bemutatott szakirodalom összefoglalása

8. Összefoglalás

Tanulmányunk végén térjünk vissza a kezdetben megfogalmazott három hipotézis értékeléséhez:

H1: Az agrár startupok növelik a gazdaságosságot és a fenntarthatóságot.

A hazai startupok, mint az Agrovir vagy a Terrastrip, valamint nemzetközi példák (pl. xFarm, Climate FieldView) elemzése megerősíti, hogy a digitális innovációk jelentős hatással vannak a gazdasági és környezeti mutatókra. Az inputanyagok optimalizálása, a precíziós kijuttatás, a drónos növénydiagnosztika és az adatalapú döntéshozatal révén a gazdaságok költsége csökkenthető, a hozamok növelhetők, miközben a műtrágya-, víz- és vegyszerfelhasználás jelentősen mérsékelhető. Így a H1 hipotézis a vizsgált esetek alapján teljes mértékben megerősítést nyert.

H2: Egy erős innovációs ökoszisztéma elősegíti az ágazat technológiai fejlődését.

A tanulmány részletesen bemutatta a hazai ökoszisztéma szereplőit: startupok, kutatóintézetek, szakmai szervezetek, integrátorok és állami intézmények együttműködése biztosítja a tudástranszfert, a fejlesztések valós üzemi tesztelését és a technológiák gyors adaptációját. A NAK TechLab példája jól szemlélteti, hogy a szoros együttműködés a gazdák, fejlesztők és kutatók között közvetlenül gyorsítja a digitalizációt és az innováció terjedését. A H2 hipotézis szintén megerősítést nyert.

H3: Az integrátorok kiemelt szerepet játszanak a magyar agrárium digitalizációjában.

Az integrátorok, mint a nagy mezőgazdasági vállalatok, kulcsszereplőként jelennek meg a technológiák bevezetésében, pilot projektekben való részvételben és a kisebb gazdaságok támogatásában. Ezzel biztosítják, hogy az új eszközök és módszerek skálázhatóak legyenek, és a gyakorlatban is mérhető hatást fejtsenek ki. A tanulmány esettanulmányai és a hazai ökoszisztéma elemzése alapján a H3 hipotézis teljes mértékben megerősítést nyert.

9. Szakpolitikai javaslat

A tanulmány eredményei alapján világos, hogy a digitális technológiák elterjedése és a fenntartható agrárgazdálkodás közötti szinergiák kiaknázása érdekében a döntéshozóknak több területen is aktívan támogatniuk kell a fejlődést. Elsősorban a gazdálkodók digitális kompetenciáinak erősítése kulcsfontosságú, hiszen a precíziós eszközök és az adatvezérelt rendszerek csak megfelelő tudás birtokában képesek fenntarthatósági és gazdasági előnyöket biztosítani. Ehhez célszerű képzési programokat, gyakorlati workshopokat és mentorálási lehetőségeket biztosítani, amelyek a legújabb technológiák használatát és a döntéstámogató rendszerek integrációját célozzák.

Másodsorban a megbízható adatinfrastruktúra és az interoperábilis rendszerek kiépítése elengedhetetlen. A talaj-, időjárási, hozam- és gépadatok integrálása, valamint az agrárstartupok, kutatóintézetek és nagyvállalatok közötti hatékony adatmegosztás elősegíti a technológiák valós üzemi tesztelését és adaptációját. A döntéshozóknak érdemes ösztönző programokat kialakítani a startupok, inkubátorok és integrátorok számára, hogy a fejlesztések gyorsan eljuthassanak a gazdákhoz, csökkentve a kísérletezési kockázatot.

Továbbá a szabályozási környezet folyamatos korszerűsítése és a pénzügyi ösztönzők biztosítása a digitális eszközök, robotizáció és MI-alapú megoldások bevezetéséhez lehetővé

teszi a fenntartható, gazdaságilag versenyképes működést. Nemzetközi tapasztalatok adaptálása, például a gyomfelismerő robotok, autonóm gépek és digitális farmirányítási platformok bevezetése, különösen a nagyobb üzemi méretekben, gyors megtérülést és mérhető környezeti előnyöket biztosíthat.

Összességében a digitális agrárinnováció támogatása nem csupán technológiai kérdés, hanem stratégiai eszköz a fenntartható, klímaadaptív és versenyképes magyar mezőgazdaság kialakításában. A döntéshozók szerepe abban rejlik, hogy a képzési, szabályozási és finanszírozási eszközökkel ösztönözzék a technológiák adaptációját, erősítsék az innovációs ökoszisztémát, és biztosítsák, hogy a modern agrártechnológiák a hagyományos szakmai tudással ötvözve a lehető legnagyobb fenntarthatósági és gazdasági hatást érjék el.

Etikai nyilatkozat

A szerző korábban a NAK TechLab-nál dolgozott, jelenleg az AXIÁL Kft.-nél tevékenykedik. Mindkét szervezet szerepel az elemzésben, és a szerző személyes tapasztalatai is beépültek a tanulmányba. A szerző véleménye és elemzése objektív szándékkal készült.

Irodalomjegyzék

Bechar, A., & Vigneault, C. (2016). Agricultural robots for field operations: Concepts and components. *Biosystems Engineering, 149*, 94–111. https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2016.06.014

Bendig, J., Bolten, A., & Bareth, G. (2012). Introducing a low-cost Mini-uav for thermal- and multispectral-imaging. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXXIX-B1*, 345–349. https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XXXIX-B1-345-2012

Bongiovanni, R., & Lowenberg-Deboer, J. (2004). Precision agriculture and sustainability. *Precision Agriculture, 5*(4), 359–387. https://doi.org/10.1023/B:PRAG.0000040806.39604.aa

European Commission. (2019). *The European Green Deal*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

European Commission. (2020). *Farm to Fork strategy*. https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

European Parliament. (2020). *The European Green Deal*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0005_EN.html

Eurostat. (2022). *Agricultural statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2009). *How to feed the world in 2050*. https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). *Climate-smart agriculture sourcebook*. https://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/en/

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *The state of food and agriculture 2023 – Revealing the true cost of food to transform agrifood systems*. https://doi.org/10.4060/cc7724en

Föld Napja Alapítvány. (2016, January 7). *13+1 tény az élelmezés helyzetéről*. https://fna.hu/hir/vilagelelem

Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science, 327*(5967), 828–831. https://doi.org/10.1126/science.1183899

Gupta, N., Singh, Y., Jat, H. S., Singh, L. K., Choudhary, K. M., Sidhu, H. S., Gathala, M. K., & Jat, M. L. (2023). Precise irrigation water and nitrogen management improve water and nitrogen use efficiencies under conservation agriculture in the maize-wheat systems. *Scientific Reports*, *13*(1), 12060. https://doi.org/10.1038/s41598-023-38953-6

Kamilaris, A., Prenafeta-Boldú, F. X. (2017). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, *147*, 70–90. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016

Központi Statisztikai Hivatal. (2023). *Magyar statisztikai évkönyv, 2023 – 5.1. Mezőgazdaság*. https://www.ksh.hu/evkonyvek/2023/magyar-statisztikai-evkonyv-2023/pdf/statevk2023_5_1.pdf

Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. (2018). Machine learning in agriculture: A review. *Sensors*, *18*(8), 2674. https://doi.org/10.3390/s18082674

McFadden, J., Casalini, F., Griffin, T., & Antón, J. (2022). *The digitalisation of agriculture: A literature review and emerging policy issues* (OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 176). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/285cc27d-en

Mulla, D. J. (2013). Twenty-five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps. *Biosystems Engineering*, *114*(4), 358–371. https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2012.08.009

OECD. (2023). *OECD-FAO agricultural outlook 2023-2032*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/08801ab7-en

OECD & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *Environmental sustainability in agriculture 2023*. https://doi.org/10.4060/cc9065en

Panotra, N., Deepika, R. B., Roy, P., Singh, Y., Sinha, S., Choudhary, N., Gangwar, A., Mohanty, L. K., & Gopal, R. (2025). Advances in precision agriculture: A review of technologies, applications and future prospects. Advances in Precision Agriculture: A Review of Technologies, Applications and Future Prospects. *Archives of Current Research International, 25*(8), 722–737. https://doi.org/10.9734/acri/2025/v25i81454

Pisante, M., Stagnari, F., & Grant, C. A. (2012). Agricultural innovations for sustainable crop production intensification. *Italian Journal of Agronomy*, *7*(4), e40. https://doi.org/10.4081/ija.2012.e40

Pretty, J. (1995). *Regenerating agriculture: Policies and practice for sustainability and self-reliance*. Earthscan.

Saralegui, C. F. (2024). Az EU–Mercosur kereskedelmi megállapodás nehézségekbe ütközik az európai mezőgazdasági termelők részéről. *Világpolitika és a Közgazdaságtan, 3*(2), 140–141. https://doi.org/10.14267/VILPOL2024.02.15

Szigethy-Ambrus, N. (2025). *Digitalisation in agriculture: Results in domestic and international agriculture*. Oeconomus Economic Research Foundation. https://www.oeconomus.hu/en/analyses/digitalisation-in-agriculture-results-in-domestic-and-international-agriculture/

Takács-György, K. (2010). Precíziós növénytermelés növényvédőszer-használatának gazdasági hatásai. *Gazdálkodás, 54*(4), 368–375. https://doi.org/10.22004/AG.ECON.99133

Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature, 418*, 671–677. https://doi.org/10.1038/nature01014

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big data in smart farming: A review. *Agricultural Systems, 153*, 69–80. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023

World Bank Group. (2024). *Climate-smart agriculture*. https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture

Zhang, N., Wang, M., & Wang, N. (2002). Precision agriculture: A worldwide overview. *Computers and Electronics in Agriculture, 36*(2–3), 113–132. https://doi.org/10.1016/S0168-1699(02)00096-0

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s3-4

Digitalizációs attitűd vizsgálata egyetemi hallgatók körében

Examination of Digitalization Attitudes Among Students

Dr. KERESZTES Gábor PhD[1]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Dr. NÉMETH Nikoletta PhD[2]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Dr. MÉSZÁROS Katalin PhD[3]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
A digitális technológiák rohamos fejlődése alapjaiban alakítja át az oktatás környezetét, a tanulási folyamatokat és a technológiához való viszonyt. Kutatásunk célja annak feltárása volt, hogy az egyetemi hallgatók – különösen a gazdasági és a mérnöki képzésekben részt vevők – miként viszonyulnak a digitalizációhoz, a mesterséges intelligenciához (AI) és az automatizációhoz, valamint hogyan értékelik ezek hatását az oktatásra és a jövőbeli munkaerőpiacra. A vizsgálat során arra is kerestük a választ, hogy a különböző képzési területek hallgatói között kimutathatók-e szignifikáns eltérések az attitűdökben és a tanulási preferenciákban. A kutatás primer, online kérdőíves adatgyűjtésen alapult. Primer kérdőíves adatgyűjtést (n=214) végeztünk magyar egyetemisták körében, a válaszokat statisztikai módszerekkel (t-próba, khi-négyzet próba, ANOVA) elemeztük. Eredményeink szerint a hallgatók túlnyomó többsége napi szinten használ digitális eszközöket, leggyakrabban okostelefont és laptopot. A közgazdászhallgatók pozitívabban ítélték meg a technológiai fejlődés oktatásra gyakorolt hatásait, mint a mérnökhallgatók. Az AI és az automatizáció jövőbeni munkaerőpiaci megítélésében nem volt jelentős különbség, és az AI-hoz való attitűd jelenleg nem befolyásolja az eszközhasználatot. A kutatás rávilágít, hogy a digitalizációhoz való hozzáállás pozitív, de a személyes jelenléten alapuló oktatás továbbra is kiemelt szerepet tölt be. A kutatás korlátai a minta nagyságában és földrajzi eloszlásában rejlenek, de eredményei értékes betekintést nyújtanak a fiatal generáció digitalizációs attitűdjébe.

Kulcsszavak: digitalizáció, felsőoktatás, mesterséges intelligencia
JEL kódok: O33, I23, O31

Abstract:
The rapid development of digital technologies is fundamentally transforming the educational environment, learning processes and the relationship with technology. The aim of our research was to explore how university students – especially those studying economics and engineering – relate to digitalization, artificial intelligence (AI) and automation, and how they assess their impact on education and the future labour market. During the study, we also sought to answer

[1] keresztes.gabor@uni-sopron.hu
[2] nemeth.nikoletta@uni-sopron.hu
[3] meszaros.katalin@uni-sopron.hu

the question of whether significant differences in attitudes and learning preferences can be detected between students in different fields of study. The research was based on primary, online questionnaire data collection. We conducted primary questionnaire data collection (n=214) among Hungarian university students, and the responses were analysed using statistical methods (t-test, chi-square test, ANOVA). Our results show that most students use digital devices daily, most often smartphones and laptops. Economics students assessed the impact of technological developments on education more positively than engineering students. There was no significant difference in the perception of AI and automation in the future labour market, and attitudes towards AI do not currently influence device use. The research highlights that attitudes towards digitalization are positive, but face-to-face education continues to play a prominent role. The limitations of the research lie in the size and geographical distribution of the sample, but its results provide valuable insight into the digitalization attitude of the younger generation.

Keywords: digitalization, higher education, artificial intelligence
JEL Codes: O33, I23, O31

1. Bevezetés

A felsőoktatás és a munka világa az elmúlt évtizedben a digitalizáció és a mesterséges intelligencia (MI) gyors térnyerése miatt alapvető átalakuláson ment keresztül. A digitális transzformációk alkalmazása a szervezetek működésének és értékteremtésének mélyreható átalakulásához vezet (Vial, 2019). A felsőoktatási intézményekre fókuszáló vizsgálatok szerint a digitális átalakulás már nemcsak az oktatási eszközök modernizálását, hanem az oktatásszervezés, a tanulási környezet és az intézményi működés egészének újragondolását követeli meg (Benavides et al., 2020; Díaz-García et al., 2022; Robertsone és Lapina, 2022).

Az „Education 4.0" koncepció a felsőoktatás digitális transzformációjának azt az irányát hangsúlyozza, amely a technológiát személyre szabott, kompetenciaalapú, gyakorlatorientált tanulási folyamatok szolgálatába állítja (Mukul és Büyüközkan, 2023). Ennek megvalósítása azonban szorosan összefügg a hallgatók generációs sajátosságaival, technológiai attitűdjeivel és munkaerőpiaci elvárásaival. A hallgatói populáció döntő része ma már a Z generációhoz tartozik, amelyet Prensky (2001) klasszikus, de sokat vitatott koncepciója „digitális bennszülöttekként" ír le. A későbbi empirikus kutatások ugyanakkor rámutattak, hogy a „digitális bennszülött" címke eltakarja a generáción belüli jelentős különbségeket: a digitális technológiákhoz való hozzáférés, a használat intenzitása és a tanulási stratégiák tekintetében is heterogén csoporttal állunk szemben (Bennett et al., 2008).

A mesterséges intelligencia terjedése új dimenziót ad mind az oktatás, mind a munka világa digitalizációjának. A felsőoktatásra fókuszáló áttekintések szerint az MI-eszközök elsősorban a személyre szabott tanulási utak, az automatizált visszajelzés és az adminisztratív terhek csökkentése révén kínálnak lehetőségeket, miközben súlyos etikai, adatvédelmi és értékelési kérdéseket vetnek fel (Garzón et al., 2025; Laupichler et al., 2022; Wang et al., 2024). Az MI és az automatizáció munkaerőpiaci hatását elemző klasszikus tanulmányok – például Frey és Osborne (2017) becslései a foglalkozások számottevő részének gépesíthetőségéről – gyakran hangsúlyozzák a részben automatizálható, ismétlődő feladatoknak kitett állások kockázatát. Ugyanakkor Autor (2015) rámutat, hogy a technológiai fejlődés történetileg nem a munkahelyek tömeges eltűnéséhez, hanem a munkakörök átalakulásához, a készségprofilok eltolódásához és új foglalkozások megjelenéséhez vezetett.

A jelen kutatás célja, hogy magyarországi gazdasági és műszaki felsőoktatási hallgatók körében feltárja a digitalizációhoz és a mesterséges intelligenciához kapcsolódó attitűdöket, a tanulási környezetekkel (jelenléti, online, hibrid) kapcsolatos preferenciákat, valamint a jövőbeli elhelyezkedésre vonatkozó percepciókat. A vizsgálat eredményei hozzájárulnak ahhoz, hogy a felsőoktatási intézmények és a munkaerőpiaci szereplők jobban megértsék a Z generáció

elvárásait, és ennek megfelelően alakítsák digitális stratégiáikat, képzési kínálatukat és pályaorientációs szolgáltatásaikat.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Digitalizáció - felsőoktatási tapasztalatok és a munkaerőpiaci elvárások

A digitalizáció térnyerése az elmúlt évtizedben, majd a pandémiát követően különösen felgyorsult, és egyszerre alakítja át a munka világát, valamint a felsőoktatás tartalmi, módszertani és intézményi működését. A technológiai fejlődés hatására a munkakörök feladatösszetétele változik, a rutinjellegű tevékenységek automatizálódnak, miközben nő a komplex problémamegoldást, digitális együttműködést és adattudatosságot igénylő szerepek aránya. A nemzetközi szakirodalom átfogó áttekintései azt hangsúlyozzák, hogy a technológiai változások munkaerőpiaci hatásai heterogének: bizonyos kompetenciák felértékelődnek, míg mások gyorsan avulnak, ezért a reskilling és upskilling a szervezetek és az oktatási rendszerek közös stratégiai feladata lett (Hötte et al., 2023; Rikala et al., 2024).

Ebben a környezetben a felsőoktatás kulcsszerepe kettős: egyrészt biztosítania kell azokat a szakmai és transzverzális készségeket, amelyekkel a végzettek képesek belépni és fennmaradni a digitalizálódó munkaerőpiacon, másrészt mint tudás- és innovációs központ, közvetlenül is támogatnia kell a vállalati digitális átállást. A kompetenciakövetelmények feltérképezésére irányuló kutatások szerint az Ipar 4.0-hoz kapcsolódó munkakörökben a technológiai ismeretek mellett kiemelt szerepet kap a rendszerszintű gondolkodás, az interdiszciplináris együttműködés és a folyamatos tanulási attitűd (Kipper et al., 2021). A „klasszikus" foglalkoztathatósági-modellek arra is rámutatnak, hogy a munkaerőpiaci beválás egyre kevésbé szűkíthető le szaktudásra: a rugalmas alkalmazkodás, a digitális munkakörnyezetben való kommunikáció és az önszabályozó tanulás ugyanolyan meghatározóvá vált (Eimer & Bohndick, 2023).

A hallgatói és munkáltatói elvárások összevetésében a soft skillek és a digitális kompetenciák „összekapcsolódása" különösen markánsan jelenik meg. A munkaadók a technológiai alapműveltséget már belépési küszöbként kezelik, miközben a csapatmunka, a kritikai gondolkodás és a problémamegoldás digitális környezetben történő alkalmazását várják el (Succi & Canovi, 2020; Tee et al., 2024). Ezzel párhuzamosan az intézményes foglalkoztathatóság-programok hatásvizsgálatai azt jelzik, hogy a munkaerőpiaci eredmények javítása leginkább akkor valószínű, ha a készségfejlesztés nem izolált tréningekben, hanem a tantervbe integrált, autentikus, technológiával támogatott tanulási helyzetekben történik (Scandurra et al., 2024).

A felsőoktatás digitális megújulásának kritikus feltétele az oktatói digitális kompetencia fejlettsége. Nemzetközi vizsgálatok a DigCompEdu-keretrendszerre építve azt mutatják, hogy az oktatók technológiai eszköztudása önmagában nem elegendő: a pedagógiai tervezés, a digitális értékelés és a tanulói bevonás módszertana határozza meg, hogy a digitalizáció valódi tanulási többletet hoz-e létre (Cabero-Almenara et al., 2021). A hazai tapasztalatok szintén arra utalnak, hogy a kényszerű online átállás a digitális készségek gyors bővülését eredményezte, ugyanakkor felszínre hozta az intézményi és módszertani támogatás hiányosságait is; ezek kezelése nélkül a munkaerőpiaci elvárásokhoz igazodó képzés nehezen fenntartható (Szabó et al., 2022). A felsőoktatás és a munka világa közötti kapcsolat magyarországi relevanciáját erősíti, hogy az üzleti szféra digitális érettsége és az oktatási kínálat egymásra hatása bilaterális. A hazai KKV-k digitalizációját vizsgáló kutatások szerint a versenyképességi nyomás és a technológiai lehetőségek bővülése mellett jelentős korlátot jelent a megfelelő kompetenciákkal rendelkező munkaerő hiánya, ami közvetlenül visszacsatol a felsőoktatási outputok minőségéhez (Endrődi-Kovács & Stukovszky, 2022). Tágabb társadalmi szinten a magyar munkaerőpiac Ipar 4.0-hoz kötődő átalakulása mérhető szerkezeti és egyenlőtlenségi kérdéseket is felvet, amelyekre az oktatáspolitikának és az intézményi stratégiáknak egyaránt reflektálniuk kell (Cserháti & Pirisi, 2020).

Végül a generatív mesterséges intelligencia megjelenése újabb „ugrást” jelent a digitalizáció történetében. A friss nemzetközi szisztematikus áttekintések szerint a GenAI egyszerre kínál lehetőségeket a személyre szabott tanulás, az értékelés és a kutatástámogatás terén, miközben új etikai, készség- és szabályozási kihívásokat teremt; ezek közvetlenül kapcsolódnak a munka világában elvárt AI- és adatműveltséghez is (Batista et al., 2024; Komljenovic et al., 2025). Mindez azt erősíti, hogy a felsőoktatás digitalizációja nem pusztán technológiai modernizáció, hanem a munkaerőpiaci relevancia és a társadalmi ellenállóképesség alapfeltétele, amely integrált intézményi stratégiát, tantervi innovációt és célzott kompetenciafejlesztést igényel.

2.2. A digitalizáció és a generációk kapcsolata

Számos kortárs kutatás vizsgálja a generációk technológiahasználati és -elfogadási attitűdjeit. A generációk besorolása általában születési év alapján történik, de tudományos megközelítések cáfolják a csupán kor alapján történő megkülönböztetést bizonyos fogyasztó szokások vizsgálata, vagy akár az új technológiához, a digitalizációhoz való viszony szempontjából. Az életkor szerinti besorolást Törőcsik és Pál (2015) alapján a következőkben határoztuk meg: 1925–1944 közöttiek a Csendes generáció, 1945–1964 között születtek: Baby Boomer generáció, 1965–1980: X generáció, 1981–1995/2000: Y generáció, 1995–2000/2010: Z generáció, 2000/2010– Alfa generáció. Ugyanakkor a generációk között tapasztalható különbségek – legyen szó attitűdökről, értékekről vagy a technológia használatáról – gyakran csak mérsékeltek ugyan, de erősen függnek a konkrét társadalmi-kulturális környezettől melynek tényező meghatározzák viselkedésüket (Costanza et al., 2023; Fuchs et al., 2024). Az életkor–periódus–kohorsz (APC) modell és az élettartam-szemlélet sok esetben szilárdabb elméleti alapot kínál, mint a hagyományos generációs címkék használata (McKercher, 2023; Rudolph et al., 2020).

A generációk technológiához való viszonyát tekintve Balon (2024), Chan és szerzőtársai (2023), Chaudhary és szerzőtársai (2024), Fuchs és szerzőtársai (2024), Rudolph és szerzőtársai (2020) alapján megállapítható, hogy a Baby Boomerek optimista, csapatközpontú és elkötelezett generáció, akik kevésbé vagy passzívan használják a digitalizációs eszközöket, az adatvédelemé s a munkahelyi biztonság fenntartása okán. Az X generáció független, törekszik a munka és magánélet egyensúlyának fenntartására és jellemzően közepes mértékben használják a digitális eszközöket, azonban képzésekkel motiválhatók az eszközök hatékonyság növelése érdekében való alkalmazására. Az Y generáció növekedés- és technológiaorientált, önérvényesítésre törekszik és napi szinten használják a digitális eszközöket, az MI-alapú megoldásokat a feladatik megoldásába gyakran beépítik.

A generációs vizsgálatok szerint a Z generáció tagjai ugyan erősen technológia-orientáltak, de tanulási szempontból nem kizárólag online, hanem rugalmas, multimodális és interaktív tanulási környezetet igényelnek. Shorey és szerzőtársai (2021) Z generációs hallgatókra fókuszáló áttekintése azt mutatta, hogy a hallgatók a digitális eszközöket kiegészítő, nem pedig helyettesítő jelleggel értékelik, és fontos számukra a személyes kapcsolódás és a visszajelzés. Hasonlóan, Mosca és szerzőtársai (2019) üzleti képzésben részt vevő hallgatók körében azt találták, hogy a generációt leginkább a kollaboratív, projektalapú, technológiával támogatott tanulási formák motiválják.

A hazai kontextusra fókuszáló vizsgálatok – például Szabó és szerzőtársai (2021) mérnökhallgatókat vizsgáló kutatása – azt jelzik, hogy a magyar Z generációs hallgatók döntő többsége naponta több órát tölt digitális eszközökön, rutinszerűen használ online tanulási felületeket, ugyanakkor továbbra is nagyra értékeli a személyes jelenléten alapuló, interaktív kontaktórákat. A munkaerőpiaci elvárásokkal kapcsolatos attitűdjeikben erősen jelen van a jövőbizonytalanság, amelyet a technológiai változások üteme, valamint a munkakörök automatizálhatóságáról szóló diskurzusok is erősítenek. A Z generáció munkaerőpiaci kilátásaival foglalkozó kutatások szerint a fiatalok egyszerre értékelik a technológia nyújtotta rugalmasságot és tartanak a bizonytalan foglalkoztatási formáktól, illetve az automatizáció hatásától (Lazányi & Bilan,

2017). Ebben a közegben különösen releváns annak vizsgálata, hogy a Z generációs egyetemi hallgatók hogyan látják saját digitális felkészültségüket, milyen tapasztalataik vannak a digitalizált felsőoktatási környezettel, és miként ítélik meg a mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatásait.

A Z generációt, akik kutatásunk középpontjában állnak, digitális bennszülöttekként is emlegetik, akik érzékenyek a mentális jóllétre, fontos számukra a közösség és minden kétséget kizáróan ők számítanak a legaktívabb MI-felhasználóknak a mindennapjaikban, legyen szó magánéleti, iskolai vagy munkahelyi alkalmazásról. Innovatívak és keresik az új megoldásokat. Prensky (2001) és Balon (2024) kutatásai igazolták, hogy ez a generáció születésétől fogva folyamatosan kapcsolatban áll digitális eszközökkel és interaktív technológiákkal. Jellemző rájuk a gyors információfeldolgozás, a multimodális tartalomhasználat és a hálózati tanulás (Fuchs et al., 2024). Magas szinten alkalmaznak digitális technológiákat a tanuláshoz, kommunikációban és a problémamegoldásban is. Az idősebb kohorszokhoz képest a Z generáció tagjai intenzívebben használják a közösségi médiát, mesterséges intelligenciát és az online együttműködési platformokat is (Chan et al, 2023). A digitalizációval kapcsolatban magas technológiai önbizalmat, innovációs nyitottságot és azonnali válaszokra vonatkozó igényt mutatnak (Twenge, 2012; Chaudhary et al., 2024). Hangsúlyozni kell azonban azt is, hogy ismereteik, vonatkozik ez a digitális eszközhasználatra is felszínes lehet, így digitális készségfejlesztésre van szükség az esetükben (Seyfi et al., 2025).

3. Anyag és módszertan

A kutatás célja annak vizsgálata volt, hogy a gazdasági és mérnöki képzésben részt vevő hallgatók miként viszonyulnak a digitális technológiákhoz, különös tekintettel a mesterséges intelligencia (AI) a munkaerőpiacon és az oktatásban betöltött szerepére. A vizsgálat továbbá feltárta az oktatási formák (személyes, online és hibrid) preferenciáit, valamint az online/hibrid oktatás előnyeinek és hátrányainak megítélését.

Az adatfelvétel online kérdőíves módszerrel történt. A kérdések alapján a következő témakörök kerültek felmérésre:

- a digitális eszközhasználat gyakorisága és típusai,
- az AI és automatizáció munkaerőpiaci megítélése,
- a technológiai fejlődés oktatásra gyakorolt hatásának percepciója,
- az oktatási formákhoz való viszony,
- az online és hibrid oktatás előnyei és hátrányai.

A kvantitatív adatelemzés során leíró statisztikákat, t-próbát, Khi-négyzet próbát és varianciaelemzést (ANOVA), alkalmaztunk. Az elemzések célja a hipotézisek ellenőrzése és a képzési terület szerinti hasonlóságok és különbségek feltárása volt.

A kutatási hipotézisek:

H1: A mérnöki képzésben részt vevő hallgatók nagyobb mértékben értenek egyet azzal, hogy a technológiai fejlődés javítja az oktatás minőségét, mint a gazdasági képzésben tanulók.

H2: A mérnöki képzésben részt vevő hallgatók optimistábban látják az AI és automatizáció munkaerőpiaci hatásait, mint a gazdasági képzésben részt vevő hallgatók.

H3: A gazdasági és mérnöki képzésben részt vevő hallgatók a személyes és hibrid oktatást előnyben részesítik az online oktatással szemben.

H4: A hallgatók AI-hoz való attitűdje nem befolyásolja az általuk használt eszközök számát.

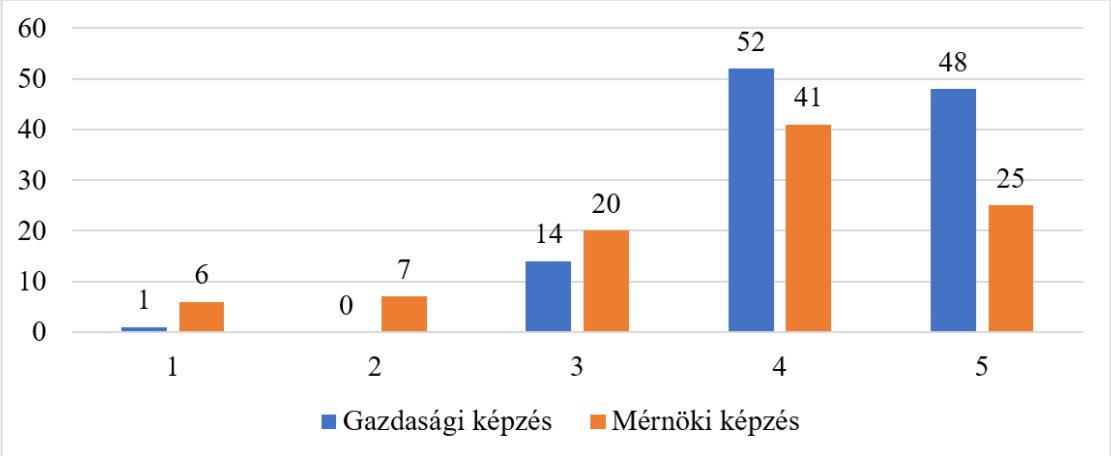
4. Eredmények

A kutatásban összesen 214 hallgató vett részt, akik gazdasági és mérnöki képzésben tanulnak. A nemi megoszlás kiegyensúlyozott volt (111 nő, 103 férfi). A hallgatók túlnyomó többsége a 20–22 éves korcsoportba tartozott, amely megfelel az alapképzések életkori összetételének. A

megkérdezettek 53,7%-a gazdasági, míg 46,3%-a mérnöki képzési területeken folytatja tanulmányait.

Az eredmények alapján a hallgatók döntő többsége naponta használ digitális eszközöket tanulási tevékenységei során, mind a gazdasági (90,4%), mind a mérnöki (92,9%) képzésben. Általánosságban elmondható, hogy a digitális eszközök tanulásban betöltött szerepe mindkét képzésben meghatározó, ami a felsőoktatás fokozódó digitalizációjára utal. A hallgatók az egyetemei tanulmányaikhoz leggyakrabban okostelefont használnak mérnöki (92,9%) és gazdasági (89,6%) képzési területen is. A mérnök hallgatók ugyanolyan arányban használnak laptopot és asztali számítógépet (86,9%), míg a gazdasági tanulmányokat folytató hallgatók 87%-a asztali számítógépet és 74,8%-a laptopot. Mindkét hallgatói csoportnál az e-book teljes hiánya figyelhető meg.

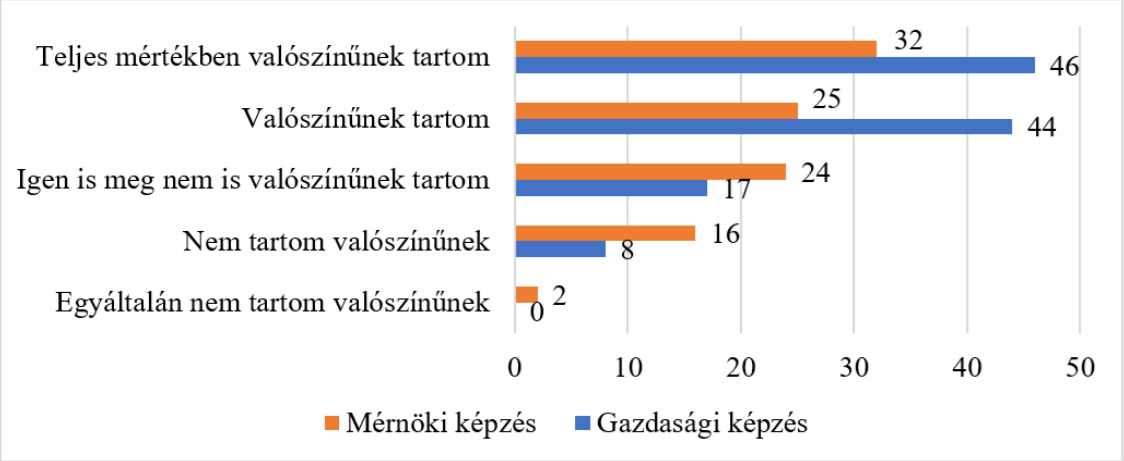
A technológiai fejlődés oktatásra gyakorolt hatásával kapcsolatban a hallgatók körében jelentős eltérés figyelhető meg a két képzési terület között. A Likert-skála pozitív értékeit (4 – „egyetértek”, 5 – „teljes mértékben egyetértek”) alapul véve a gazdasági képzésben részt vevő hallgatók 86,9%-a értett egyet azzal az állítással, hogy a technológiai fejlődés javítja az oktatás minőségét. A mérnöki hallgatók körében ez az arány 66,7%, ami számottevően alacsonyabb, és arra utal, hogy a technológiai eszközök oktatásban betöltött szerepének megítélése jelentősen különbözik a két csoport között. A skála negatív pólusain (1 – „egyáltalán nem értek egyet”, 2 – „nem értek egyet”) még élesebb különbség látható. A gazdasági hallgatók 0,9%-a, a mérnöki hallgatók 13,1%-a fejezte ki elutasítását. A mérnöki hallgatók körében jóval nagyobb a bizonytalanság a technológiai fejlődés oktatásban betöltött szerepével kapcsolatban (*1. ábra*). A gazdasági képzésekben a digitális eszközök és technológiák használata, például online adatbázisok, elemző szoftverek, integrált eleme az oktatásnak. A mérnöki képzésben a digitalizáció ezzel szemben magasabb technikai elvárásokat, bonyolultabb rendszereket jelent, ami nagy valószínűséggel hozzájárul a hallgatók kritikusabb attitűdjéhez.



1. ábra: Javítja a technológiai fejlődés az oktatás minőségét?
Forrás: Kérdőíves kutatás eredménye alapján saját szerkesztés

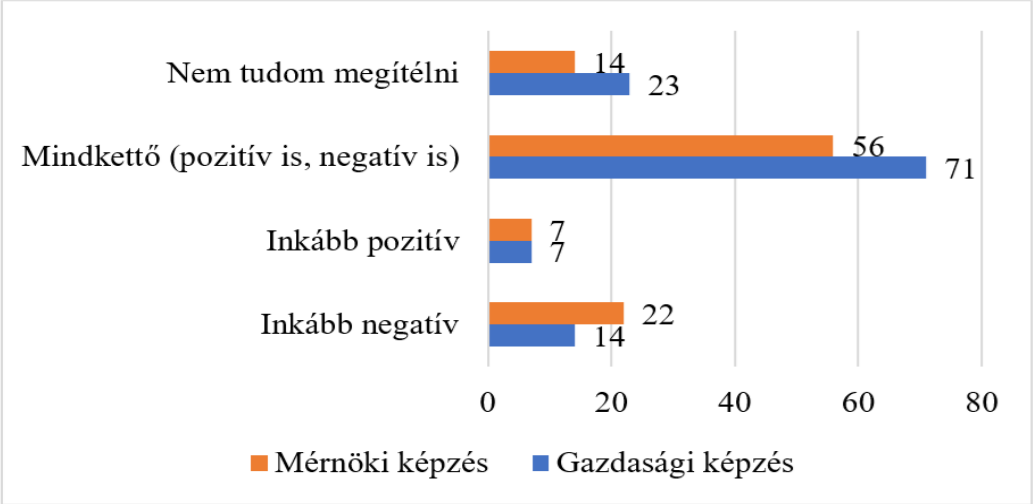
A hallgatók nagy többsége – mind a gazdasági, mind a mérnöki képzésben – valószínűnek tartja, hogy a mesterséges intelligencia jelentős hatást gyakorol majd jövőbeli munkavégzésére. A „valószínűnek tartom” és a „teljes mértékben valószínűnek tartom” válaszkategóriák együttes aránya a mérnöki hallgatók körében 57,6%, míg a gazdasági képzésben részt vevők esetében 78,3%, ami egyértelműen jelzi, hogy a gazdasági hallgatók körében erősebb az AI hatásával kapcsolatos magabiztosság. A mérnöki hallgatók 24,2%-a az „igen is, meg nem is” kategóriát jelölte meg, ami azt mutatja, hogy ezen csoport közel egynegyede bizonytalan az AI jövőbeli szerepét illetően. Ezzel szemben a gazdasági hallgatóknál (14,8%) ez a bizonytalanság jóval alacsonyabb. A mérnöki hallgatók 16,2%-a nem tartja valószínűnek, hogy a mesterséges intelligencia hatással lesz jövőbeli munkájára, míg ugyanez az arány a gazdasági hallgatók körében

csupán 6,9% (*2. ábra*). Mind a gazdasági, mind a mérnöki képzésben részt vevő hallgatók többsége úgy véli, hogy a mesterséges intelligencia (AI) a jövőben fontos szerepet fog betölteni a munkaerőpiacon, azonban a gazdasági hallgatók körében sokkal kisebb mértékű a bizonytalanság. Ennek egyik lehetséges magyarázata, hogy az AI által átalakított folyamatok, például pénzügyi elemzés, marketing folyamatok automatizálása, adatvezérelt döntéshozatal, a gazdasági szakterületeken már jelen vannak, így a hallgatók saját jövőbeni karrierútjaik szempontjából közvetlenebb összefüggést tapasztalnak. A mérnöki hallgatóknál tapasztalható magasabb bizonytalanság arra utalhat, hogy az ipari automatizáció jelentős, ugyanakkor annak munkaerőre gyakorolt hatása sok esetben hosszabb távon és összetettebb módon jelenik meg, ami megnehezíti a pontos jövőbeni következmények megítélését.



2. ábra: Mennyire tartod valószínűnek, hogy a mesterséges intelligencia hatással lesz a te jövőbeli munkádra?
Forrás: Kérdőíves kutatás eredménye alapján saját szerkesztés

A gazdasági képzésben részt vevő hallgatók 71,3%-a az ügyfélszolgálati tevékenységet, 68,7%-a az informatikát és szoftverfejlesztést, míg 59,1%-a a marketing- és kommunikációs feladatokat jelölte meg azon területekként, amelyekre az AI-alapú átalakulás és az automatizáció várhatóan a legjelentősebb hatást gyakorolja. A mérnöki hallgatók esetében a válaszadók 72,7%-a a gépgyártást, valamint az informatikát és szoftverfejlesztést, 68,7%-a az ügyfélszolgálatot, továbbá 57,6%-a a marketing és kommunikáció területét nevezte meg kiemelten érintettnek. Az oktatás területén az AI és az automatizáció térnyerését a gazdasági hallgatók 31,3%-a, a mérnöki hallgatók 30,3%-a említette. A két hallgatói csoport hasonló módon érzékeli az AI hatására leginkább átalakuló szektorokat, ami arra utal, hogy az érintettség megítélése nagyrészt általános társadalmi szemléletre épül. Jelentős különbség ugyanakkor, hogy míg a gazdasági hallgatók elsősorban a szolgáltatási és informatikai területeket sorolják az AI-hatás szempontjából kritikusnak, addig a mérnök hallgatók a gépgyártást is kiemelten veszélyeztetett ágazatnak tekintik. A viszonylag alacsony arány az oktatási szektor esetében mindkét csoportnál arra utal, hogy a hallgatók ezt a területet jelenleg csak részben vagy hosszabb távon tartják automatizálhatónak, elsősorban az emberi interakciót és pedagógiai szerepet igénylő feladatok miatt.
A munkaerőpiacra gyakorolt hatások megítélése alapján a megkérdezettek 59,3%-a úgy véli, hogy az AI és az automatizáció egyszerre jár pozitív és negatív következményekkel. A válaszadók 17,3%-a bizonytalan volt, 16,8%-a inkább negatív, 6,5%-a pedig inkább pozitív hatásokat feltételez. A gazdasági hallgatók 61,7%-a kettős hatást feltételez, 20%-uk volt bizonytalan, 12,2%-uk inkább negatív, míg 6,1%-uk inkább pozitív következményekre számít. A mérnök hallgatók körében valamivel magasabb (22,2%) az inkább negatív véleményt megfogalmazók aránya (*3. ábra*).



3. ábra: Az AI és az automatizáció inkább pozitív vagy negatív hatással lesz a munkaerőpiacra?

Forrás: Kérdőíves kutatás eredménye alapján saját szerkesztés

A hallgatók legnagyobb része a személyes (40,2%) vagy a hibrid (40,2%) oktatást részesíti előnyben, míg az online formátumot csupán 10,7% választotta, és 8,9%-uk nem jelölt preferenciát. Képzési bontásban a mérnöki hallgatók 44,4%-a a személyes, 40,4%-a a hibrid, 6,1%-a az online oktatást választotta, 9,1%-uknak nincs preferenciája. A gazdasági hallgatóknál a hibrid oktatás 40%-os, a személyes 36,5%-os, az online 14,8%-os, 8,7%-uknak nincs konkrét preferenciája.

Mindkét képzés hallgatói az előnyök között kiemelték a tananyag könnyebb elérhetőségét, a rugalmasabb időbeosztást és a kényelmesebb tanulási környezetet, míg a mérnök hallgatók a költséghatékonyságot is megemlítették. Hátrányként a gazdasági képzésben a technikai problémák, a motivációhiány és a zavaró otthoni környezet jelentkezett, míg a mérnök képzésben a technikai problémák, a motivációhiány és az oktatóval való kevesebb interakció volt a leggyakoribb negatívum.

5. Hipotézisek vizsgálata

1. táblázat: Kutatási hipotézisek

Hipotézis	Eredmény
H1: A mérnöki képzésben részt vevő hallgatók nagyobb mértékben értenek egyet azzal, hogy a technológiai fejlődés javítja az oktatás minőségét, mint a gazdasági képzésben tanulók.	Elutasítva
H2: A mérnöki képzésben részt vevő hallgatók optimistábban látják az AI és automatizáció munkaerőpiaci hatásait, mint a gazdasági képzésben részt vevő hallgatók.	Elutasítva
H3: A gazdasági és mérnöki képzésben részt vevő hallgatók a személyes és hibrid oktatást előnyben részesítik az online oktatással szemben.	Elfogadva
H4: A hallgatók AI-hoz való attitűdje nem befolyásolja az általuk használt eszközök számát.	Elfogadva

Forrás: Saját szerkesztés

Az első hipotézis szerint a mérnöki képzésben részt vevő hallgatók nagyobb mértékben értenek egyet azzal az állítással, hogy a technológiai fejlődés javítja az oktatás minőségét, mint a gazdasági képzés hallgatói. A két csoport átlagértékeinek összehasonlítására független mintás t-próbát alkalmaztunk. Az eredmény szignifikáns volt ($p < 0,001$), ami arra utal, hogy statisztikailag kimutatható különbség van a két képzési terület hallgatóinak véleménye között. Ugyanakkor az adatok azt mutatták, hogy a gazdasági képzés hallgatóinak átlaga (4,27) magasabb, mint a mérnöki hallgatók átlaga (3,73), így a hipotézis elutasításra került. Az eredmények értelmezése alapján a gazdasági hallgatók pozitívabb attitűddel rendelkeznek a technológiai eszközök oktatásban betöltött szerepét illetően.

A második hipotézis alapján a mérnöki képzésben részt vevő hallgatók optimistábban látják az AI és az automatizáció munkaerőpiaci hatásait, mint a gazdasági képzés hallgatói. A kapcsolat vizsgálatához khi-négyzet próbát alkalmaztunk a képzési terület és az AI-val, valamint az automatizációval kapcsolatos munkaerőpiaci megítélés között. Az eredmény szerint nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat a két változó között, ami azt jelenti, hogy a hallgatók képzési területe nem befolyásolja statisztikailag szignifikánsan az AI és automatizáció munkaerőpiaci hatásairól alkotott véleményüket. Ennek megfelelően a hipotézis elutasításra került.

A harmadik hipotézis szerint mind a gazdasági, mind a mérnöki képzésben részt vevő hallgatók a személyes és hibrid oktatást részesítik előnyben az online oktatással szemben. A felmérés eredményei alapján a gazdasági hallgatók 36,5%-a a személyes, 40,0%-a a hibrid oktatást választotta, míg a mérnök hallgatóknál a személyes oktatást 44,4%, a hibrid oktatást 40,4% preferálta. Az online oktatást mindkét csoportban kevesen választották, ami megerősíti, hogy a hallgatók körében az online oktatás népszerűsége alacsonyabb, mint a személyes vagy hibrid megoldásoké. Ezek az eredmények alátámasztják a hipotézist, amely szerint a hallgatók inkább a személyes vagy hibrid oktatást részesítik előnyben az online oktatással szemben, függetlenül a képzési területtől.

A negyedik hipotézis alapján a hallgatók AI-hoz való attitűdje nem befolyásolja az általuk használt eszközök számát. Az ANOVA eredményei szerint nincs szignifikáns különbség az AI-attitűd csoportok átlagos eszközhasználata között ($p = 0,181 > 0,05$). Ez azt jelenti, hogy statisztikailag nem bizonyítható a kapcsolat a hallgatók AI-hoz való hozzáállása és az általuk használt eszközök száma között. Ennek megfelelően a hipotézis elfogadásra került, megerősítve, hogy az AI-hoz való attitűd nem befolyásolja az eszközhasználatot a vizsgált mintában.

2. táblázat: Átlagos eszközhasználat és AI attitűd kapcsolata

AI attitűd	Átlagos eszközhasználat	N	Szórás
Inkább negatív	1,9722	36	0,5599
Mindkettő (pozitív is, negatív is)	2,1417	127	0,70962
Inkább pozitív	2,1429	14	0,66299
Nem tudom megítélni	1,8919	37	0,6576
Összesen	2,0701	214	0,67812

Forrás: Kérdőíves kutatás eredménye alapján saját szerkesztés

6. Következtetések

A kutatás eredményei részletes képet rajzolnak a digitalizációhoz, a mesterséges intelligenciához és a különböző oktatási formákhoz fűződő hallgatói attitűdökről két eltérő felsőoktatási területen – a gazdasági és a mérnöki képzésekben. A vizsgálatban részt vevő 214 hallgató életkori és nemi összetétele megfelel a tipikus alapképzésben tanuló populációnak, így az eredmények jól értelmezhetők a célcsoport egészére nézve.

A digitalizáció jelentőségét illetően a két képzési terület között nem mutatkozott nagyfokú eltérés: minden hallgatói csoport intenzíven és napi rendszerességgel használ valamilyen

digitális eszközt, elsősorban okostelefont és számítógépet. A különbségek inkább az eszközhasználat módjában és az oktatástechnológiai fejlesztésekről alkotott véleményben jelennek meg. A gazdasági hallgatók jóval kedvezőbben értékelik a technológiai újítások oktatásban betöltött szerepét, míg a mérnöki területen tanulók óvatosabb, kritikusabb álláspontot képviselnek. Ez arra utal, hogy az adott szakterületen elérhető digitális megoldások beágyazottsága és gyakorlati alkalmazhatósága nagyban meghatározza, hogyan ítélik meg azok pedagógiai értékét.

A mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatásait illetően még markánsabb különbségek rajzolódtak ki. A gazdasági képzésben részt vevők jóval magabiztosabban értékelik az AI közeljövőben várható szerepét, míg a mérnökhallgatók körében számottevő a bizonytalanság. A két képzési terület eltérő jellegéből fakadó különbség logikus: az AI alkalmazásai a gazdasági szakmákban már jelenleg is széles körben ismertek, míg a mérnöki területeken az automatizáció hatásai gyakran hosszabb idő alatt, összetettebb módon válnak érzékelhetővé.

A mesterséges intelligencia által érintett ágazatok megítélése ugyanakkor mindkét csoportnál hasonló mintázatot mutat, néhány hangsúlybeli eltéréssel. A mérnöki területen tanulók a gépgyártást különösen kitett szektornak tartják, míg a gazdasági hallgatók inkább a szolgáltatási és informatikai területeket jelölik meg kritikusnak. A munkaerőpiaci következményekkel kapcsolatos vélemények túlnyomó része kettős: a hallgatók jelentős része egyszerre látja az AI-ban rejlő előnyöket és a lehetséges kockázatokat.

Az oktatási formákhoz kapcsolódó preferenciák azt mutatják, hogy a személyes és a hibrid oktatás továbbra is kiemelkedő szerepet tölt be. Az online forma mindkét képzésben háttérbe szorul, annak ellenére, hogy a hallgatók számos előnyét – például a rugalmasságot és az egyszerűbb hozzáférést – elismerik. A hátrányok között a leggyakrabban említett tényezők a technikai problémák, a motiváció csökkenése és az oktatóval való interakció korlátozottsága, különösen a mérnöki képzésben.

Összegzésként megállapítható, hogy bár a digitalizáció és a mesterséges intelligencia jelentőségét mindkét hallgatói csoport elismeri, ezek megítélése képzési területenként eltérő hangsúlyt kap. Ugyanakkor közös elvárás, hogy a felsőoktatás a technológiai újításokat átgondolt, rugalmas és tanulástámogató módon illessze be a képzési folyamatokba. A vizsgálat eredményei arra is rávilágítanak, hogy a pozitív technológiai attitűd nem egyenlő a tényleges szakmai felkészültséggel, ezért mindkét területen indokolt a digitális és AI-kompetenciák célzott fejlesztése a gyorsan változó munkaerőpiaci környezethez való alkalmazkodás támogatása érdekében.

Irodalomjegyzék

Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives, 29*(3), 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3

Babu, M. A., Yusuf, K. M., Eni, L. N., Jaman, S. M. S., & Sharmin, R. (2024). ChatGPT and generation Z: A study on the usage rates of ChatGPT. *Social Sciences and Humanities Open, 10,* 101163. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101163

Balon, R. (2024). An explanation of generations and generational changes. *Academic Psychiatry, 48,* 280–282. https://doi.org/10.1007/s40596-023-01921-3

Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and higher education: Trends, challenges, and future directions from a systematic literature review. *Information, 15*(11), 676. https://doi.org/10.3390/info15110676

Benavides, L. M. C., Tamayo Arias, J. A., Arango Serna, M. D., Branch Bedoya, J. W., & Burgos, D. (2020). Digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. *Sensors, 20*(11), 3291. https://doi.org/10.3390/s20113291

Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology, 39*(5), 775–786. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Digital competence of higher education professors according to DigCompEdu: A systematic review. *Education and Information Technologies, 26*(4), 4691–4708. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10476-5

Chan, C. K. Y., & Lee, K. K. W. (2023). The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? *Smart Learning Environments, 10(1)*, 60. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3

Choudhary, R., Shaik, Y. A., Yadav, P., & Rashid, A. (2024). Generational differences in technology behaviour: A systematic literature review. *Journal of Infrastructure, Policy and Development, 8*(9), 6755. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i9.6755

Costanza, D. P., Rudolph, C. W., & Zacher, H. (2023). Are generations a useful concept? *Acta Psychologica, 241*, 104059. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2023.104059

Cserháti, I., & Pirisi, K. (2020). Industry 4.0 and some social consequences: Impact assessment by microsimulation for Hungary. *Society and Economy, 42*(2), 105–123. https://doi.org/10.1556/204.2020.00010

Díaz-García, V., Montero-Navarro, A., Rodríguez-Sánchez, J.-L., & Gallego-Losada, R. (2022). Digitalization and digital transformation in higher education: A bibliometric analysis. *Frontiers in Psychology, 13*, 1081595. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1081595

Eimer, A., & Bohndick, C. (2023). Employability models for higher education: A systematic literature review and analysis. *Social Sciences & Humanities Open, 8(1)*, 100588. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100588

Endrődi-Kovács, V., & Stukovszky, T. (2022). The adoption of industry 4.0 and digitalisation of Hungarian SMEs. *Society and Economy, 44*(1), 138–158. https://doi.org/10.1556/204.2021.00024

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change, 114*, 254–280. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019

Fuchs, O., Lorenz, E., & Fuchs, L. (2024). Generational differences in attitudes towards work and career: A systematic literature review on the preferences of generations X, Y and Z. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies, 11*(7), 54–71. https://www.researchgate.net/publication/383860257

Garzón, J., Patiño, E., & Marulanda, C. (2025). Systematic review of artificial intelligence in education: Trends, benefits, and challenges. *Multimodal Technologies and Interaction, 9*(8), 84. https://doi.org/10.3390/mti9080084

Hötte, K., Somers, M., & Theodorakopoulos, A. (2023). Technology and jobs: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change, 194*, 122750. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122750

Kipper, L. M., Iepsen, S., Dal Forno, A. J., Frozza, R., Furstenau, L., Agnes, J., & Cossul, D. (2021). Scientific mapping to identify competencies required by Industry 4.0. *Technology in Society, 64*, 101454. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101454

Komljenovic, J., Birch, K., Sellar, S., Bergviken Rensfeldt, A., Deville, J., Eaton, C., Gourlay, L., Hansen, M., Kerssens, N., Kovalainen, A., Nappert, P.-L., Noteboom, J., Parcerisa, L., Pardo-Guerra, J. P., Poutanen, S., Robertson, S., Tyfield, D., & Williamson, B. (2025). Digitalised higher education: Key developments, questions, and concerns. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education, 46*(2), 276–292. https://doi.org/10.1080/01596306.2024.2408397

Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 3*, 100101. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101

Lazányi, K., & Bilan, Y. (2017). Generation Z on the labour market – Do they trust others within their workplace? *Polish Journal of Management Studies, 16*(1), 78–93. https://doi.org/10.17512/pjms.2017.16.1.07

McKercher, B. (2023). Age or generation? Understanding behaviour differences. *Annals of Tourism Research, 103*, 103656. https://doi.org/10.1016/j.annals.2023.103656

Mosca, J. B., Curtis, K. P., & Savoth, P. G. (2019). New approaches to learning for Generation Z. *Journal of Business Diversity, 19*(3), 66–74. https://doi.org/10.33423/jbd.v19i3.2214

Mukul, E., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change, 194*, 122664. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon, 9*(5), 1–6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816

Rikala, P., Braun, G., Järvinen, M., Stahre, J., & Hämäläinen, R. (2024). Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0—A review. *Technological Forecasting and Social Change, 201*, 123206. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123206

Robertsone, G., & Lapina, I. (2022). Digital transformation in higher education: Drivers, success factors, benefits and challenges. In L. Daniela (Ed.), *Human, technologies and quality of education, 2022* (pp. 152–168). University of Latvia Press. https://doi.org/10.22364/htqe.2022.11

Rudolph, C. W., Rauvola, R. S., Costanza, D., & Zacher, H. (2020). Generations and generational differences: Debunking myths in organizational science and practice and paving new paths forward. *Journal of Business and Psychology, 36*, 945–967. https://doi.org/10.1007/s10869-020-09715-2

Scandurra, R., Kelly, D., Fusaro, S., Cefalo, R., & Hermannsson, K. (2024). Do employability programmes in higher education improve skills and labour market outcomes? A systematic review of academic literature. *Studies in Higher Education, 49*(8), 1381–1396. https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2265425

Seyfi, S., Lee, C., Jo, Y., & Kim, M. J. (2025). Generational differences in adopting AI-generated travel advice: What drives trust and reduces resistance? *Tourism Management Perspectives, 57*, 101364. https://doi.org/10.1016/j.tmp.2025.101364

Shorey, S., Chan, V., Rajendran, P., & Ang, E. (2021). Learning styles, preferences and needs of Generation Z healthcare students: Scoping review. *Nurse Education in Practice, 57*, 103247. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103247

Succi, C., & Canovi, M. (2020). Soft skills to enhance graduate employability: Comparing students and employers' perceptions. *Studies in Higher Education, 45*(9), 1834–1847. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1585420

Szabó, Cs. M., Bartal, O., & Nagy, B. (2021). The methods and IT tools used in higher education assessed in the characteristics and attitude of Gen Z. *Acta Polytechnica Hungarica, 18*(1), 121–140. https://doi.org/10.12700/APH.18.1.2021.1.8

Szabó, K., Juhász, T., & Kenderfi, M. (2022). Felsőoktatás a COVID-19 árnyékában – hazai tapasztalatok oktatói oldalról. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review, 53*(6), 2–12. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2022.06.01

Tee, P. K., Wong, L. C., Dada, M., Song, B. L., & Ng, C. P. (2024). Demand for digital skills, skill gaps and graduate employability: Evidence from employers in Malaysia. *F1000Research, 13*, 389. https://doi.org/10.12688/f1000research.148514.1

Törőcsik, M., & Pál, E. (2015). Generációs kutatások tapasztalatai, Z generáció a kutatásokban. In M. Törőcsik (Ed.), *A Z generáció magatartása és kommunikációja* (pp. 10–32). Pécsi Tudományegyetem.

Twenge, J. M. (2012). Generational differences in life goals, concern for others, and civic orientation. Journal of Personality and Social Psychology, 102(5), 1045–1062. https://doi.org/10.1037/a0027408

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications, 252*, 124167. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

4. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 4

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s4-1

Az ESG múltja, jelene és jövője a magyarországi vállalatok életében

ESG in Hungary: Its Past, Present, and Future in Corporate Life

SZABÓ Csaba
Mérnökinformatikus BSc (Kecskméti Főiskola), okleveles közgazdász MSc (BGE)
BSc in Computer Science (Kecskmét College), MSc in Economics (BGE)

Absztrakt:
Az ESG 2024-ben ambiciózus célkitűzésként jelent meg a magyarországi vállalatok életében, melynek egyik alappillérét az Európai Unió által megalkotott szabályozási keretrendszer, másik meghatározó elemét pedig annak a hazai jogrendbe történő átültetése alkotta. Ezek a szabályozások jelentős adminisztratív és cselekvési teherként jelentek meg a vállalatok életében, amelyhez útkeresés és tudáshiány is társult. E megállapítás vizsgálata érdekében 2024-ben egy nem reprezentatív kutatást végeztem, amely során a bevont vállalatok esetén a probléma igazolást nyert. Az Európai Unió 2025-ben az Omnibusz- csomag elfogadásával az európai versenyképesség növelése érdekében lazított a szabályozásokon és a kitűzött határidőkön. Ezek a változások a magyarországi jogszabályokban is átvezetésre kerültek. A tanulmány célja, hogy magyarországi viszonylatban vizsgálja meg az ESG múltbeli, jelenlegi és jövőbeni szerepét. A múlt bemutatására a 2024-es kutatásom kvalitatív és kvantitatív eredményei szolgálnak, míg a jelen és jövő szemléltetése a jogszabályok és felhasznált szakirodalmak segítségével valósul meg. A kutatás és a jelenlegi szabályozás alapján az látható, hogy az ESG megkerülhetetlen és fontos részévé vált a vállalatok életének, még abban ez esetben is, ha nem tartoznak a jogszabályok hatálya alá, amelynek okát az értékláncokban elfoglalt helyzetük magyarázhatja.

Kulcsszavak: ESG, fenntarthatóság, értéklánc, beszállítói lánc
JEL-kódok: Q58, O16, G32

Abstract:
In 2024, ESG became an important focus for Hungarian companies. It was shaped by the European Union’s new regulations and their later adoption into national law. For many firms, these rules brought heavy administrative work and practical confusion, as clear instructions and expertise were often missing. To understand the situation, I carried out a small, non-representative survey that confirmed the same problems among the participants. A year later, the European Union introduced the Omnibus package to boost competitiveness by softening deadlines and simplifying certain requirements. These adjustments were soon mirrored in Hungarian law. This paper looks at the changing role of ESG in Hungary, drawing on both past research and current legislation. The purpose of this paper is to analyse the evolution and significance of ESG in Hungary – its past, present, and future. The qualitative and quantitative results of my 2024 research illustrate the past, while the current and future perspectives are discussed through legislation and relevant academic sources. Based on the findings and the existing regulations, ESG has become an essential and unavoidable part of corporate life in Hungary, even for companies not directly bound by law, mainly due to their position within the value chain.

Keywords: ESG, sustainability, value chain, supply chain
JEL Codes: Q58, O16, G32

1. Bevezetés

A fenntarthatóság és az ESG (Environmental, Social and Governance) (United Nations Principles for Responsible Investment, 2006) a gazdasági élet egyik meghatározó témájává vált. A vállalatok a működésükbe folyamatosan integrálják a terület dimenzióit, amely annak ellenére, hogy hosszú folyamat, mégis a vállalatok versenyképességének egyik kiemelt tényezőjeként került az előtérbe. Ez már túlmutat az aktuális szabályozási környezet által gyakorolt nyomáson, mivel jelenleg ez már számos vállalati stratégia részét képezi, illetve magában foglalja a befektetők, a fogyasztók és a társadalmi környezet elvárásainak integrálását a vállalati működésbe.

A történelmi visszatekintés alapján megállapítható, hogy az Európai Unió már a 2000-es évektől jelentős figyelmet és erőforrásokat fordított arra, hogy átfogó direktívákat és szabályozásokat alkosson meg az EGT-n belüli gazdasági szereplők számára ezen a területen. Ennek a munkának az eredményeként született meg az NFRD (Directive 2014/95/EU, 2014), CSRD (Directive (EU) 2022/2464, 2022) és a CS3D (Directive (EU) 2024/1760, 2024) is. Kiemelendő, hogy a megalkotott direktívák a vállalatok életében újfajta kihívásként jelentek meg, amelyek nem csupán a fenntartható szemléletet, hanem az annak követésével és beépítésével kapcsolatos adminisztrációs terheket is magában foglalják. Ezek összessége ennek ellenére nemcsak költségként, hanem versenyképességi tényezőként is előtérbe került, amely befolyásolja a vállalat megítélését befektetői és társadalmi szempontból.

A magyarországi környezetben a direktívák kodifikálása törvényhozói nyomásra már 2024-ben megkezdődött. Ennek hatására az ESG integrálása a magyarországi gazdasági szereplők életében már korán elindult, így támogatva a gazdasági szereplők versenyképességét az Európai Unió közös piacán. Az EGT országaiban ez pozitív példaként értelmezhető az EU által megalkotott fenntarthatósági direktívák kodifikálásával kapcsolatban.

2024-ben egy kutatás keretében – amely jelen tanulmány alapjául is szolgál – azt vizsgáltam, hogy a magyarországi vállalatok mentálhigiénéjére miként hat a jogalkotók által megalkotott ESG-szabályozás. Ezzel párhuzamosan arra is kerestem a választ, hogy a morális célok mellett a vállalatok mennyire hajlandóak pénzügyi erőforrásokat allokálni a fenntarthatóság integrálása érdekében a meglévő működési modelljükbe. Ez azért volt érdekes kérdés számomra, mert a törvényhozás által elfogadott jogszabályok nem csupán megfelelési kötelezettséget róttak a gazdasági szereplők részére, hanem egy teljesen új univerzumként átkarolták az egész működésüket. Azt természetesen nem szabad elfelejteni, amely sejthető is volt, hogy a különböző szinteken lévő vállalatok és cégek számára nem ugyanazt a fogalmi és cselekvési tervet fogalmazták meg a jogalkotói elvárások, azonban ezzel akarva akaratlanul minden szereplő életében megjelent a fenntarthatóság és az ESG fogalma.

A kezdeti lelkesedés az EU gazdasági szereplői számára problémás kötelezettséggé vált, amelynek nehézségeire a gazdasági szereplők hamar felhívták az Európai Unió döntéshozóinak figyelmét. Ennek a materializálódása a 2024. decemberében megszületett Draghi-jelentés (Draghi, 2024) is, amelynek következő állomása a 2025-ös Omnibusz javaslatcsomag (European Commission, 2025), majd annak elemeinek az elfogadása. A javaslatcsomag a fenntarthatósági tanácsadókat hidegzuhanyként érte és számukra a meglévő szabályozások lazítása visszalépést jelentett. Ennek ellenére a munka nem állt meg, mivel a változás nem szüntette meg, hanem átstrukturálta a meglévő tennivalókat.

A tanulmány célja, hogy megvizsgálja az ESG múltját, jelenét és jövőjét a magyarországi környezetben. Ennek érdekében áttekinti a fenntarthatóság főbb állomásait, az Európai Unió főbb direktíváit, a magyarországi jogszabályokat és az érintett szereplőket. A nem reprezentatív kutatás eredménye a vizsgált gazdasági szereplők gondolkodásának lenyomataként értelmezhető, amelyet jelenként is lehet szemlélni az Omnibusz javaslatcsomag összefüggésében. Végül a tanulmány felvázolja a jövő lehetséges dimenzióit, rámutatva arra, hogy a fenntarthatóság és az ESG már nem csupán egy vágy, hanem a gazdasági környezet mindennapjainak szerves része.

2. Szakirodalomi áttekintés

2.1. Az fenntarthatóság és az ESG múltja

Egyesek szerint a fenntarthatóság első ismert írásban történő megfogalmazását Hans Carl von Carlowitz a Sylvicultura Oeconomica 1713-as művében tette meg, amelyben „continuirliche, beständige und nachhaltende Nutzung"-ként (Carlowitz, 1713, p. 105) írta le a hosszútávú erdőgazdálkodás alapelvét, amely szabad fordításban „Folyamatos következetes és fenntartható használat" (Carlowitz, 1713, p. 105, saját fordítás).

Számos jelentős dátum és esemény kapcsolódik a fenntarthatóság és az ESG mai megfogalmazásához, amelynek egyik korai állomása az ENSZ alapokmánya (United Nations, 1945). Érdemes azonban kiemelni az ENSZ közgyűlése által 1960-ban meghirdetett globális programot (United Nations, 1962), amely alapot teremtett a 2000-ben ugyancsak az ENSZ által meghirdetett Millennium Fejlesztési Célok (United Nations, 2000) számára. A Millenniumi Fejlesztési Célok még nem fogalmazták meg a fenntarthatóság és az ESG definícióját, de már világosan rögzítették azt, hogy a társadalom számára kiemelten fontos fenntarthatóság kérdése.

A 2002-es Johannesburgi Fenntartható Fejlődés Világtalálkozón (United Nations, 2002) kiemelt célként definiálták a fenntarthatóságot. Ennek három fő pillére került meghatározásra úgymint a gazdasági, a szociális és a környezetvédelmi pillér, amelyek nagyon szorosan és elválaszthatatlanul összefüggenek egymással (Swart et al., 2003). Egy negyedik pillér is definiálásra került, amely az intézményi láb, de az nem került kiemelten kezelendő területnek. Ez a találkozó már egy markáns előzményként szolgál a fenntarthatóság, az ESG és a Taxanomy gondolkodás fejlődésében.

Az ESG első írásos formában két évvel a Johannesburgi találkozó után az ENSZ által kiadott, „Aki gondoskodik, az nyer" (Who Cares Wins) című jelentésben jelent meg. Az ENSZ ebben már azt fogalmazta meg, hogy a környezetvédelmi, társadalmi és a vállalatirányítási tényezők már nem csupán egy etikai elvárás, hanem ezek a vállalatok megítélésének az egyik alapja, úgymint fenntartható befektetés egyik értékelési szempontja (Schoenmaker & Schramade, 2019), amely a befektetők számára kiemelt információt hordozhatnak (United Nations Global Compact, 2004).

Rióban NSZ Fenntartható Fejlődés Konferenciáját (más néven: Rio +20), ahol a résztvevők meghatározták a fenntarthatósági politika mérföldköveit, amelynek másik fontos eredménye a „The Future We Want" címmel ellátott konferencia záródokumentum. Ebben a dokumentumban a résztvevők célul tűzték ki a Fenntartható Fejlődési Célok kidolgozását (United Nations, 2012). A konferencián megfogalmazott ajánlások alapján 2013. július 9-én az ENSZ közgyűlése a A/RES/67/290 számú határozattal az ENSZ Gazdasági és Szociális Tanácsa keretében létrehozta a Fenntartható Fejlődés Magas szintű Politikai Fórumát (angolul High-Level Political Forum on Sustainable Development – HLPF) (United Nations General Assembly, 2013). A fórum számos nehézséggel küzdött úgymint korlátozott kapacitások a végrehajtás során, torzító hatás problémája az önkéntes nemzeti jelentések körüli gondok, valamint koordinációs problémák (Dodds & Donoghue, 2016). A számos nehézség mellett azonban megteremtette a lehetőségét a strukturált párbeszédnek, továbbá létrehozott egy globális fórumot a fenntarthatóság vonatkozásában. További elért eredmény az, hogy lerakta a Fenntartható Fejlődési Célok ellenőrzési metodikájának alapjait, valamint segített politikai átláthatóságot adni a fenntarthatóság fogalmának, amelyhez tudományos alapokon biztosított szakpolitikai támogatást.

Az Európai Unió 2014-ben a 2014/95/EU direktíva elfogadásával közzétette az NFRD-t, amely a nagyvállalatok számára előírta a nem pénzügyi – ESG központú – jelentéstételt, ezzel létrejött az első uniós szintű fenntarthatósági keretrendszer.

Következő fontos lépés az ENSZ Közgyűlése által 2015-ben elfogadott Agenda 2030 volt. Ennek keretében egy globális frame került elfogadásra a fenntarthatóság jegyében, amely alapja a 17 Fenntartható Fejlődési Cél definiálása (angol rövidítés: SDG). A célokat a társadalmi és a gazdasági dimenziók közös metszete fogalmazta meg, így a két terület integrációja

teremtette meg az új követendő irányt (United Nations, 2015a). Ugyanennek az évnek decemberében elfogadásra került a Párizsi Klímaegyezmény, amelynek célját olyan kötelező jogi vállalások adták, mint például a globális átlaghőmérséklet-emelkedést 2 °C alatt tartása és vele párhuzamosan 1,5 °C-os globális felmelegedési határértékének betartása, valamint bevezette a nemzeti vállalások rendszerének intézményét (angol rövidítés: NDC) (United Nations, 2015b).

Az Európai Bizottság által 2019-ben elfogadásra került European Green Deal stratégia. Ennek fő célja a 2050-es klímasemlegesség elérése, amely párosul az erőforrások hatékonyabb és fenntarthatóbb modellen alapuló felhasználásával. Ez tekinthető az Európai Klímatörvény jogi alapjának, amely már 2030-ra tesz egy 55%-os karbonkibocsátás csökkentési vállalást. További fontos eredményként említhető a körforgásos gazdálkodás támogatása, a tiszta energia kutatása és felhasználása, a biodiverzitás védelme, a közlekedés zöldítése stb., valamint az ezekhez kapcsolódó stratégiák és horizontális szakpolitikai tevékenységek kidolgozása (European Commission, 2019).

A fenntarthatóság és ESG aktuális helyzetének vizsgálata előtt indokolt a terület fogalmi keretének áttekintése, amely a tanulmámány végén, a Melléklet részben kerül bemutatásra.

2.2. A fenntarthatóság és az ESG jelene

A fenntarthatóság és az ESG keretrendszere az európai, így a magyarországi gazdasági és vállalatirányítási gondolkodás, továbbá diskurzusok központi témájává vált. Ebben a folyamatban a 2024-2025-ös év egy nagy változást hozott, mivel az Európai Unió felismerte azt, hogy vállalatok életében a fenntarthatóság, az ESG és ezeknek az adminisztrációja jelentős terhet képviselnek, amelyeket különösen a kis- és középvállalatok nagyon nehezen tudnak vállalni. Ezt felismerve 2024. decemberében kijött Draghi-jelentés is megfogalmazta, amelyben a terület túlszabályozott működését szemléltetve az ebből eredő globális EU-s versenyhátrányok is bemutatásra kerültek (Draghi, 2024). A kiadott jelentés egyik megállapítása az volt, hogy az ebből eredő versenyhátrányok befolyással bírnak a vállalatok alapvető működésére és innovációs tevékenységére.

A jelentés hatására az Európai Bizottság 2025. február 26-án az „Omnibusz" javaslatcsomag formában közzétette a válaszát, amelynek kiemelt célja az adminisztratív terhek csökkentése és az érintettek körének szűkítése. Ezzel a CSRD hatálya szűkítésre került, és a beszállítói láncok adatbekérése sokkal flexibilissé vált, amelyhez párosult a kötelező jelentéstételi határidők kitolásának tervezete is. Az Európai Parlament következő lépésként 2025. április 3-án elfogadta a „stop-the-clock" elemet, amely nem jelentett mást, mint a jelentéstételben megfogalmazott követelmények életbe lépésének korábban megfogalmazott eltolását. A folyamat zárásaként az Európai Unió Tanácsa 2025. június 23-án jóváhagyta az ajánlásokat és elfogadta a kidolgozott folyamatot.

A változások ellenére nem szabad figyelmen kívül hagyni azt, hogy ez EU klímapolitikája, annak céljai, az EU Taxanomy rendelet, valamint a fenntarthatóság jegyében született pénzügyi szabályozások (úgy mind SFDR), érintetlenül maradtak. Ez tulajdonképpen azt mutatja, hogy a fenntarthatóság és az ESG szabályozásában nem visszalépés, hanem inkább racionalizáló lépések valósultak meg.

Az Európai Unió által megalkotott szabályozások a tagállamokban különböző módon kerültek kodifikálásra. Magyarországon a folyamatot állami szinten a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH) koordinálja, amelybe beletartozik az ESG tanácsadói képzések felügyelete és a szükséges ESG akkreditációs rendszereknek a kialakítása és ellenőrzése, de az látható, hogy a magyarországi jogszabályok követik az Európai Unió által elkészített szabályozási elgondolásokat.

Az elvégzett kutatásom (Szabó, 2025) (lásd 3. fejezet) és más vizsgálatok általánosságban azért rávilágítanak arra, hogy a fenntarthatóságot a gazdasági szereplők nem egy stratégiai elvárásként, hanem inkább egy megfelelési kötelezettségként tekintenek rá. A 2025-ben történt változásokat számos vállalati szereplők úgy élték meg, hogy hátra dőlhetnek és lassíthatják a

fenntarthatósági rendszerük kialakítását, azonban a beszámolási érintettséggel rendelkezők körének szűkítése nem jelenti azt, hogy ezt megtehetik. Ennek az az oka, hogy a nagy és multinacionális vállalatok továbbra is érintettek maradtak, és számukra fontos a beszállítói láncaik fenntartható működése, amelyet adatbekérések formájában kérniük kell. Minderről az általuk készített beszámolók keretében jelentéstételi kötelezettségük van.

Ezzel párhuzamosan, ahogy fent is említésre került, a pénzügyi szektor sem lépett hátra, így a bankok, a befektetők, azaz pénzügyi szereplők továbbra is elemzik és értékelik a vállalati finanszírozások fenntarthatóságát. A klímakockázat csökkentése érdekében, az Európai Unió felügyeleti elvárásainak szigorítása miatt és a hitelminősítések vizsgálata folyamán egyre markánsabb hangsúlyt kap a fenntarthatóság, azaz az ESG vizsgálata.

Ha visszakanyarodunk a magyarországi ESG környezetre, akkor érdemes pár szót ejteni a 2025-ös változások hatására az ESG tanácsadói piacon. Az egyértelműen látható, hogy az „Omnibus" javaslatcsomag elemeinek elfogadását, mind a jogalkotás, mind pedig az ESG tanácsadói piac figyelemmel kiséri. A lehetőségek a tanácsadással foglalkozó cégek számára jelenleg szűkül, az érintettséggel rendelkező vállalatok számosságának csökkenése miatt, azonban ez várhatóan csak egy rövid távú visszaesés, mivel az Európai Unió - ezzel összhangban a magyarországi jogalkotás - céljai a fenntarthatósággal és az ESG-vel kapcsolatban közép és hosszú távon nem változtak.

Az ESG és a fenntarthatóság jelene azt mutatja, hogy ezek a témák látszólag gyengülnek, viszont közép és hosszú távon, újra struktúrálódva, a versenyképességet szem előtt tartva jelen lesznek, amelyek ugyancsak kihívások elé fogják állítani a gazdasági szereplők.

2.3. Lehetséges jövő és lépései a fenntarthatóság és ESG univerzumában

A fenntarthatóság és az ESG kapcsán a diskurzusok folyamán mindenféle aspektusból folynak a beszélgetések, hogy mi miért fontos, hogy miképp kell kinézni egy jelentésnek, azonban megjelenik az a probléma is, hogy hol is érhető el hozzá az adat valójában, viszont mélyebben nem igazán kerülnek ezek a problémák kibontásra. Ezek ellenére ez egy nagyon fontos kérdés, mivel a fenntarthatósági jelentések alapja az adat, amelyeket össze kell gyűjteni a jelentést tevő cégek vonatkozásában, amely nem kis feladat a vállalatok részére. Jelenleg az egyik legnagyobb gát az, hogy a vállalatok által használt ERP rendszerek alapvetően a figyelmet a pénzüggyel és az üzletmenettel kapcsolatos adatok nyilvántartására és kezelésére fordítják. Az előző fejezetben már megfogalmazott probléma miatt, miszerint a vállalatok részére ez egy kötelezettség, ezáltal a digitalizáció a fenntarthatósági adatok vonatkozásában még nem központi téma, így az adatgyűjtés jelenleg az esetek nagy százalékában még kézzel történik. Mivel a fenntarthatóság nem került le a napirendről, így a jelentések készítéséhez szükséges adatok gyűjtése megkerülhetetlenné fog válni, amely magával hozza azt is, hogy a digitalizáció folyamatában ezt szükséges lesz beépíteni.

Széles körben foglalkoznak ennek a problémájával, mivel a meglévő rendszereket átalakítani, a meglévő üzleti folyamatokat módosítani vagy teljesen új rendszereket bevezetni hatalmas összeget jelentenének a vállalatok életében. Ezért látható az, hogy a digitalizáció a jövőkép egyik kiemelt pilléré válik. Magyarországon ezek miatt a törvényalkotás célja egy olyan ESG platform létrehozása, amelyre a gazdasági szereplők önként vagy a kötelezettségüknek megfelelően egységes formátumban fel tudják tölteni a fenntarthatósági jelentésüket, amely segíti a közzétett adatok egységesítését és formalizálását.

A 2025-ös események ellenére a vállalatok számára a kettős lényegesség elve meghatározó lesz, mivel, ha egy megfelelő materialitási térképet szeretnének kialakítani azért, hogy a fenntarthatósági stratégiájuk megfelelő legyen, ahhoz a kettős lényegesség elvét felhasználva kell a térképet hozzá igazítani az iparági sajátosságaikhoz.

A fenntarthatóság és ESG megvitatása esetén nem szabad kihagyni a geopolitikai szempontokat, mivel az egy több szereplős színtér, ahol verseny egyik meghatározó részét képezi a

terület. Ha kitekintünk az Európai Unió határain túlra, akkor más országok és integrációs szervezetek másképp közelítenek a fenntarthatóság kérdéséhez. Egyik ilyen példa az Egyesült Államok, aki politikailag nagyon megosztott, ahol még a különböző adminisztrációk különböző módon értelmezik a globális felmelegedés kérdését, míg mások, egy olyan eszközként értelmezik, amely segítségével versenyelőnyre és modernizációra tehetnek szert a globális piacokon.

Magyarország esetén két fő tényező határozhatja meg a jövőt. Az egyik az, hogy Magyarországnak követnie kell az Európai Unió által megalkotott jelenlegi és jövőbeni szabályokat, amely egy folyamatos monitorozási tevékenységet jelent a magyarországi jogalkotók számára. A másik fontos terület abból adódik, hogy Magyarország egy nyitott gazdaság, így az értéklánccok vonatkozásában exportorientált gazdaság, így alkalmazkodnia kell az ellátási láncok folyamatosan változó követelményeihez a fenntarthatóság és ESG szempontjából. Ezt annak ellenére meg kell tenniük, hogy bizonyos esetekben a magyarországi szabályozások nem annyira szigorúak, mint a nemzetközi elvárások.

A jövő latolgatása esetén a pénzügyi szektort mindenképp érdemes megemlíteni, mivel a szektor szerepe nem gyengülni, hanem erősödni látszik ezen a téren. Ez érzékelhető a hitelbírálatok, és a finanszírozási döntések esetén is. Ennek hatására a fenntarthatóság és az ESG költsége beépül ezekbe a folyamatokba, ezáltal a vállalatok tőke allokációs képességébe is, ezzel ösztönzően hat a jövőbeni ESG rendszereknek a kialakítására és implementálására.

3. A kutatás

2024-ben kvantitatív kérdőíves felmérés keretében a vállalatok gondolkodását vizsgáltam az ESRS nézőpontjából. Az adatfelvétel a kerdoivem.hu on-line platformon került kialakításra "Fenntarthatóság az ESRS tükrében" (Szabó, 2024) címen. A kérdőív kitöltésének határideje 2024 október 15-én ért véget. A kutatás eredménye 2025-ben a miskolci OTDK keretében történt bemutatásra a „Vállalatok fenntartható gondolkodása az ESRS nézőpontjából” munkámban (Szabó, 2025). A kutatás nem kizárólag egy adott vállalati méretre vagy területre összpontosított, hanem a Magyarországon működő vállalatok fenntarthatósággal kapcsolatos gondolkodására. A vizsgálat központi elgondolása az volt, hogy a vállalatok által készítendő fenntarthatósági jelentések, amelyek az ESRS keretrendszerre épülnek, milyen mértékben képesek szemléltetni a vállalatok fenntarthatóság érdekében tett lépéseit.

A kutatás kiinduló koncepciója az volt, hogy az ESRS keretrendszer alapján egy kérdőíves felmérés keretében a vállalatok választ adnak az általuk a fenntarthatósággal kapcsolatban elvégzett tevékenységeikre. A kérdések az ESRS standardjai alapján történtek megfogalmazásra, így a vállalatok az ESRS szempontjából válaszoltak a kérdésekre függetlenül attól, hogy valójában ismerték volna az ESRS keretrendszert. Az EFRAG által készített ESRS keretrendszer teljes egészének felmérése egy óriási feladatnak bizonyult, ezért szükségessé vált a vizsgálati fókusz szűkítése.

Ennek megfelelően a kérdőív felépítése a következő volt:

- „Vállalatok informáltsága a fenntarthatóság témájában
- Vállalatok cselekvési hajlandósága a fenntarthatóság érdekében
- Vállalatok pénzügyi finanszírozási hajlandósága a fenntarthatóság érdekében
- Vállalatok értékláncainak monitorozási igénye a fenntarthatóság érdekében” (Szabó, 2025, p. 24)

„A kérdések az ESRS 1 Általános követelmények, ESRS 2 Általános közzététel, ESRS E1 Éghajlatváltozás és az ESRS E2 Szennyezés fejezetekből kerültek megfogalmazásra.” (Szabó, 2025, p. 24)

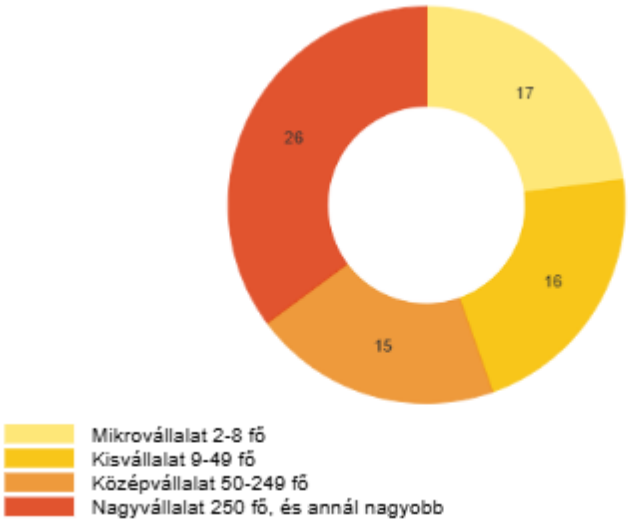
Az adatgyűjtés számos nehézségbe ütközött. A kérdőívet 803 vállalat kapta meg e-mailben, amely során figyelmet fordítottam a duplikált kiküldés elkerülésére, így ennek a lehetősége kizárására került. Az e-mail adatok honlapokról, vállalati információs adatbázisokból, HUB-ok címlistájáról stb. kerültek kiválasztásra. A kiküldés nagy száma ellenére összesen 74 kitöltés valósult meg, ezzel a válaszadási arány 9,125% volt (Szabó, 2025, p. 25), ami alapján a kutatás

nem tekinthető reprezentatívnak. A kitöltő vállalatok nem kerültek regionális szűkítésre, elhelyezkedésüket az *1. ábra* szemlélteti.

Észak-Magyarország	8	8.2%
Észak-Alföld	8	8.2%
Dél-Alföld	14	14.3%
Pest	13	13.3%
Budapest	30	30.6%
Közép-Dunántúl	11	11.2%
Nyugat-Dunántúl	6	6.1%
Dél-Dunántúl	5	5.1%
Külföld	3	3.1%
Összes válasz	98	

1. ábra: Vállalatok regionális elhelyezkedése
Forrás: Szabó (2025, p. 26)

A válaszadásban részt vevő vállalatok mérete változatos képet mutatott. A kutatás során a bevonni kívánt vállalatok mérete nem képzett kiválasztási kritériumot, a kialakult megoszlásukat a *2. ábra* mutatja.



2. ábra: A válaszadó vállalatok méret szerinti megoszlása
Forrás: Szabó (2025, p. 26)

A tulajdonosi struktúrára vonatkozólag sem történt megkötés a felmérés során, ennek megfelelően a kitöltésben résztvevő vállalatok tulajdonviszonyát a 3. ábra mutatja be.

Kizárólag hazai tulajdonban van	46	62.2%
Vegyes vállalat	8	10.8%
Teljes egészében külföldi tulajdonban van	20	27%
Összes válasz	74	

3. ábra: A válaszadó vállalatok tulajdonosi struktúrája
Forrás: Szabó (2025, p. 27)

A tulajdonviszonyt áttekintve egyértelműen kirajzolódott, hogy a fenntarthatóság kérdése mind a hazai és nem hazai vállalatok esetén kiemelten kezelendő terület a válaszadók részéről. Ezt a fenntarthatóság fontosságára vonatkozó kérdések válaszai is megerősítették, amelyet a *4. ábra* szemléltet.



4. ábra: A fenntarthatóság mennyire kulcsfontosságú a vállalatok számára
Forrás: Szabó (2025, p. 27)

A munka elején már érezhető volt, hogy bár a vállalatok fontosnak tartják a fenntarthatóságot, mégis minimális emberi vagy pénzügyi erőforrást kívánnak biztosítani a hozzá kapcsolódó tevékenységeik elvégzéséhez.

Ennek vizsgálata céljából a kérdések három csoportba kerültek besorolásra:

1. a fenntarthatóság jelentősége a vállalatok számára,
2. a vállalatok hajlandósága a pénzügyi erőforrások biztosítására a fenntarthatósággal kapcsolatos tevékenységeik kialakítása érdekében,
3. vállalatok hajlandósága a beszállítói láncuk monitorozásának érdekében a fenntarthatóság jegyében.

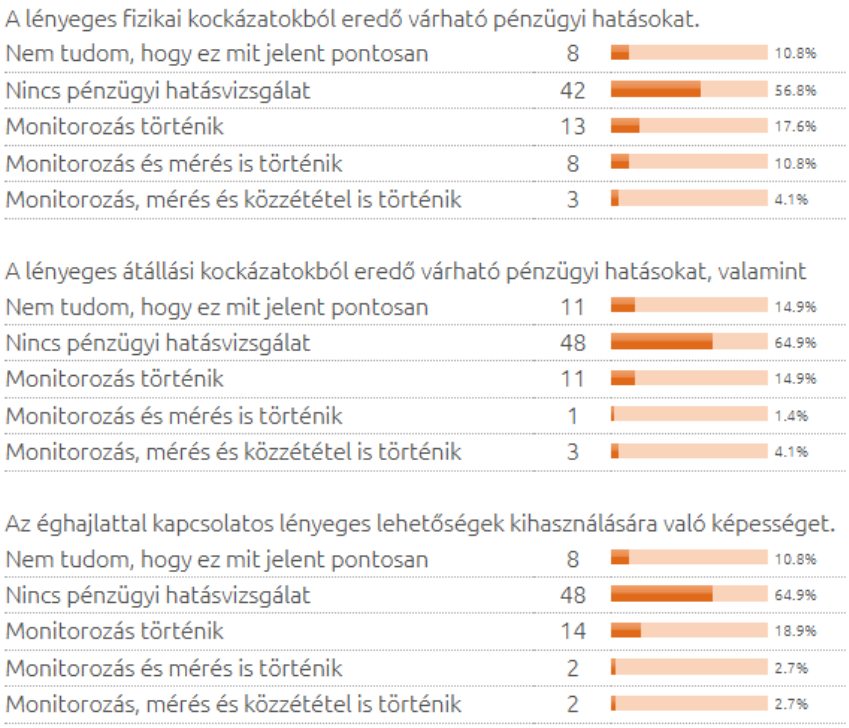
A válaszok kiértékelése statisztikai módszerekkel történt, amelynek során egyes kérdések esetén korrelációs vizsgálatot is alkalmaztam.

A fenntarthatóság jelentőségét a vállalatok által elfogadható globális felmelegedés hőmérséklet változása is megerősíti, amelynek eredményét az *5. ábra* szemlélteti. Ez a felmérésbe bevont vállalatok tájékozottságát is mutatja a témával kapcsolatban (60,8%).



5. ábra: A vállalatok számára elfogadható hőmérséklet-emelkedés
Forrás: Szabó (2024)

Mindazonáltal amikor emberi vagy pénzügyi erőforrásokat kellett volna biztosítaniuk a vállalatoknak a fenntarthatósági tevékenységek megvalósítása és monitorozása érdekében, akkor már nem mutattak rá megfelelő hajlandóságot. Ezt erősíti meg a kockázatkezeléssel kapcsolatos kérdésekre adott válaszok, amelyet a *6. ábra* jelenít meg



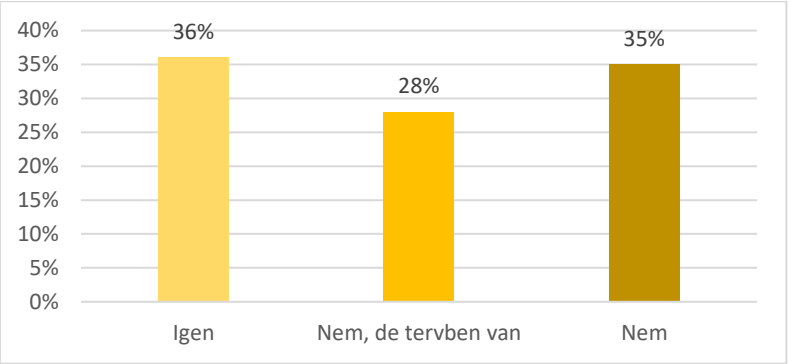
6. ábra: A vállalatok kockázattal és éghajlat változással kapcsolatos tevékenysége
Forrás: Szabó (2024)

A válaszokból jól látható, hogy a válaszadásba bevont cégek 56,8%-ban a fizikai kockázatból eredő pénzügyi hatásokat nem vizsgálják, az átállási kockázat miatt fellépő pénzügyi hatásokat úgyszintén nem vizsgálják 64,9%-ban, továbbá az éghajlat változással kapcsolatos pénzügyi hatásvizsgálatot sem végzik el 64,9%-ban. Ugyan ezt az eredményt hozta a globális felmelegedéssel kapcsolatos intézkedések költségvetésének meglétével kapcsolatos kérdés is, amelynek eredményét a *7. ábra* prezentálja.



7. ábra: A vállalatok globális felmelegedéssel kapcsolatos intézkedéseinek költségvetési háttere
Forrás: Szabó (2024)

A ténylegesen végzett vállalati tevékenységek esetében az látható, hogy a vizsgálat időszakában összesen 63%-ban nem végeznek semmilyen munkát, azonban ezt árnyalja az, hogy a vizsgált vállalatok 28%-a már tervezi az üzleti folyamatainak átvizsgálását a fenntarthatóság jegyében, amelyet a *8. ábra* szemléltet.



8. ábra: A vállalati üzleti folyamatoknak belső átvizsgálása a fenntarthatósággal kapcsolatban
Forrás: Szabó (2024)

A beszállítói lánc monitorozására vonatkozó kérdés esetén is hasonló mintázat volt megfigyelhető, azaz a vizsgált időszakban a válaszadók 64,9%-a nem kért be semmilyen fentarthatósággal kapcsolatos adatot a meglévő beszállítóiktól. Ez azért mutat figyelemre méltó eredményt (*9. ábra*), mert a beszállítói lánc vizsgálata és átláthatósága a fenntarthatóság dimenziójának egyik fontos elemét képezi.

Igen	5	6.8%
Nem, de tervben van	21	28.4%
Nem	48	64.9%
Összes válasz	74	

9. ábra: A vállalatok beszállítói láncaik estén végzett fenntarthatósággal kapcsolatos információ bekérésének hajlandósága
Forrás: Szabó (2024)

A kérdőív egy másik kérdése is ezt erősíti meg, amely arra keresi a választ, hogy a felmérésbe bevont vállalatok a fenntarthatósághoz kapcsolódó fizikai és átállási kockázatok elemzése során vizsgálják-e a szállítókkal és a vevőkkel kapcsolatban felmerülő lehetséges pénzügyi hatásokat. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a válaszadók 75,7%-a egyáltalán nem vizsgálja ezeket a hatásokat, ami arra utal, hogy a vizsgált időszakban a válaszadók nem azonosították azokat releváns kockázati tényezőként (*10. ábra*).

A fizikai kockázatokat vizsgálja	4	5.4%
Az átállási kockázatot vizsgálja	0	0%
A fizikai és az átállási kockázatot is vizsgálja	14	18.9%
Nem vizsgálja egyiket sem	56	75.7%
Összes válasz	74	

10. ábra: A vállalatok fizikai és átállási kockázat pénzügyi hatásának vizsgálata a vállalat vevői és szállítói esetén
Forrás: Szabó (2024)

A kutatás kiértékelése követően 2024 decemberében megjelent a Draghi-jelentés, amely szintén alátámasztja a kutatás eredményét. A jelentés az Európai Unió versenyképességének fenntartható megőrzése érdekében született, amely megállapította, hogy a fenntarthatósággal kapcsolatban megnövekedett adminisztratív kötelezettségek elviselhetetlen terhet tesznek a vállalatok számára, így azok csökkentése elkerülhetetlen.

4. Összefoglalás és következtetések

A cikk célja a fenntarthatóság és az ESG múltjának, jelenének és jövőjének bemutatása volt. Szemléltetésre kerültek a főbb fogalmak (lásd melléklet) és a nemzetközi és európai uniós fejlődési korszakok, amely metszetében a magyarországi szabályozási környezet és a gazdasági szereplők előtt álló kihívások is felvázolásra történtek.

A fenntarthatóság egészen a 18. századig is visszanyúlik, amelyet követett az ENSZ különböző programjai és eseményei, úgymint Agenda 2030, az SDK-k, Párizsi megállapodás, EU-s direktívák és regulációk (NFRD, CSRD, CS3D, EU Taxanomy, SFDR, ESRS stb.), amelyek egy keret- és normarendszert hoztak létre, amelyek még ha nem is minden esetben stratégiai szempontból, de már részét képezik a vállalati életnek.

A magyarországi jogalkotás a többi tagálammal ellentétben korán reagált a kihívásokra, amely a megalkotott jogszabályokban és követelményekben is látszódott. A jogalkotásban és a jogalkotói felügyeletben kiemelt szerepet játszik a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, amely szerencsére nem csak formálisan, hanem operatívan is támogatja a gazdasági szereplőket ezen a téren. Ez megmutatkozik a jogszabályok kodifikálási folyamatában, az ESG képzési rendszerek kialakításában és felügyeletében, illetve a tanácsadói képzésekben és azok akkreditációkban. Természetesen ezek teherként is ránehezednek a magyarországi gazdasági szereplők vállára, amely feszültséget generál a működésükben.

A 2024-es kutatásom, amely egy ESRS alapján készült kérdőíves nem reprezentatív felmérés volt, egyértelműen alátámasztja azt, hogy a vállalatok számára ez feszültséget és nehézséget jelent, viszont pozitív oldalról nem elhanyagolható számukra ez addig a pontig, amíg pénzügyi és humán erőforrás allokálásra nem kerül a sor. Ez egyfajta kettősség, amit felismerve az SZTFH jelenleg is számos segítséget biztosít a gazdasági szereplők számára (pl.: SZTFH ESG Portál).

A Drgahi-jelentés és az azt követő európai uniós intézkedések a versenyképesség javítása érdekében csökkentette az adminisztratív terheket, szűkítette ezzel az érintettek körét és számos esetben eltolta a kötelező jelentéstételi határidőket. Ez nem jelentette azt, hogy mindenki hátra dőlhet, mivel a nagy és multinacianális vállalatok továbbra is kötelezettek maradtak, csupán struktúrálódás, és ütemezés megváltoztatása valósult meg a fenntarthatóság és az ESG vonatkozásában.

A cikk, a kutatás, a jelen és jövőkép alapján kiemelt jelentőséggel ruházza fel a digitalizáció elkerülhetetlenségét az adminisztratív terhek csökkentése céljából. Ezzel a fenntarthatóság integrálásra kerülhet a vállalatok jelenlegi informatikai ökoszisztémájába.

A digitalizáció mellett bemutatásra került az, hogy a pénzügyi szektor számára továbbra is kiemelt terület a fenntarthatóság, amely a finanszírozási döntések elbírálása során is megjelenik, ezzel direkt hatást gyakorolnak a vállalatok tőkeallokációs képességére.

Összességében megállapítható, hogy a fenntarthatóságot és az ESG-t nem célszerű csupán jogszabályi megfelelési kényszerként felfogni, hanem indokolt azt beépíteni a vállalatok stratégiai gondolkodásába, amely hozzájárulhat azok versenyképességének növekedéséhez.

Irodalomjegyzék

Agreement on the European Economic Area. (1994). *OOfficial Journal of the European Communities, L 1*, 3–36. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:21994A0103(01)

Carlowitz, H. C. von. (1713). *Sylvicultura oeconomica, oder Hauswirthliche Nachricht und naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht*. Braun. https://archive.org/details/bub_gb_bHJDAAAAcAAJ

Commission Delegated Regulation (EU) 2023/2772 of 31 July 2023 supplementing Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council as regards sustainability reporting standards. (2023). *Official Journal of the European Union, L 462*, 1–701. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R2772

Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU as regards corporate sustainability reporting. (2022). *Official Journal of the European Union, L 322*, 15–80. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj

Directive (EU) 2024/1760 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on corporate sustainability due diligence. (2024). *Official Journal of the European Union, L series,* 2024/1760 https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1760/oj

Directive 2014/95/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 amending Directive 2013/34/EU as regards disclosure of non-financial and diversity information by certain large undertakings and groups. (2014*). Official Journal of the European Union, L 330*, 1–9. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0095

Dodds, F., & Donoghue, A. D., & Roesch, J. L. (2016). *Negotiating the sustainable development goals: A transformational agenda for an insecure world*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315527093

Draghi, M. (2024). *Report on the future of European competitiveness*. European Commission. https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en

European Commission. (2019). *The European Green Deal*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

European Commission. (2025, April 1). *Omnibus package*. https://finance.ec.europa.eu/news/omnibus-package-2025-04-01_en

Regulation (EU) 2019/2088 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2019 on sustainability-related disclosures in the financial services sector. *Official Journal of the European Union, L 317*, 1–16. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/2088/oj

Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088. (2020). *Official Journal of the European Union, L 198*, 13–43. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj

Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism. (2023). *Official Journal of the European Union, L 130*, 52–104. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj

Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010. (2023). *Official Journal of the European Union, L 150*, 206–247. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1115/oj

Schoenmaker, D., & Schramade, W. (2019). *Principles of sustainable finance*. Oxford University Press.

Swart, R., Robinson, J., & Cohen, S. (2003). Special supplement on climate change and sustainable development: Expanding the options. *Climate Policy, 3*(S1), S19–S40. https://doi.org/10.1016/j.clipol.2003.10.010

Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága. (n.d.). *ESG hatósági tevékenység*. https://sztfh.hu/tevekenysegek/esg-hatosagi-tevekenyseg/

Szabó, Cs. (2024). *Fenntarthatóság az ESRS tükrében* (Online kérdőív, nem publikált). https://www.kerdoivem.hu/kerdoiv/1199503335/

Szabó, Cs. (2025). *A vállalatok fenntartható gondolkodása az ESRS nézőpontjából* [Tanulmány bemutatva az OTDK 2025 tanulmányi versenyen, Miskolc].

United Nations. (1945). *Charter of the United Nations and Statute of the International Court of Justice*. https://www.un.org/en/about-us/un-charter

United Nations. (1962). *United Nations development decade: A programme for international economic co-operation*. https://digitallibrary.un.org/record/204609

United Nations. (2000). *United Nations Millennium Declaration*. https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/united-nations-millennium-declaration

United Nations. (2002). *Report of the World Summit on Sustainable Development: Johannesburg, South Africa, 26 August–4 September 2002*. https://digitallibrary.un.org/record/478154

United Nations. (2012). *The future we want: Outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development (Rio+20)*. https://sustainabledevelopment.un.org/rio20/futurewewant

United Nations. (2015a). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. https://sdgs.un.org/2030agenda

United Nations. (2015b). *Paris Agreement*. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

United Nations. (2015c). *Voluntary national reviews – High-Level Political Forum*. https://hlpf.un.org/vnrs

United Nations. (2023). *Global sustainable development report 2023: Transformation for sustainable development in an interconnected world*. https://sdgs.un.org/gsdr/gsdr2023

United Nations General Assembly. (2013). *Resolution adopted by the General Assembly on 9 July 2013: 67/290. Format and organizational aspects of the High-Level Political Forum on Sustainable Development*. https://undocs.org/en/A/RES/67/290

United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1)*. https://undocs.org/en/A/RES/70/1

United Nations Global Compact. (2004). *Who cares wins: Connecting financial markets to a changing world*. https://www.unglobalcompact.org/docs/issues_doc/Financial_markets/who_cares_who_wins.pdf

United Nations Principles for Responsible Investment. (2006). *What are the Principles for Responsible Investment?* https://www.unpri.org/about-PRI/what-principles-for-responsible-investment

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

Melléklet:

Fogalomtár

CS3D – Corporate Sustainability Due Diligence Directive: Az Európai Unió Vállalati Fenntarthatósági Átvilágítási Irányelve. Ezzel az irányelvvel az EU kötelezi a vállalatokat arra, hogy a globális értékláncaikat is világítsák át a fenntarthatóság jegyében. (Directive (EU) 2024/1760, 2024)

CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive: Az EU fenntarthatósági jelentéstételi irányelve, amely a vállalatok széles körére kiszélesíti a fenntarthatósági jelentéstételi kötelezettséget (Directive (EU) 2022/2464, 2022)

Draghi-jelentés (Draghi Report): Mario Draghi 2024-ben közzétett jelentése az EU versenyképességének megtartása érdekében (Draghi, 2024)

EGT – Európai Gazdasági Térség: Az EU és az EFTA három tagja (Izland, Liechtenstein, Norvégia) között megvalósult megállapodás az egységes piac szabályozása miatt (Agreement on the European Economic Area, 1994)

ESG – Environmental, Social and Governance: Fenntarthatósági keretrendszer, amely a vállalati döntések, illetve befektetői döntések esetén alkalmaznak az érintettek (United Nations Principles for Responsible Investment, 2006)

ESRS – European Sustainability Reporting Standards: Az EU egységes fenntarthatósági jelentési standardja, amelyet az EFRAG dolgozott ki (Commission Delegated Regulation (EU) 2023/2772, 2024)

EU Taxonomy (EU Taxanomy) – EU Taxonómia rendelet: Az Európai Unio osztályozási rendszere, amely definiálja, hogy mely tevékenység tekinthető fenntarthatónak (Regulation (EU) 2020/852, 2020)

EUDR: Az Európai Unió erdőirtásra vonatkozó ellátási láncokra vonatkozó rendelete (Regulation (EU) 2023/1115, 2023)

GSDR – Global Sustainable Development Report: ENSZ jelentés, amelyben az SDG-k bemutatásával a világ helyzetét értékeli. Ezt egy független szakértői csoport készíti el 4 éves ciklusonként. (United Nations, 2023)

HLPF – High-Level Political Forum on Sustainable Development: Az ENSZ legfőbb fenntartható fejlődési platformja, amely évente értékeli az SDG célok érdekében tett lépéseket (United Nations General Assembly, 2013)

HUB: magyarországi együttműködési és innovációs egyesülések. Ennek keretében közösen fordítanak figyelmet, a digitalizációra, innovációkra, kutatásokra, stb.

Karbon vámok: Az Európai Unió CBAM rendelete (Regulation (EU) 2023/956, 2023)

NDC – Nationally Determined Contribution: Párizsi megállapodás, amely keretében egy nemzetközi klímaegyezmény került kötelező érvényűen elfogadva a felek által. (United Nations, 2015b, Arts. 3–4)

NFRD – Non-Financial Reporting Directive: az Európai Unió nem pénzügyi jelentéstételéről szóló rendelete (Directive 2014/95/EU, 2014)

Omnibus javaslatcsomag (EU Omnibus Proposal / Omnibus Act): Mario Draghi jelentése alapján 2025. február 26-án közzétett javaslatcsomag, amely a versenyképesség érdekében javaslatot tett a fenntarthatósággal kapcsolatos érintettek körének és adminisztratív terheinek csökkentését. (European Commission, 2025)

SDG – Sustainable Development Goals: 17 fenntartható fejlődési célok az ENSZ égisze alatt az ENSZ Agenda 2030 keretében (United Nations General Assembly, 2015)

SFDR: Az Európai Unió pénzügyi szereplőkre vonatkozó közzétételi rendelete (Regulation (EU) 2019/2088, 2019)

SZTFH ESG Portál: Szabályzott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága álatalt készített honlap, ahol a magyarországi gazdasági szereplők részér strukturált információt biztosítanak az ESG megfelelés tekintetében. (Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, n.d.).

VNR – Voluntary National Reviews: Önkéntes Nemzeti Jelentés, amely tulajdonképp az ENSZ égisze alatt zajló folyamat, ahol a különböző országok bemutatják a fenntarthatóság érdekében tett eredményeiket (Agenda 2030 jegyében). (United Nations, 2015c)

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s4-2

Zöld szemlélet a Soproni Egyetemen

Green Approach at the University of Sopron

Dr. NÉMETH Nikoletta PhD[1]
egyetemi docens (Associate Professor)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary)*

Dr. MÉSZÁROS Katalin PhD[2]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary)*

Absztrakt:
A kutatás célja a Soproni Egyetem hallgatói fenntarthatósággal kapcsolatos ismereteinek, attitűdjeinek és gyakorlati magatartásának feltárása volt az ENSZ Agenda 2030 célrendszerének tükrében. A személyes kérdőíves felmérésben összesen 282 hallgató vett részt, az erdőmérnöki, faipari és közgazdasági karokról, karonként egyenlő, 94 fős mintával. A vizsgálat kiterjedt a fenntarthatósági célok ismeretére, a személyes környezeti terhelés megítélésére, valamint a Soproni Egyetem fenntarthatósági törekvéseinek ismertségére. Az eredmények alapján a karok között különbség mutatkozik a fenntarthatósági ismeretek szintjében, azonban a hallgatók környezeti terhelése hasonló mértékű. A fenntarthatósági problémák közül a környezetszennyezés, a klímaváltozás és a túlnépesedés bizonyultak a legfontosabbnak. Az egyetem fenntarthatósági kezdeményezéseit legnagyobb arányban a közgazdasági kar hallgatói ismerik. Összességében a kutatás rávilágít arra, hogy bár a fenntarthatósági ismeretek karonként eltérnek, a hallgatók körében általános igény mutatkozik a tudatos és környezetkímélő életmódra, ami megalapozhatja az egyetemi szemléletformálás további fejlesztését.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, oktatás, szemléletformálás
JEL-kódok: Q01, I23, Q59

Abstract:
The aim of the research was to explore the knowledge, attitudes, and practical behavior of students at the University of Sopron regarding sustainability, in the context of the United Nations' Agenda 2030 framework. A total of 282 students participated in the personal questionnaire survey, equally representing the Faculties of Forestry, Wood Engineering, and Economics, with 94 respondents from each faculty. The study examined students' awareness of sustainability goals, their perception of personal environmental impact, and their knowledge of the University of Sopron's sustainability initiatives. Based on the results, differences were observed among the faculties in the level of sustainability-related knowledge; however, the students' environmental impact proved to be similar across faculties. Among the sustainability challenges, environmental pollution, climate change, and overpopulation were identified as the most significant. The sustainability initiatives of the University were most widely recognized by students of the Faculty of Economics. Overall, the research highlights that although the level of sustainability knowledge varies across faculties, there is a general student demand for a conscious, environmentally friendly lifestyle, which may serve as a foundation for further development of sustainability-oriented education and awareness-raising within the University.

[1] nemeth.nikoletta@uni-sopron.hu
[2] meszaros.katalin@uni-sopron.hu

Keywords: sustainability, education, awareness-raising
JEL Codes: Q01, I23, Q59

1. Bevezetés

A fenntarthatóság napjaink társadalmi, gazdasági és környezeti diskurzusainak meghatározó témája, ami egyre nagyobb hangsúlyt kap olyan, ma már egyre ismertebb problémafelvetésekkel kapcsolatban, mint a klímaváltozás, az ökológiai lábnyom növekedése, az erőforrások túlhasználata, a biodiverzitás csökkentése és a társadalmi egyenlőtlenségek (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015). A fenntartható fejlődés fogalma a Burndtland-jelentés (World Commission on Environment and Development, 1987) után vált széles körben elfogadottá és a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretek, attitűdök és a gyakorlatorientált, hatékony megoldások felértékelődtek, a terület egyre népszerűbb akadémiai kutatási témává vált (Obrecht et al, 2022).

A felsőoktatás szerepe azért is különösen meghatározó, mert az egyetemek a tudásátadás mellett, jelentős szemléletformáló hatással is bírnak.

Kutatásunk a Z generáció tagjaira fókuszál, akik jelenleg meghatározó csoportot alkotnak a felsőoktatásban. E generáció sajátossága, hogy szocializációjukat erősen befolyásolta a digitális technológiák gyors fejlődése, valamint a COVID–19 világjárvány társadalmi és gazdasági hatásai. A nemzetközi szakirodalom szerint a Z generáció tagjai egyre tudatosabb fogyasztókká válnak: előnyben részesítik azokat a vállalkozásokat és intézményeket, amelyek felelősen bánnak a környezettel és munkavállalóikkal (Dabija et al., 2020), és döntéseiket erősen befolyásolja a fenntarthatóság iránti elköteleződés.

A fiatalok környezettudatos viselkedésének egyik legfontosabb meghatározója az észlelt viselkedéskontroll (de Leeuw et al., 2015), miközben körükben jelentős különbségek mutatkoznak a fenntarthatósággal kapcsolatos értékek és attitűdök tekintetében (Su et al., 2019). A nemzetközi kutatások hangsúlyozzák, hogy a Z generáció tagjai autonóm, kritikus és jól informált fogyasztókká váltak, akik a közösségi média révén gyorsan jutnak információkhoz, és egyre inkább támogatják a fenntartható működésű szervezeteket (Chaney et al., 2017; Dabija et al., 2020).

A Soproni Egyetem hallgatóinak fenntarthatósági ismeretei, attitűdjei és környezeti viselkedése eddig nem került átfogó vizsgálat alá, holott az intézmény különböző karai eltérő hangsúlyokkal foglalkoznak a környezeti és társadalmi fenntarthatóság kérdéseivel. A fenntartható fejlődéshez kapcsolódó egyetemi programok, kezdeményezések és kommunikációs törekvések hatékonysága csak akkor mérhető fel, ha ismerjük, hogyan látják mindezt maguk a hallgatók.

Kutatásunk célja ezért az volt, hogy feltárjuk a Soproni Egyetem három karán (faipari mérnöki, erdőmérnöki és közgazdaságtudományi karok) tanuló hallgatók fenntarthatósággal kapcsolatos tudását, önértékelését, valamint a fenntartható életmódhoz kötődő gyakorlatait. Emellett vizsgálni kívántuk, hogy a karok között léteznek-e szignifikáns különbségek az ENSZ Agenda 2030 céljainak ismeretében, a környezeti terhelés megítélésében, valamint azokban a problémákban, amelyeket a hallgatók a legkritikusabbnak tartanak.

Mivel a felsőoktatás kiemelt szerepet játszik a fenntarthatósági szemlélet formálásában, a kutatás eredményei fontos visszajelzést adnak az intézmény számára a fenntarthatósággal kapcsolatos oktatási és kommunikációs tevékenységek továbbfejlesztéséhez. Kutatásunkat a pedagógia kar hallgatói körében végzett felméréssel szeretnénk teljessé tenni a közeljövőben.

2. Fenntarthatóság a felsőoktatásban és a Z generáció szemlélete – szakirodalmi áttekintés

A fenntartható fejlődés iránt elkötelezettség az egyéni viselkedésmintáktól a szervezeti stratégiákig számos szinten hozott szemléletváltást. A fogalom alapját a Brundtland Bizottság által megfogalmazott definíció adja, amely arra figyelmeztet, hogy a jelen szükségleteinek kielégítését úgy kell megvalósítani, hogy az ne veszélyeztesse a jövő generációk lehetőségeit (World

Commission on Environment and Development, 1987). A fenntarthatóság értelmezésének fejlődése során a kutatók megkülönböztették a „gyenge" és „erős" fenntarthatóság fogalmát, aszerint, hogy a gazdasági, társadalmi és ökológiai alrendszerek milyen mértékben helyettesíthetők vagy integrálhatók egymással (Fleischer, 2014). A koncepció nemzetközi megerősítését az ENSZ 2030-as Agenda programja hozta el, amely 17 fenntartható fejlődési célt (SDG-ket) és öt fő fókuszterületet – emberek, bolygó, jólét, béke és partnerség – definiált (ENSZ, 2015).

A fenntarthatóság témaköre az utóbbi években egyre határozottabban beépült a felsőoktatásba, ami nem csupán az oktatási tartalmak átalakulását jelenti, hanem az intézmények működésének, campusfejlesztésének és kutatási prioritásainak újragondolását is. A nemzetközi szakirodalom hangsúlyozza, hogy az egyetemek kulcsfontosságú szereplői a társadalom fenntarthatóbb irányú átalakulásának, különösen azáltal, hogy a hallgatók számára olyan tanulási környezetet biztosítanak fizikai és elméleti szinten is, amelyben a fenntarthatósági kérdések központi szerepet kapnak (Barth & Michelsen, 2011; Benton-Short & Merrigan, 2016). A felsőoktatásban megjelenő fenntarthatósági kezdeményezések sokféle formát ölthetnek: a tantervek fejlesztésétől a kutatásorientált projektekig, a campuszöldítési programoktól a vállalati partnerekkel való együttműködésekig, azaz a felsőoktatási intézményke szerepe kettős, egyrészt a tudás és kompetencia átadása, másrészt az intézményi példamutatás (Lozano et al., 2013; Brundiers et al., 2021).

A kutatások egyre inkább hangsúlyozzák, hogy a felsőoktatási intézményekben zajló környezeti nevelés hosszú távon is képes hatni a társadalomra, hiszen a jövő szakértői, mérnökei és vezetői ezen intézményekben formálódnak (Ayalon & Avnimelech, 2007). A fenntarthatóságra nevelésnek azonban transzformatívnak kell lennie: olyan oktatási folyamatnak, amely nem csupán ismereteket ad át, hanem képes megkérdőjelezni rögzült feltételezéseket és világnézeteket, elősegítve ezzel a rendszerszintű változást (Brudermann et al., 2019; Howlett et al., 2015). Mindez különösen fontos olyan komplex problémák kezelésében, mint a klímaváltozás, a biodiverzitás csökkenése, az erőforrások túlhasználata vagy a társadalmi egyenlőtlenségek, amelyekre a felsőoktatásnak innovatív, interdiszciplináris válaszokat kell találnia.

A fenntarthatósági kompetenciák fejlesztésének egyik meghatározó feltétele az oktatók megfelelő felkészítése és a tantervek integratív módosítása (Ralph & Stubbs, 2013), ami nemcsak a felsőoktatásban, hanem már a középiskolai oktatásban is fontos szerepet játszik (Resperger, 2022). Noha egyes kutatások azt mutatják, hogy az oktatók fenntarthatósággal kapcsolatos továbbképzése gyakran háttérbe szorul (Mróz et al., 2018; Eppinga et al., 2020), a felsőoktatás mégis meghatározó szereplő marad a fenntarthatóbb társadalom építésében (Boca & Saraçlı, 2019). A nemzetközi trendek arra utalnak, hogy a fenntarthatósági gondolkodás oktatásba integrálása fokozatosan intézményi stratégiai prioritássá válik. Minden szakon be kell építeni a tananyagba, kiterjedve az oktatásra, kutatásra, intézményi működésre és a helyi közösséggel való együttműködésre, hogy a hallgatók gyakorlati tapasztalatokon keresztül is elsajátíthassák a fenntartható gyakorlatokat. Számos nemzetközi egyetem – például az ASU, Lund, UBC, Wageningen és a Cape Town-i Egyetem – példát mutat a fenntarthatóság integrálásában a képzésbe, kutatásba és kampuszműködésbe, bemutatva az átfogó, multidiszciplináris megközelítés előnyeit. (Abo-Khalil, 2024).

A fenntarthatóság kérdésköre azonban nem csupán intézményi oldalról alakítja a felsőoktatást, hanem szoros összefüggésben áll a hallgatói generációk szemléletmódjával is. A Z generáció – a digitalizáció világában szocializált, 1994 és 2010 között született korosztály – különösen érzékeny a társadalmi és környezeti kérdések iránt. Kutatások szerint a Z generáció tagjai a korábbi generációknál nagyobb érdeklődést mutatnak a fenntartható fejlődés iránt, és erős hajlandóságot mutatnak a környezettudatos életmód és a felelős fogyasztás irányába. Olyan szervezeteket és olyan eladók termékeit keresik, akik környezeti és társadalmi felelősséget vállalnak (Valentine & Powers, 2013; Chaney et al., 2017; Lazányi & Bilan, 2017, Dabija et al., 2018b; Dabija et al., 2020). A vásárlásaikat mégis leginkább az ár, a csomagolás, az elérhetőség és a vállalati kommunikáció befolyásolja (Kollmuss & Agyeman, 2002; Dabija et

al., 2020). Online jelenlétük és információfogyasztási szokásaik miatt gyorsan reagálnak a globális fenntarthatósági kihívásokra, és elvárják, hogy a vállalatok és intézmények hitelesen kommunikáljanak környezetvédelmi tevékenységeikről (Dabija et al., 2018a).

A digitális bennszülött generációt az is jellemzi, hogy fogyasztói döntéseik során előnyben részesítik az etikus és fenntartható működésű vállalatokat, miközben tudatosan kerülik a környezeti károkat okozó alternatívákat (Su et al., 2019). Az érintettek körében erősödik az a meggyőződés, hogy egy szervezetnek pozitív hatást kell gyakorolnia a környezetére és a társadalomra (Reiners, 2020).

A fenntarthatósági attitűdök formálásában a kommunikációs technológiák – elsősorban a közösségi média – meghatározó szerepet játszanak, amelyek lehetőséget adnak a vállalatok számára a hallgatói vélemények és elvárások azonnali feltérképezésére (Batte et al., 2007; Dabija et al., 2018b).

A Z generáció környezettudatosságát tehát az informáltság és hitelesség (bizonyítható vállalati intézkedések), az anyagi megfontolások (fontos az érzékelt ár-érték arány), a társadalmi normák és referenciacsoportok (kortársak és influencerek hatása), az észlelt kontroll és elérhetőség (ha hiányzik a helyben elérhető zöld alternatíva, akkor a viselkedés nem változik) és az oktatási beavatkozások (kompetenciaorientált oktatás) befolyásolják.

A fenntarthatóság iránti elkötelezettség intézményi szinten egyre gyakrabban mérhető is. Ennek egyik kiemelt példája a UI GreenMetric World University Rankings, amely a fenntarthatóság három dimenziójának – környezeti, társadalmi és gazdasági – megfelelő átfogó indikátorkészlettel értékeli az egyetemek teljesítményét (Iniversitas Indonesia, n.d.). A Soproni Egyetem rangsorban elért eredményei, valamint a fenntarthatósághoz kapcsolódó új képzések – mint az ESG és alkalmazott fenntarthatósági MSc indítása – jól tükrözik, hogy a hazai felsőoktatási intézményekben is egyre nagyobb hangsúlyt kap a fenntartható fejlődés oktatása és intézményi gyakorlata (Polgár, 2025) és a fenntarthatóság egyre fontosabb tényezővé válik mind a hallgatók, mind a munkatársak vonzása és megtartása szempontjából a felsőoktatási intézményekben (Mikáczó & Dióssi, 2023).

3. Az empirikus kutatás módszertana

A kutatás elsődleges célja, hogy feltárja a Soproni Egyetem hallgatóinak fenntarthatósággal kapcsolatos ismereteit, attitűdjeit és viselkedési mintáit. Különösen fontos vizsgálni azt, hogy a különböző karokon tanuló hallgatók között kimutatható-e eltérés a fenntartható fejlődéshez kapcsolódó tudás szintjében, illetve a környezeti önértékelésben. A fenntarthatóság témakörének növekvő társadalmi jelentősége indokolttá teszi a kutatás témakörét, hiszen a felsőoktatás szerepet játszik az értékek és attitűdök formálásában.

A kutatás további célkitűzése:

- feltárni, hogy mely fenntarthatósági problémákat tartják a hallgatók a legmeghatározóbbnak;
- elemezni, milyen mértékben járulnak hozzá saját életmódjukkal a környezeti terheléshez;
- feltérképezni, hogy mennyire ismertek a soproni egyetemen zajló fenntarthatósági törekvések a hallgatók körében.

Ezen célok alapján fogalmaztuk meg a kutatás hipotéziseit:

H1: Az egyes karok eltérő mértékben, azonban az erdőmérnöki kar hallgatói ismerik legnagyobb mértékben az ENSZ Agenda 2030 céljait.

H2: A karok között különbség van a fenntarthatósági ismeretek átlagos szintjében.

H3: A hallgatók átlagos környezeti terhelése nem különbözik szignifikánsan a különböző karok között.

H4: Az egyetem fenntarthatósági törekvéseinek ismertsége a hallgatók körében nem éri el a 60%-os szintet.

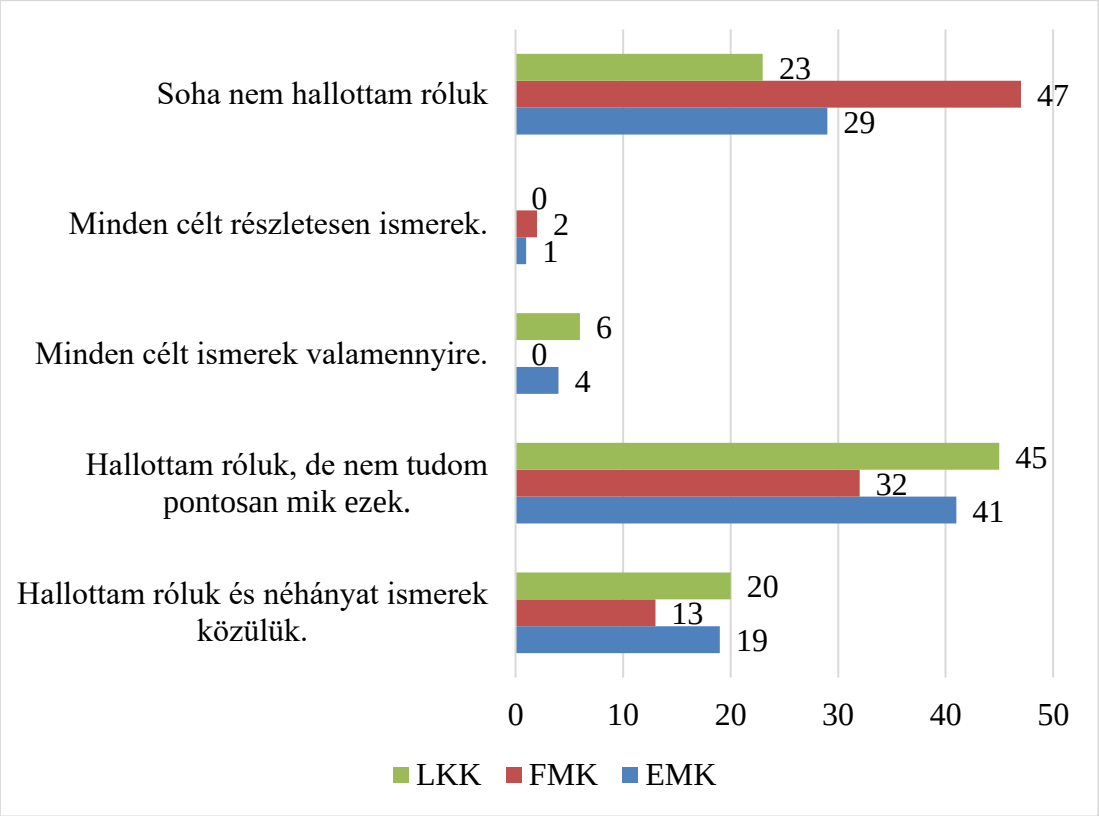
A vizsgálat kényelmi mintavétellel történt. A hallgatók önkéntesen válaszoltak az online kérdőívre. A minta elemszáma 282 fő volt. A mintát úgy állítottuk össze, hogy karonként megegyező számú hallgató (94 fő) képviselje az adott kart (EMK, FMK, LKK), így biztosítva a csoportok összehasonlíthatóságát. A kérdőívből származó adatok SPSS programmal kerültek feldolgozásra. Az eredmények kiértékeléséhez, valamint a hipotézisek igazolásához, illetve elutasításához a következő módszereket alkalmaztuk:

- Leíró statisztika: gyakoriság, százalékos megoszlás.
- Kruskal–Wallis próba: Agenda 2030 ismeretszint összehasonlítása karok között.
- Egyszempontos ANOVA: környezeti terhelés összevetése karok szerint.
- Tukey-féle post-hoc teszt: mely csoportok között áll fenn szignifikáns különbség.
- Kereszttáblás elemzések: fenntarthatósági problémák karok szerinti megoszlása.

4. Az empirikus kutatás eredményei

A mintában 160 férfi és 122 nő szerepelt, ami 56,7%-os férfi és 43,3%-os női arányt jelent. A nemek közti eltérés azzal magyarázható, hogy országos viszonylatban is a műszaki és erdészeti képzésekben magasabb a férfi hallgatók aránya. Lakóhely alapján a válaszadók 56,4%-a (159 fő) kollégiumban, 22,3%-a (63 fő) Sopronban, de nem kollégiumban él, míg 21,3% más városokból naponta ingázik az egyetemre.

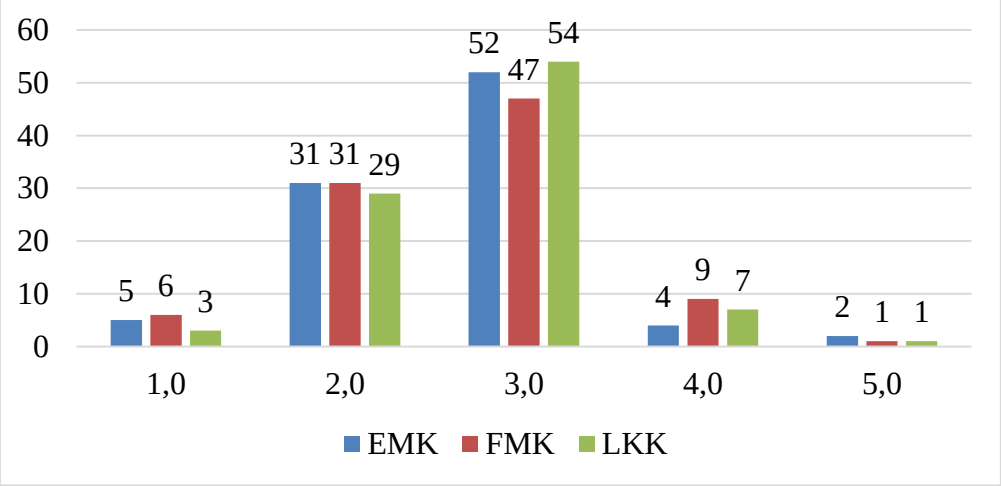
Az Agenda 2030 célok ismertsége alapján megállapítható, hogy a három kar hallgatói eltérő mértékben rendelkeznek fenntarthatósági ismeretekkel. A hallgatók mindössze 18,4%-a (69 fő) nyilatkozott úgy, hogy hallott már a célokról, és néhányat is ismer közülük, míg 41,8% (118 fő) ugyan hallott róluk, de nem tudta pontosan, mit jelentenek. Mindössze 3,5% (10 fő) állította, hogy valamennyi célt ismeri, bár nem részletesen, és csupán 1,1% (3 fő) rendelkezik részletes ismeretekkel az összes fenntarthatósági célról. A teljes minta 35,1%-a (99 fő) számolt be arról, hogy soha nem hallott az SDG-kről.



3. ábra: Ön mennyire ismeri az ENSZ – Agenda 2030 fenntartható fejlődési céljait (SDG)?
Forrás: Kérdőíves kutatás eredményei alapján saját szerkesztés

Karonként vizsgálva az eredményeket megállapítható, hogy az FMK hallgatói között a legmagasabb azok aránya (50%), akik nem hallottak a célokról. Az EMK hallgatók 30,9%-a, míg az LKK hallgatók 24,5%-a nem ismeri az SDG-ket. Az LKK hallgatók 47,9%-a hallott már ezekről a célokról, de nem tudja őket pontosan megnevezni; ez az arány az EMK hallgatóknál 43,6%, az FMK hallgatóknál pedig 34,0%. A célok közül néhányat az LKK hallgatók 21,3%-a ismer, az EMK esetében 20,2%, míg az FMK-n 13,8% (*1. ábra*). Az Agenda 2030 fenntartható fejlődési célok ismertsége alacsony a hallgatók körében. A legjobb ismeretekkel az LKK hallgatók rendelkeznek, míg az FMK hallgatók körében a legalacsonyabb az SDG-k ismertsége.

A saját környezeti terhelés megítélése során a hallgatók többsége közepes környezeti hatást tulajdonított magának. Az ötfokú skálán a válaszadók 54,3%-a (153 fő) a 3-as értéket választotta, amely az „átlagos terhelést" jelölte. Ezt követi a 2-es értéket választók csoportja, akik az alacsony környezeti terhelést jelölték meg: 32,3% (91 fő). A skála szélső értékei csak csekély mértékben jelentek meg: nagyon alacsony terhelést (1-es érték) a hallgatók 5,0%-a (14 fő) jelölt, míg magas terhelést (4-es érték) 7,1% (20 fő), és nagyon magas terhelést (5-ös érték) mindössze 1,4% (4 fő). Az eredmények azt mutatják, hogy a hallgatók nagy része nem tartja életmódját különösebben környezetszennyezőnek, ugyanakkor azt sem gondolja, hogy különösen környezetbarát módon élne. A karok közötti eredmények nem mutattak jelentős eltérést, ami arra utal, hogy a környezeti önértékelés inkább a személyes életmódtól, mintsem szakterületi háttértől függ (2. ábra).



4. ábra: Hogyan értékeli saját életmódjának környezeti hatását a Földre?
Forrás: Kérdőíves kutatás eredményei alapján saját szerkesztés

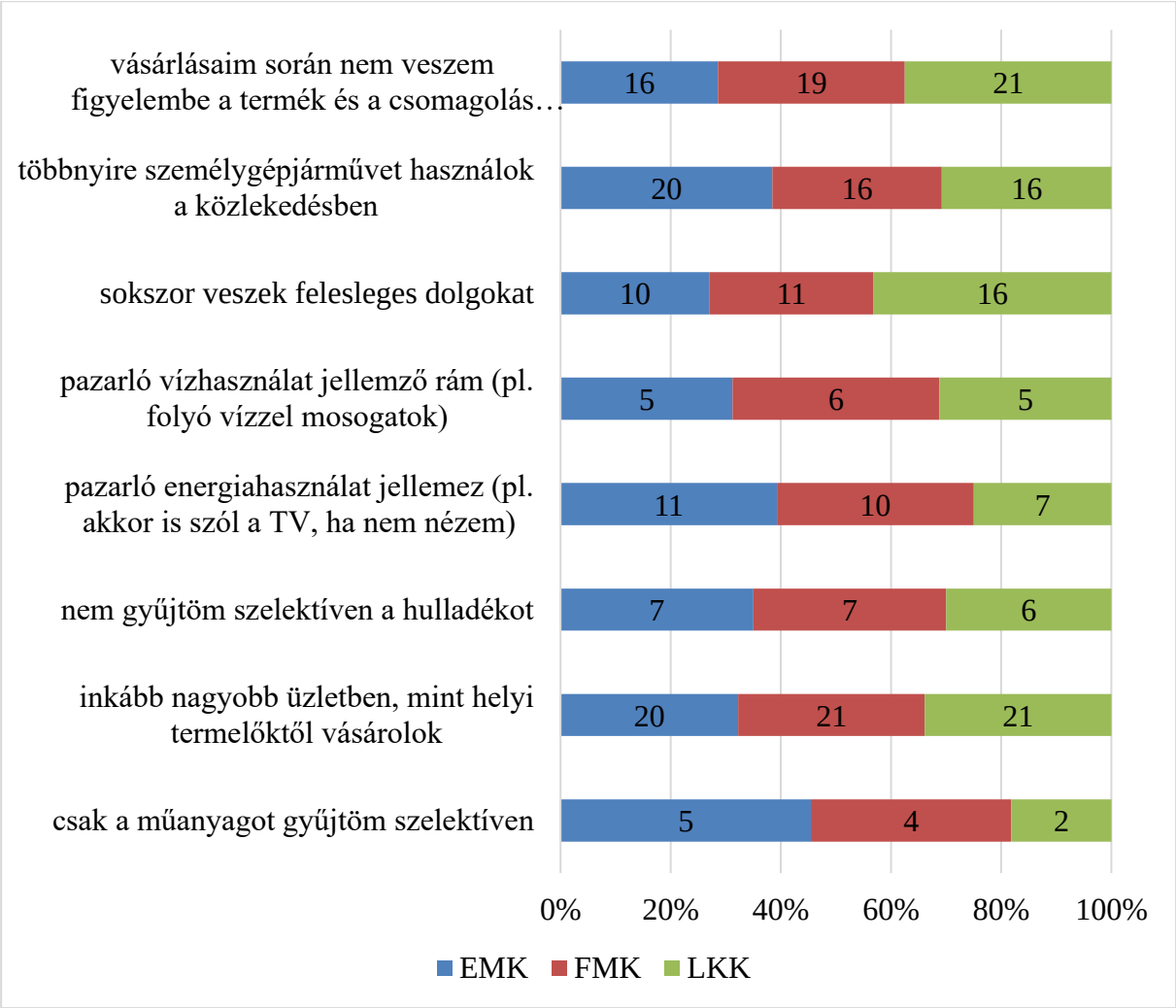
A fenntarthatósági problémák megítélése során a válaszadók karonként több lehetőség közül jelölhették meg a szerintük három legmeghatározóbb problémát. Mindhárom kar esetében ugyanaz a három téma emelkedett ki: a környezetszennyezés, a klímaváltozás és a túlnépesedés. Karonként vizsgálva az EMK hallgatóinak 53,2%-a a túlnépesedést, 52,1%-a a környezetszennyezést, 40,4%-a pedig a klímaváltozást jelölte meg. Az FMK hallgatók 55,3%-a a környezetszennyezést, 53,2%-a a klímaváltozást, 47,9%-a pedig a túlnépesedést választotta. Az LKK hallgatók 58,5%-a a klímaváltozást, 57,4%-a a környezetszennyezést, míg 55,3%-a a túlnépesedést tartotta a legmeghatározóbb problémának (*1. táblázat*). A válaszok alapján megállapítható, hogy a hallgatók elsősorban azokat a fenntarthatósági problémákat jelölték meg, amelyek a médiában is hangsúlyosabb szerepet kapnak, míg ökológiai szempontból fontos problémák kevésbé jelennek meg a válaszokban.

1. táblázat: Fenntarthatósági problémák közül melyiket tartja a három legmeghatározóbbnak?

Fenntarthatósági problémák		EMK	FMK	LKK
természeti erőforrások túlhasználata	igen	37	28	22
	nem	58	66	72
klímaváltozás	igen	38	50	55
	nem	57	44	39
biodiverzitás csökkenése	igen	20	8	4
	nem	75	86	90
anyag- és energiahiány	igen	8	10	7
	nem	87	84	87
az emberek egészségi állapotának romlása	igen	21	24	25
	nem	74	70	69
környezetszennyezés	igen	49	52	54
	nem	46	42	40
társadalmi egyenlőtlenségek	igen	17	21	17
	nem	78	73	77
háztartási hulladék magas szintje	igen	20	16	14
	nem	75	78	80
élelmiszerhiány	igen	22	21	17
	nem	73	73	77
vízhiány	igen	32	32	35
	nem	63	62	59
túlnépesedés	igen	50	45	52
	nem	45	49	42

Forrás: Kérdőíves kutatás eredményei alapján saját szerkesztés

A környezeti terhelést okozó életmódbeli tevékenységek vizsgálatakor a hallgatók a közlekedési és fogyasztási szokásaikat azonosították a leginkább környezetterhelő tényezőként. A válaszadók közül 62 fő válaszolta, hogy inkább nagyobb üzletekben vásárol, mint helyi termelőknél, ami jelentős mértékben növelheti a környezeti lábnyomot. 56 fő nem veszi figyelembe a termék vagy csomagolás környezetbarát jellegét a vásárlásai során. A mintában 52 fő jelölte meg elsődleges környezeti terhelési forrásként a személygépkocsi használatot. A felesleges termékek vásárlása 37 fő esetében jelent meg releváns terhelési tényezőként. Ezzel szemben jóval kevesebben tartották környezeti problémának a pazarló energia- vagy vízhasználatot, illetve a nem megfelelő hulladékszelektálást. Karonként vizsgálva az EMK hallgatóinak 21,3%-a említette a személygépkocsi használatot, valamint a nagyobb üzletekben való vásárlást. Az FMK hallgatók 22,3%-a inkább nagyobb üzletekben vásárol, míg 20,2%-uk nem veszi figyelembe a termék vagy a csomagolás környezetbarát jellegét. Az LKK hallgatók 22,3%-a ugyanazokat a tényezőket emelte ki, mint az FMK hallgatói (*3. ábra*).



5. ábra: Mivel okozza Ön a legnagyobb környezeti terhelést?
Forrás: Kérdőíves kutatás eredményei alapján saját szerkesztés

A környezettudatos magatartásformák vizsgálata rávilágított arra, hogy a hallgatók jelentős többsége (81,9%) a mindennapokban is alkalmaz valamilyen fenntarthatósági megoldást. A kari összehasonlítás alapján az LKK hallgatói körében volt a legmagasabb az ilyen jellegű gyakorlatok elterjedtsége (88,3%), amelyet az EMK hallgatók követtek (80,9%). A legalacsonyabb arányt az FMK hallgatói esetében figyeltük meg, ahol a válaszadók 76,6%-a számolt be környezettudatos megoldások alkalmazásáról.

A Soproni Egyetem fenntarthatósági törekvéseinek ismertsége és megítélése szintén lényeges eleme volt a vizsgálatnak. Az eredmények szerint a hallgatók 55,7%-a (157 fő a 231 főből) állította, hogy ismeri az egyetem fenntarthatósággal kapcsolatos erőfeszítéseit. Kari bontásban az EMK hallgatóinak 58,5%-a (55 fő), az FMK hallgatóinak 43,6%-a (41 fő), míg az LKK hallgatóinak 64,9%-a (61 fő) számolt be ilyen jellegű ismeretekről. A fenntarthatósági törekvések megítélését vizsgálva 134 fő találta megfelelőnek az intézmény intézkedéseit. Közülük az EMK hallgatók 50 főt, az FMK hallgatók 34 főt, míg az LKK hallgatók 50 főt képviseltek. Ugyanakkor a minta közel fele, 135 fő (47,9%) nem tudott egyértelmű véleményt alkotni az egyetem fenntarthatósági törekvéseinek megfelelőségéről, ami arra utal, hogy az intézmény fenntarthatósági programjainak láthatósága és kommunikációja jelenleg nem elég erőteljes ahhoz, hogy a hallgatók többsége határozott álláspontot képviseljen.

5. A hipotézisek vizsgálata

A vizsgálat négy hipotézisre épült (2. táblázat), amelyek célja az volt, hogy számszerű adatokkal is alátámasszuk vagy cáfoljuk az egyes karok hallgatóinak fenntarthatósági ismereteiben és környezeti attitűdjeiben megmutatkozó különbségeket. A statisztikai elemzéseket SPSS programmal végeztük, és minden esetben 0,05-ös szignifikanciaszintet alkalmaztunk.

A kutatás első hipotézise azt vizsgálta, hogy az EMK hallgatói rendelkeznek a legmagasabb szintű ismeretekkel az ENSZ Agenda 2030 fenntarthatósági céljaival kapcsolatban. A hipotézis teszteléséhez a karok közötti különbségeket Kruskal–Wallis-próbával vizsgáltuk, mivel az ismeretségi szintek ordinális skálán kerültek mérésre. Az elemzés szignifikáns eltérést tárt fel a hallgatói csoportok között ($p = 0,001$), ami azt jelzi, hogy az Agenda 2030 célok ismertsége nem egyforma mértékben jellemző a különböző karok hallgatóira. A rangsorértékek alapján azonban nem az EMK hallgatói (130,75) mutatták a legmagasabb átlagos ismereti szintet. Az FMK hallgatóinak átlagos rangsora 138,42, az LKK hallgatóké 137,87 volt. Ezen eredmények alapján az első hipotézis nem nyert megerősítést.

A második hipotézis azt vizsgálta, hogy kimutatható-e különbség a karok között a fenntarthatósági ismeretek átlagos szintjében. A hipotézis teszteléséhez egyszempontos varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk, amely alkalmas annak meghatározására, hogy a csoportátlagok között statisztikailag szignifikáns eltérés mutatkozik-e. Az ANOVA eredményei szignifikáns különbséget mutattak a karok között, vagyis az ismereti szintek eltérése nem tulajdonítható a véletlennek. A post-hoc elemzésként végrehajtott Tukey-teszt megerősítette az ANOVA eredményét, és kimutatta, hogy szignifikáns eltérés figyelhető meg az FMK és az LKK hallgatói között ($p = 0,009$), ami arra utal, hogy a két kar eltérő hangsúllyal kezeli a fenntarthatósággal kapcsolatos tudás átadását. Az eredmények alapján a második hipotézis elfogadásra került

A harmadik hipotézis azt állította, hogy a hallgatók környezeti terhelése nem különbözik szignifikánsan karok szerint. A vizsgálathoz szintén egyszempontos varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk. Az ANOVA eredménye ($p = 0,688$) azt jelezte, hogy nincs statisztikailag szignifikáns eltérés az EMK, FMK és LKK hallgatói között. Ez arra utal, hogy a hallgatók saját környezeti terhelésük megítélését nem a karhoz való tartozás, hanem elsősorban az egyéni életmód és személyes preferenciák befolyásolják. Ezen eredmények alapján a harmadik hipotézis elfogadásra került.

A negyedik hipotézis elutasításra került, mert a kutatás eredményei alapján a hallgatók 55,7%-a ismeri a Soproni Egyetem fenntarthatósági programjait. Ez az arány nem éri el a 60%-os küszöbértéket, melyet referenciaértékként állítottunk fel a hipotézis vizsgálatához. Ez az eredmény arra utal, hogy az intézményi kommunikáció nem éri el a hallgatók több mint 44%-át.

2. táblázat: Hipotézisek eredményeinek összefoglaló táblázata

Hipotézis	Eredmény
H1: Az egyes karok eltérő mértékben, azonban az erdőmérnöki kar hallgatói ismerik legnagyobb mértékben az ENSZ Agenda 2030 céljait.	Elutasítva
H2: A karok között különbség van a fenntarthatósági ismeretek átlagos szintjében.	Elfogadva
H3: A hallgatók átlagos környezeti terhelése nem különbözik szignifikánsan a különböző karok között.	Elfogadva
H4: Az egyetem fenntarthatósági törekvéseinek ismertsége a hallgatók körében eléri a 60%-os szintet.	Elutasítva

Forrás: Saját szerkesztés

6. Javaslatok, következtetések

A kutatás eredményei alapján javasolt az Agenda 2030 célrendszeréhez kapcsolódó ismeretek széleskörű oktatása. Tekintettel arra, hogy a hallgatók 76,9%-a csupán részleges vagy felületes ismeretekkel rendelkezik a fenntarthatósági célokról, ajánlott például egyetemi vagy kari szinten minden hallgató számára elérhető workshopok szervezése, amelyek átfogó tudást nyújtanak a fenntartható fejlődés globális és hazai kihívásairól.

A karok közötti különbségek arra utalnak, hogy bizonyos karokon erőteljesebben jelenik meg a fenntarthatósági tartalom. A hallgatók környezeti terhelésének csökkentése érdekében megfontolandó például edukációs kampányok, melyek ösztönzik a környezettudatos magatartást.

A Soproni Egyetem fenntarthatósági törekvéseinek ismertsége a kutatásban meghaladja az 50%-ot, a bizonytalan hallgatói válaszok magas aránya egyértelműen jelzi a kommunikációs hiányosságokat. Ennek javítására ajánlott rendszeres kommunikációs kampányok indítása, amelyek az egyetemen már működő fenntarthatósági projekteket, eredményeket mutatják be a hallgatóknak.

Irodalomjegyzék

Abo-Khalil, A. G. (2024). Integrating sustainability into higher education: Challenges and opportunities for universities worldwide. *Heliyon, 10*(9), e29946. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29946

Ayalon, O., & Avnimelech, Y. (2007). The role of an academic institute in setting national environmental policy: The case of Israel. *Energy, 32*(6), 927–934. https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.12.004

Barth, M., & Michelsen, G. (2011). Learning for change: An educational contribution to sustainability science. *SSRN Electronic Journal*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2128421

Batte, M. T., Hooker, N. H., Haab, T. C., & Beaverson, J. (2007). Putting their money where their mouths are: Consumer willingness to pay for multi-ingredient, processed organic food products. *Food Policy, 32*(2), 145–159. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.05.003

Benton-Short, L., & Merrigan, K. A. (2016). Beyond interdisciplinary: How sustainability creates opportunities for pan-university efforts. *Journal of Environmental Studies and Sciences, 6*(2), 387–398. https://doi.org/10.1007/s13412-015-0341-x

Boca, G. D., & Saraçlı, S. (2019). Environmental education and students' perception for sustainability. *Sustainability, 11*(6), 1553. https://doi.org/10.3390/su11061553

Brudermann, T., Aschemann, R., Füllsack, M., & Posch, A. (2019). Education for sustainable development 4.0: Lessons learned from the University of Graz, Austria. *Sustainability, 11*(8), 2347. https://doi.org/10.3390/su11082347

Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2020). Key competencies in sustainability in higher education: Toward an agreed upon reference framework. *Sustainability Science, 16*, 13–29. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2

Chaney, D., Touzani, M., & Slimane, B. K. (2017). Marketing to the (new) generations: Summary and perspectives. *Journal of Strategic Marketing, 25*(3), 179–189. https://doi.org/10.1080/0965254X.2017.1291173

Dabija, D.-C., Brândușa, M. B., & Grant, D. B. (2018a). Impact of consumers' green behaviour on green loyalty among retail formats. *Moravian Geographical Reports, 26*(3), 173–185. https://doi.org/10.2478/mgr-2018-0014

Dabija, D.-C., Bejan, B. M., & Tipi, N. (2018b). Generation X versus Y communication behavior on social media when purchasing food versus touristic services. *E+M Ekonomie a Management, 21*(1), 191–205. https://doi.org/10.15240/tul/001/2018-1-013

Dabija, D.-C., Bejan, B. M., & Pușcaș, C. (2020). A qualitative approach to the sustainable orientation of Generation Z in retail: The case of Romania. *Journal of Risk and Financial Management, 13*(7), 152. https://doi.org/10.3390/jrfm13070152

de Leeuw, A., Valois, P., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2015). Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying pro-environmental behavior in high-school students. *Journal of Environmental Psychology, 42*, 128–138. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.03.005

Eppinga, M. B., Lozano-Cosme, J., de Scisciolo, T., Arens, P., Santos, M. J., & Mijts, E. N. (2020). Putting sustainability research into practice on the university campus. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 21*(1), 54–75. https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2019-0131

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. https://sdgs.un.org/2030agenda

Fleischer, T. (2014). A fenntarthatóság fogalmáról. In I. Knoll & P. Lakatos (Ed.), *Közszolgálat és fenntarthatóság* (pp. 9–24). Nemzeti Közszolgálati Egyetem. http://real.mtak.hu/18404/1/fleischer_1-a-fenntarthatosag-fogalmarol_nke-2014.pdf

Howlett, M., Ramesh, M., & Wu, X. (2015). Understanding the persistence of policy failures: The role of politics, governance and uncertainty. *Public Policy and Administration, 30*(3), 209–220.. https://doi.org/10.1177/0952076715593139

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research, 8*(3), 239–260. https://doi.org/10.1080/13504620220145401

Lazányi, K., & Bilan, Y. (2017). Generation Z on the labour market: Do they trust others within their workplace? *Polish Journal of Management Studies, 16*(1), 78–93. https://doi.org/10.17512/pjms.2017.16.1.07

Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeida, M., Huisingh, D., Lozano, F. J., Waas, T., Lambrechts, W., Lukman, R., & Hugé, J. (2015). A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education. *Journal of Cleaner Production, 108*, 1–18. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.048

Mikáczó, A., & Dióssi, K. (2023). The response of higher educational institutions to sustainability challenges in Hungary. *Gazdaság & Társadalom, 16*(3), 5–16. https://doi.org/10.21637/GT.2023.3.01

Mróz, A., Ocetkiewicz, I., & Walotek-Ściańska, K. (2018). Environmental protection in school curricula: Polish context. *Sustainability, 10*(12), 4558. https://doi.org/10.3390/su10124558

Obrecht, M., Feodorova, Z., & Rosi, M. (2022). Assessment of environmental sustainability integration into higher education for future experts and leaders. *Journal of Environmental Management, 316*, 115223. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115223

Polgár, A. (2025). *Töretlen siker: A Soproni Egyetem 2024-ben is arany fokozatban, a világ legjobbjai között!* Soproni Egyetem. https://greenuniversity.uni-sopron.hu/greenmetric-rangsor

Ralph, M., & Stubbs, W. (2013). Integrating environmental sustainability into universities. *Higher Education, 67*(1), 71–90. https://doi.org/10.1007/s10734-013-9641-9

Reiners, B. (2020, January 12). *A recruiter's guide to preparing for the Gen Z workforce*. Built In. https://builtin.com/recruiting/gen-z-workforce

Resperger, R. (2022). A környezetvédelem és a fenntarthatóság megjelenése a középiskolai oktatásban. In Zs. Széles, R. Resperger, & T. M. Szőke (Eds.), *A kriptovaluták szerepe a fenntartható gazdaságban: XVI. Soproni Pénzügyi Napok adózási és számviteli szakmai és tudományos konferencia Sopron, 2022. szeptember 28–30. Konferenciakötet* (pp. 206–223). Soproni Egyetem Kiadó. http://publicatio.uni-sopron.hu/2684/1/1_SPN-2022-Konfkotet-Resperger-206-223.pdf

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen & J. Foley (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society, 14*(2), 32. https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232

Steffen W., Rockström, J., Richardson, K., Cornell S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter S. R., de Vries W., de Witt C. A., Folke C., Gerter D., Heinke J., Mace G. M., Persson L. M., Ramanathan V., Reyers B. & Sörlin S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science, 347(6223),* 1259855. https://doi.org/10.1126/science.1259855

Su, C.-H. J., Tsai, C.-H. K., Chen, M.-H., & Lv, W. Q. (2019). US sustainable food market generation Z consumer segments. *Sustainability, 11*(13), 3607. https://doi.org/10.3390/su11133607

Universitas Indonesia. (n.d.). *UI GreenMetric Sustainable University Rankings*. https://uigreenmetric.com/rankings

Valentine, D. B.., & Powers, T. L. (2013). Generation Y values and lifestyle segments. *Journal of Consumer Marketing, 30,* 597–606. https://doi.org/10.1108/JCM-07-2013-0650

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. United Nations. https://digitallibrary.un.org/record/139811

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s4-3

A fenntartható közúti áruszállítás járművei: kihívások és lehetőségek

Sustainable Road Freight Vehicles: Challenges and Opportunities

EGERVÁRI István[1]
PhD-hallgató *(PhD Student)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Absztrakt:
A közúti áruszállítás évtizedek óta a globális, regionális és helyi logisztikai rendszerek egyik legfontosabb pillére. A gazdaságok működése és versenyképessége nagymértékben azon múlik, hogy az áruk milyen gyorsan, rugalmasan és megbízhatóan jutnak el a fogyasztókhoz. A közúti fuvarozás ezért nem csupán technológiai, hanem makrogazdasági jelentőségű ágazat, amely közvetlenül befolyásolja a termelés, a kereskedelem és a munkaerőpiac teljesítményét. A XXI. században azonban ez a szektor struktúraváltási kényszerrel szembesül. A környezeti fenntarthatóság, az energiahatékonyság, a közlekedésbiztonság és a digitalizáció iránti társadalmi és politikai elvárások új normákat teremtenek. Az iparági szereplők, a szabályozó hatóságok és a fogyasztók egyaránt komplex, sokszereplős elvárásrendszert fogalmaznak meg a jövő közúti áruszállításával szemben, amely már nem kizárólag gazdasági teljesítményen, hanem társadalmi hasznosságon és környezeti felelősségen is mérhető. A tanulmány célja ezen iparági, gazdasági és társadalmi elvárások feltérképezése és rendszerezése, különös tekintettel a jövő áruszállító járműveire. A kutatás szekunder adatokra épülő megközelítést alkalmaz, amely szakirodalmi források, szakpolitikai dokumentumok és iparági jelentések tematikus tartalomelemzésén alapul. Az elemzés eredményei rámutatnak, hogy a technológiai innovációk (elektromos és hidrogénmeghajtás, automatizáció, digitalizáció) jelentős gazdasági és társadalmi átalakulást indítanak el, miközben a szabályozási környezet egyre inkább piacformáló szerepet tölt be. A tanulmány következtetése szerint a fenntartható közúti áruszállítás megvalósítása a technológiai fejlődés, a gazdasági ösztönzők és a társadalmi elfogadottság összehangolt működését igényli.

Kulcsszavak: alternatív üzemanyagok, közúti áruszállítás, társadalmi elvárások, fenntarthatóság, közlekedési innováció
JEL-kódok: L62, L91, Q55

Abstract:
Road freight transport continues to play a key role in the functioning of global and regional supply chains, but both industry and society are placing increasing demands on future vehicle technologies. In addition to increasing economic efficiency, there is an increasingly urgent need to reduce environmental impacts. The aim of this study is to map and systematize the expectations of industrial and societal actors regarding future road freight vehicles, with a particular focus on sustainability, technological developments and regulatory trends. The study identifies fundamental tensions between societal expectations and industrial realities as one of the main obstacles to a sustainable transition in road freight transport. The study is based on a literature review and analysis of current policy documents and provides a structured discussion of the expected impacts of technological trends such as electric, biodiesel and hydrogen vehicles. The study also examines how societal preferences are changing and what responses are needed from policymakers, manufacturers and logistics providers. The findings indicate that technological

[1] egervari.istvan@phd.uni-sopron.hu

developments such as electric and hydrogen propulsion, automation and digitalisation are driving significant economic and societal transformation, while regulatory frameworks increasingly act as market-shaping forces. The study concludes that achieving sustainable and competitive road freight transport requires the coordinated interaction of technological innovation, economic incentives and societal acceptance.

Keywords: alternative fuels, road freight transport, social expectations, sustainability, transport innovation
JEL Codes: L62, L91, Q55

1. Bevezetés

A kutatás alapját szakirodalmi és szakpolitikai elemzések képezik, amelyeket technológiai innovációk és szabályozási trendek irányai egészítenek ki. Kiindulópontunk, hogy a közúti fuvarozás nem elszigetelt tevékenység, hanem egy összetett gazdasági ökoszisztéma része, amely szoros kapcsolatban áll az ipari termeléssel, az ellátási láncokkal, a városi gazdaságszerkezettel és a társadalmi élet különböző szegmenseivel. A nemzetközi szakirodalom egyértelműen rámutat arra, hogy a közúti áruszállítás átalakulása egyszerre technológiai, gazdasági és társadalmi folyamat (Liimatainen et al., 2014; Rodrigue, 2020).

Gazdasági szempontból a szektor számára a legfontosabb követelmények a hatékonyság növelése, a költségcsökkentés, valamint a digitális technológiák (adatgazdálkodás, mesterséges intelligencia, automatizálás) integrálása a logisztikai folyamatokba. Az ilyen fejlesztések nemcsak az üzemeltetési költségeket csökkenthetik, hanem új értékláncokat és piaci modelleket is teremthetnek, például a Truck-as-a-Service vagy a megosztott fuvarozási platformok formájában. Emellett az elektromos és hidrogénmeghajtású járművek bevezetése lehetőséget kínál arra, hogy a közúti áruszállítás aktívan hozzájáruljon a klímavédelmi célok eléréséhez és a gazdaság zöld átállásához. Ezek a trendek összhangban állnak az EU 2050-es klímasemlegességi célkitűzéseivel (Pahle et al., 2025)

Társadalmi szempontból a közlekedés nem csupán gazdasági input, hanem társadalmi infrastruktúra is. A lakosság és a civil szervezetek egyre érzékenyebbek a közúti közlekedés negatív externáliáira, a zaj- és légszennyezésre, torlódásokra, baleseti kockázatokra. Ugyanakkor a fenntartható közlekedés társadalmi támogatottsága sokszor ellentmondásos: miközben elméletben mindenki támogatja a zöld és okos megoldásokat, a gyakorlatban sokan ellenzik azok helyi bevezetését vagy az ezzel járó költségnövekedést. Ez az ún. NIMBY-jelenség (not in my backyard) jól mutatja, hogy a társadalmi elfogadottság legalább akkora kihívás, mint maga a technológiai fejlesztés. A társadalmi elfogadás kérdését több kutatás is kiemeli mint a közlekedési innovációk egyik fő korlátját (Axsen & Sovacool, 2019).

Az önvezető technológiák megjelenése új korszakot nyithat a közúti fuvarozásban. A munkaerőhiánnyal küzdő ágazat számára az automatizálás csökkentheti a személyzeti költségeket és növelheti a termelékenységet. Ugyanakkor komoly munkaerőpiaci átrendeződést eredményezhet, hiszen a gépjárművezetők szerepe átalakulhat, új kompetenciák - például rendszerfelügyelet, adatkezelés, karbantartási szakértelem - kerülhetnek előtérbe. Makrogazdasági szinten az önvezető kamionok elterjedése termelékenységnövekedést és költségcsökkenést hozhat, de ezzel párhuzamosan foglalkoztatási és jövedelemelosztási feszültségeket is generálhat.

A közúti áruszállítás jövője tehát nem csupán technológiai kérdés, hanem gazdaságpolitikai és társadalompolitikai kihívás is. A jövő tehergépjárműveinek egyszerre kell megfelelniük piaci, környezeti, szabályozási és társadalmi elvárásoknak.(Guhlke, 2025) A tanulmány célja, hogy feltárja és rendszerezze azokat az iparági, gazdasági és társadalmi elvárásokat, amelyek a jövő közúti áruszállítását és tehergépjárműveit formálják. A kutatás fókusza tehát nem egyetlen technológiai megoldás értékelése, hanem a strukturális átalakulást meghatározó tényezők összefüggéseinek bemutatása.

A bevezetésben ismertetett problémafelvetés alapján a tanulmány három kérdésre keres választ:
1. Milyen technológiai, gazdasági és társadalmi elvárások formálják a jövő közúti áruszállítását?
2. Hogyan reagálnak ezekre az iparági szereplők, a szabályozók és a társadalom?
3. Milyen irányba mutatnak a fenntartható és versenyképes közúti áruszállítás jövőbeli trendjei?

A tanulmány ennek a komplex elvárásrendszernek a feltárásához járul hozzá, szekunder adatokon alapuló elemzéssel.

2. Szakirodalmi áttekintés

A nemzetközi szakirodalom és az elmúlt évek piaci tapasztalatai azt mutatják, hogy a közúti áruszállítás előtt álló technológiai fordulat (autonóm járművek, elektromos és hidrogénmeghajtás, digitalizáció) nem csupán műszaki innováció, hanem mélyreható gazdasági és társadalmi átalakulás katalizátora is. Ezt több átfogó elemzés is alátámasztja, amelyek szerint a közlekedési szektor digitalizációja és energiaátmenete strukturális változásokat indít el a logisztikai rendszerekben (Rodrigue, 2020)

A rugalmas logisztika növekedése felveti az igényt a vállalkozások számára, hogy agilisabbá váljanak működésükben és folyamataikban. Kétségtelen, hogy az olyan technológiák bevezetése, mint az automatizálás és a digitális technológia széles körű alkalmazása hatással lesz a logisztika jövőjére. Bár ezek megvalósítása kezdetben ijesztőnek tűnhet, megfelelő tervezéssel forradalmi stratégiává válhat vállalkozások számára (Lorentz et al., 2016; Hencz, 2024).
A fejezet célja, hogy a legfontosabb gyakorlati példákon keresztül bemutassa: miként alakulnak az üzleti modellek, a szabályozási keretek, és a társadalmi elfogadottság, miközben az ágazat egyre inkább alkalmazkodik a fenntarthatósági és versenyképességi elvárásokhoz. A fenntarthatósági átmenet különösen hangsúlyos a szakirodalomban, amely szerint a közúti áruszállítás dekarbonizációja nélkül az EU klímacéljai nem teljesíthetők (Bayerlein et al., 2025).

2.1. Az autonóm közúti fuvarozás gazdasági realitásai

Az önvezető járművek bevezetése az áruszállításban nem pusztán technológiai áttörés, hanem a logisztikai költségstruktúra és a munkaerőpiac radikális újraszervezése. Az Egyesült Államokban és néhány fejlettebb piacon (pl. Kanadában) 2025-re már megjelentek az első kereskedelmi forgalomban tesztelt, emberi felügyelet nélküli (teher)autók (pl. Aurora Innovation, Waymo Via, Kodiak Robotics, Gatik). A kutatások szerint az autonóm járművek legnagyobb gazdasági előnye a termelékenység növekedése és a munkaerőköltségek csökkenése (Clements & Kockelman, 2017; Fagnant et al., 2016; Jungblut et al., 2024).

Gazdasági értelemben ezek a pilotprojektek három szempontból kulcsfontosságúak:

- *Termelékenység-növekedés:* az önvezető járművek megszüntetik a pihenőidő korlátait, így az eszközök kihasználtsága 40-60%-kal nőhet;
- *Munkaerőköltségek csökkenése:* az Egyesült Államokban a fuvarozási költségek 30-40%-át a sofőrbérek teszik ki, így a teljes automatizálás közvetlen költségelőnyt biztosíthat;
- *Új üzleti modellek megjelenése:* a Transport-as-a-Service rendszerekben a fuvarozás szolgáltatásként értékesül, ami a tőkeintenzív eszközhasználatot megosztott, skálázható formába tereli.

A legnagyobb akadályt ma nem a technológia, hanem a szabályozás és a társadalmi bizalom hiánya jelenti. A gazdasági kutatások (pl. International Council on Clean Transportation, ICCT) szerint az autonóm közlekedés diffúzióját az intézményi kockázatok (felelősség, adatkezelés, biztosítás) és a bizalmi tőke hiánya lassítja, nem pedig a technikai korlátok. A társadalmi elfogadottságot vizsgáló tanulmányok szerint az autonóm járművek iránti bizalmatlanság továbbra is jelentős (Kalambay et al., 2026).

2.2. Zöld innovációk és gazdasági ösztönzők az infrastruktúra-fejlesztésben

A fuvarozási szektor dekarbonizációja ma már az európai zöld átállás egyik gazdaságpolitikai sarokköve. Az elektromos és hidrogénhajtású teherautók fejlesztése, valamint a megújuló energiával működő logisztikai infrastruktúra célja, hogy a szektor hozzájáruljon az EU 2050-es klímasemlegességi céljához – miközben új piaci szegmenseket és beruházási lehetőségeket is teremt. A szakirodalom szerint az alternatív hajtások elterjedésének kulcsa a teljes életciklusköltségek csökkenése és az infrastruktúra kiépítése (van den Oever et al., 2023).

A TIP Group és partnerei által fejlesztett napelemes hűtőkamionok példája jól mutatja, hogy az energiafüggetlenség növelése nemcsak környezeti, hanem üzemeltetési költségcsökkentő tényező is.

A Scania és LOTS Group közös svéd projektje a 430 km hosszú elektromos kamionút kiépítésével a logisztikai hálózat villamosításának megtérülését vizsgálja: a cél, hogy a magas beruházási költségek ellenére az alacsony üzemeltetési költségek hosszú távon pozitív egyenleget hozzanak (Kumar et al., 2025).

A Hyundai XCIENT hidrogénüzemű járművei Németországban évente akár 69 tonna CO_2-kibocsátást takarítanak meg kamiononként, ami makrogazdasági szinten több százmillió eurós externália-megtakarítást jelenthet.

Ezek a fejlesztések azt mutatják, hogy a fenntartható innováció nem pusztán környezetvédelmi cél, hanem gazdasági versenyképességi tényező: az alacsonyabb energiafüggőség és a zöld technológiák exportpotenciálja hosszú távon erősíthetik Európa logisztikai iparának pozícióját.

Ezek az eredmények összhangban állnak az ICCT és az ACEA (European Automobile Manufacturers' Association) elemzéseivel, amelyek szerint a hidrogén és az elektromos hajtás a nehézgépjárművek dekarbonizációjának két legígéretesebb útja.

2.3. Szabályozási és szakpolitikai keretek gazdasági hatásai

A szabályozási környezet az elmúlt években egyértelműen a karbonárasítás és a zöld beruházási ösztönzők irányába mozdult el. Az EU 2024-ben elfogadott új szabályozása értelmében 2040-ig a nehézgépjárművek CO_2-kibocsátását 90%-kal kell csökkenteni. A szakpolitikai elemzések szerint a karbonárasítás a legfontosabb eszköz a közúti szektor emissziócsökkentésében (Nikas et al., 2021).

Ez a vállalatok számára kettős üzenetet hordoz:

- egyrészt piaci lehetőséget kínál a korán adaptáló innovátoroknak,
- másrészt költségnyomást jelent a lassan reagálóknak.

A német CO_2-alapú útdíjrendszer például jól szemlélteti, hogyan alakul át a piac ösztönzőrendszere: a nulla kibocsátású járművek mentesülnek a díjfizetés alól 2031-ig, ami akár 15-20%-os versenyelőnyt is jelenthet az érintett vállalatoknak. Ezzel párhuzamosan 2025-től a közúti szektor bekerül az EU kibocsátáskereskedelmi rendszerébe (Emissions Trading System) (ETS, ETS2), ami új költségtényezőt teremt, de ösztönzi az energiahatékonyságot és az intermodális megoldásokat (vasút + közút kombináció) (Ferguson et al., 2025).

Európai szinten az állami beavatkozás tehát piacformáló szerepet tölt be: az árképzési mechanizmusokon és a szabályozási rugalmasságon keresztül a technológiai irányokat közvetlenül befolyásolja.

2.4. Az innováció társadalmi elfogadottsága és gazdasági kockázatai

A közúti fuvarozás átalakulása társadalmi szinten bizalom- és legitimációs kérdés is. Az autonóm és elektromos járművek iránti bizalmatlanság (baleseti félelmek, adatvédelmi aggályok, magas árak) gyakran lassítja az innováció terjedését. A lakosság egyszerre vár el fenntarthatóságot és alacsony árakat, ami gazdasági értelemben túlzott elvárás – hiszen a zöld átállás rövid

távon költségnövelő, csak hosszabb távon térül meg társadalmi szinten. A társadalmi elfogadottság kérdését több empirikus kutatás is hangsúlyozza, amelyek szerint az autonóm járművek iránti bizalom továbbra is alacsony, különösen Európában (Becker & Axhausen, 2017) (Nordhoff et al., 2026)

A „nem az én kertemben" (*NIMBY*) jelenség tipikusan a társadalmi externáliák kezelésének hiányát tükrözi: a közösség összességében profitál a fenntartható fejlesztésekből, de az egyének lokálisan gyakran veszteségként érzékelik azokat. Ezért az állam és az ipar számára kulcsfontosságú az átlátható kommunikáció és a társadalmi részvétel biztosítása a beruházások tervezési szakaszában. A társadalmi részvétel növelése bizonyítottan javítja az infrastruktúra-fejlesztések elfogadottságát (Maldonado-López et al., 2026).

2.5. Piaci és szabályozási akadályok: gazdasági következmények

Bár az innovációs trendek biztatók, a piaci terjedést jelenleg strukturális korlátok lassítják. Az elektromos teherautók tömege meghaladja a hagyományos dízelekét, ezért az EU-s súly- és mérethatárok gyakran csökkentik gazdasági versenyképességüket. A szakmai szervezetek - például az ACEA - ennek orvoslására rugalmasabb szabályozást sürgetnek, amely lehetővé tenné a nagyobb akkumulátorral szerelt járművek versenyképes üzemeltetését. A kutatások szerint a jelenlegi töltőinfrastruktúra hiányosságai és a magas beruházási költségek a legfőbb akadályai az elektromos nehézgépjárművek elterjedésének (Konstantinou & Gkritza, 2023).

Gazdaságpolitikai szempontból mindez arra utal, hogy a technológiai innováció és a szabályozás összehangolása nélkül a fenntartható átmenet nem lesz költséghatékony. A piaci adaptáció sebessége a kormányzati rugalmasságon és az infrastruktúra-beruházások finanszírozási modelljén múlik (Sovacool et al., 2025).

2.6. Összegzés

A szakirodalmi és gyakorlati példák alapján a közúti áruszállításban zajló technológiai forradalom egyben gazdasági szerkezetváltás is. Az automatizálás és az energiaátmenet átalakítja a költségstruktúrákat, a munkaerőpiaci igényeket és a versenyképességi hierarchiát. A siker kulcsa nem kizárólag a technológiai fejlesztés, hanem a szabályozás, a piaci ösztönzők és a társadalmi elfogadás összehangolt működése (Maurer et al., 2016).

3. Módszertan

A kutatás célja, hogy feltárja és rendszerezze azokat a gazdasági, társadalmi és szabályozási elvárásokat, amelyek a jövő közúti áruszállítását és tehergépjárműveit formálják. Mivel a téma összetett, és számos - egymással kölcsönhatásban lévő - tényező befolyásolja, a kutatás szekunder adatokra épülő, feltáró jellegű megközelítést alkalmazott, amely a gazdasági racionalitás, a technológiai innováció és a társadalmi elfogadás metszéspontjában helyezkedik el.

3.1. Kutatási megközelítés

A vizsgálat interdiszciplináris: a közgazdaságtan, a társadalomkutatás, az innovációelmélet és a közlekedéspolitika szempontjait egyaránt integrálja.

A kutatás alapja a másodlagos adatok elemzése, azaz szakirodalmi források, szakpolitikai dokumentumok, iparági jelentések és piaci esettanulmányok feldolgozása.

A kvalitatív elemzés célja nem statisztikai általánosítás, hanem a strukturális összefüggések feltárása:

- hogyan hat az innováció a versenyképességre,
- miként alakítja át a munkaerőpiaci keresletet,
- hogyan reagál a szabályozás és a társadalom a gyors technológiai változásokra.

A kutatás elméleti alapját a technológiai diffúzió gazdaságtana, a Schumpeter-i innovációs ciklusok és a társadalmi elfogadás (acceptance theory) koncepciói adják.

Ezek segítségével értelmezhető, hogy a közúti áruszállításban megjelenő új technológiák (például az önvezetés vagy a zöld meghajtás) hogyan jutnak el a laboratóriumtól a piaci elterjedésig, milyen gazdasági ösztönzők gyorsítják vagy éppen lassítják ezt a folyamatot, és milyen társadalmi tényezők befolyásolják a befogadást.

3.2. Elemzési módszer

Az elemzés tematikus tartalomelemzésre épül, amely során a releváns dokumentumokat (tanulmányok, politikai stratégiák, iparági jelentések, médiaforrások) kulcstémák mentén csoportosítottam.

A fő tematikus dimenziók a következők voltak:

1. Technológiai fejlesztések és innovációs irányok: automatizálás, digitalizáció, elektromos és hidrogénmeghajtás, adatvezérelt logisztika.
2. Gazdasági és versenyképességi tényezők: költségstruktúra, munkaerőpiac, termelékenység, beruházási megtérülés, új üzleti modellek (pl. Truck-as-a-Service).
3. Fenntarthatósági és környezeti elvárások: karbonsemlegességi célok, energiahatékonyság, externális költségek és zöld ösztönzők.
4. Szabályozási és intézményi keretek: EU-s és nemzeti klímapolitika, ETS rendszer, útdíjak, infrastruktúra-fejlesztési támogatások.
5. Társadalmi és munkaerőpiaci hatások: foglalkoztatás átrendeződése, bizalom az önvezető technológiák iránt, társadalmi ellenállás, képzési igények.

A tematikus megközelítés lehetővé tette, hogy a technológiai, gazdasági és társadalmi elvárások összefonódásait is feltárja, ne csupán egymás mellett tárgyalja őket. A tematikus elemzés célja a mintázatok azonosítása, nem kvantitatív mérés vagy statisztikai következtetés.

3.3. Adatforrások

A kutatás elsősorban másodlagos forrásokra épül, amelyek négy fő csoportba sorolhatók:

- Tudományos szakirodalom és rendszeres irodalmi áttekintések, amelyek a közúti áruszállítás jövőjét vizsgálják gazdasági és technológiai aspektusból.
- Nemzetközi és hazai szakpolitikai dokumentumok, pl. EU CO_2-szabályozások, ETS irányelvek, kombinált szállítási stratégiák, német és skandináv fenntarthatósági ösztönzők.
- Iparági jelentések és piaci elemzések (ICCT, ACEA, UIRR (Union for Road-Rail Combined Transport)), valamint vezető logisztikai szereplők publikációi, amelyek a piaci trendekre és költséghatásra fókuszálnak.
- Esettanulmányok és gazdasági sajtóforrások: The Verge, Financial Times, Reuters, Freight Carbon Zero, stb., amelyek valós piaci példákat mutatnak be (pl. Aurora, Scania, Hyundai).

A források kiválasztásánál a megbízhatóság, aktualitás és földrajzi relevancia volt a fő szempont; az anyagok túlnyomó többsége 2020 utáni publikáció.

3.4. A kutatás korlátai

Mivel a vizsgálat nem tartalmaz elsődleges adatgyűjtést (pl. vállalati interjúkat, kérdőíves felméréseket), az eredmények inkább irányjellegűek, mintsem statisztikailag általánosíthatók.

A cél nem empirikus bizonyítás, hanem tendenciák és gazdasági-társadalmi összefüggések feltárása.

A médiaforrásokra támaszkodó adatok esetenként optimistább képet mutathatnak a technológiai áttörésekről, míg a környezetvédelmi NGO-k pesszimistább narratívát képviselhetnek. Ezen torzítások kiegyensúlyozására több forrást használtam párhuzamosan.
Földrajzi szempontból a vizsgálat elsősorban az európai és észak-amerikai kontextusra koncentrál; a megállapítások nem minden esetben általánosíthatók az ázsiai vagy dél-amerikai piacokra.

3.5. Fogalmi keret: gazdasági hangsúlyok időbeli alakulása

A szakpolitikai dokumentumokban megjelenő kulcsfogalmak (fenntarthatóság, biztonság, autonómia) időbeli változása jól mutatja, hogyan tolódott el a hangsúly a technológiai hatékonyságról a gazdasági-társadalmi felelősség irányába, ezt szemlélteti az *1. táblázat.*

1. táblázat: A hangsúlyok alakulása

Év	Fenntarthatóság	Biztonság	Autonómia / Digitalizáció
2004	Környezetvédelmi célok még másodlagosak; a fő fókusz az infrastruktúra-hatékonyság.	Fő cél: balesetek felére csökkentése 2010-ig.	Még nem megjelenő fogalom.
2014	A „zöld közlekedés” stratégiai céllá válik; 60%-os emisszió-csökkentés 2050-ig.	Kiemelt marad, ADAS rendszerek terjednek.	Kutatási témaként megjelenik (Horizon 2020).
2024	A Green Deal révén gazdaságpolitikai prioritás: 90%-os emissziócsökkentési cél.	Vision Zero, rendszerszintű szabályozás.	Autonóm járművek már konkrét szabályozási cél, jogi keretek alakulnak.

Forrás: Saját szerkesztés

4. Eredmények - A közúti áruszállítás jövőjének gazdasági és társadalmi dimenziói

A tematikus tartalomelemzés eredményei alapján a közúti áruszállítás jövőjét öt, egymással szorosan összefonódó dimenzió határozza meg, összhangban a módszertani fejezetben bemutatott elemzési kerettel. E dimenziók a technológiai innovációk, a gazdasági és versenyképességi tényezők, a fenntarthatósági elvárások, a szabályozási környezet, valamint a társadalmi és munkaerőpiaci hatások. A tényezők együtt alakítják az ágazat költségstruktúráját, a munkaerőpiaci keresletet, valamint a vállalatok beruházási és működési stratégiáit.

4.1 A technológiai innovációk gazdasági hatásai

A kutatás egyik legmarkánsabb megállapítása, hogy az új technológiák (önvezetés, elektromos és hidrogénhajtás, digitalizált logisztika) nem csupán hatékonyságnövelő fejlesztések, hanem szerkezetátalakító erők a gazdaságban. A legfontosabb gazdasági következmények az alábbiak:

a) Költségstruktúra átalakulása:

Az automatizálás és az elektromos meghajtás révén csökkennek az üzemeltetési költségek (üzemanyag, karbantartás, munkaerő), ugyanakkor jelentősen nőnek a beruházási és infrastruktúra-költségek.Ezzel a költségszerkezet időben előre tolódik: a fix tőkeköltségek aránya nő, míg a változó költségek csökkennek. Gazdasági értelemben ez a változás tőkeintenzív ágazattá alakítja a fuvarozást, ami növeli a nagyvállalatok piaci dominanciáját, és szűkíti a kis fuvarozók mozgásterét. A szektorban konszolidációs hullám várható, ahol a méretgazdaságosság válik a versenyképesség kulcsává.

b) Munkaerőpiaci hatások:

Az önvezető technológiák és a digitalizáció közvetlenül érintik a sofőrfoglalkoztatást, amely jelenleg az EU-ban mintegy 2,8 millió főt jelent. A folyamat két szakaszban bontakozik ki. Rövid távon (2025–2030) munkaerőhiány enyhülése, a rutinfuvarok automatizálása, új képzési igények (flottafelügyelet, adatkezelés). Hosszú távon (2030–2040) a járművezetői munkakörök jelentős része megszűnhet, de új digitális logisztikai és karbantartási szakmák jönnek létre. A szektor tehát nem a foglalkoztatás csökkenésével, hanem a foglalkoztatás szerkezetének átalakulásával szembesül. A kihívás az, hogy a munkaerőpiac képes legyen követni a technológiai fejlődést - ehhez az állami és vállalati szintű átképzési programok kulcsfontosságúak.

c) Termelékenység és versenyképesség:

Az automatizált járművek üzemideje a hagyományos kamionokhoz képest akár 60%-kal is nőhet, hiszen nincs szükség pihenőidőre. Ez a kapacitáskihasználás növekedését, azaz termelékenység-emelkedést eredményezi, ami makrogazdasági szinten a GDP-hez való hozzájárulást is erősíti. A versenyképességi előnyök azonban koncentráltan jelennek meg: a tőkeerős, digitalizált vállalatok profitálnak leginkább, míg a kisebb szereplők – megfelelő tőkebevonás híján – lemaradhatnak. Ez a folyamat hosszabb távon a piac duális szerkezetéhez vezethet, ahol néhány nagy logisztikai hálózat dominál, és a kisebb alvállalkozók specializált niche-piacokra szorulnak. Ezek az eredmények megerősítik, hogy a technológiai innovációk gazdasági hatása nem elszigetelt, hanem rendszerszintű, és közvetlenül befolyásolja a versenyképességet és a piaci struktúrákat.

4.2. A szabályozási és piaci környezet átalakulása

A közúti áruszállítás jövőjét a szabályozási rendszer legalább annyira formálja, mint a technológiai innováció. A kutatás alapján a következő trendek azonosíthatók:

a) Karbonárasítás és zöld ösztönzők:

Az EU 2025-től kiterjeszti az emissziókereskedelmet (ETS2) a közúti szektorra, ami árjelzést küld a piacnak: a szennyezés ára beépül a fuvarozási költségekbe. Ez rövid távon költségnövekedést, de hosszú távon technológiai innovációs ösztönzőt jelent. A német CO_2-alapú útdíj és a 2031-ig biztosított kibocsátásmentesség piaci előnyt ad az elektromos és hidrogénüzemű járműveknek, így a szabályozás de facto piacformáló eszközzé válik.

b) Állami szerepvállalás mint piaci katalizátor:

A szabályozó hatalom ma nem csupán ellenőrző, hanem aktív piacépítő szerepet tölt be. Az infrastruktúra-fejlesztési támogatások (pl. elektromos töltőhálózat, hidrogénkút-rendszer) és a beruházási kedvezmények csökkentik az átállás kockázatát a vállalatok számára. Az állam így részben internalizálja a piaci externáliákat: a kezdeti magas beruházási költségek társadalmi megtérülését (pl. alacsonyabb kibocsátás, jobb közlekedésbiztonság) közpénzből finanszírozza. A szabályozási környezet tehát nem passzív háttértényező, hanem a technológiai átmenet egyik legfontosabb katalizátora.

c) Intermodális integráció:

Az áruszállítási rendszer optimalizálása egyre inkább az intermodális logisztika irányába mozdul el (közút–vasút–vízi kombinációk). Ez a folyamat a piaci hatékonyság és a fenntarthatóság szempontjából is előnyös: a közút szerepe a „last mile” szakaszokra koncentrálódik, míg a nagy távolságokat energiahatékonyabb módok veszik át. A kutatás rámutat: ez a váltás új koordinációs költségeket és új üzleti modelleket hoz (pl. digitális platformlogisztika, valós idejű kapacitásmegosztás). A versenyképesség jövője egyre inkább a digitalizációs érettségen múlik, nem pedig a hagyományos költségelőnyökön.

4.3. A társadalmi alkalmazkodás és elfogadás kihívásai

A gazdasági racionalitás önmagában nem garantálja a sikeres technológiai diffúziót.
A közúti áruszállítás zöld és autonóm átállása csak akkor lehet fenntartható, ha társadalmi bizalom és politikai legitimáció is kíséri.

a) A bizalomgazdaság szerepe:

Az önvezető járművekkel szembeni bizalmatlanság - a biztonság, adatvédelem és felelősség kérdésében - lassíthatja az elterjedést. A társadalmi elfogadás kulcsa a transzparencia és a fokozatos bevezetés: a részleges automatizálás (pl. sofőr felügyeletével működő rendszerek) növeli a bizalmat, miközben csökkenti az ismeretlentől való félelmet.

b) A foglalkoztatási bizonytalanság kezelése:

A sofőrállások csökkenése társadalmi feszültséget okozhat, különösen a kelet-európai régiókban, ahol a fuvarozás fontos munkaadói szektor. Gazdaságpolitikai szinten ez átképzési támogatásokat, jövedelembiztonsági hálókat és célzott regionális politikákat igényel. Ellenkező esetben az innováció társadalmi ellenállásba ütközhet, ami lassíthatja a technológiai adaptációt.

c) A fenntarthatósági paradoxon:

A társadalom elvárja, hogy a fuvarozás legyen egyszerre zöldebb és olcsóbb, ami rövid távon gazdasági paradoxont teremt. A valóságban a zöld átállás kezdetben költségnövelő, és csak középtávon térül meg externáliák csökkenése révén (pl. kevesebb légszennyezés, egészségügyi kiadás). A politikai kommunikációban ezért fontos a reális elvárások kialakítása: a fenntarthatóság gazdasági befektetés, nem ingyenes közjó. A fenntarthatósági elvárások nem csupán környezetvédelmi, hanem gazdasági és társadalmi tényezők is, amelyek a vállalatok beruházási döntéseit közvetlenül befolyásolják.

4.4. A strukturális átalakulás makrogazdasági összefüggései

Az ágazati trendek mögött szélesebb makrogazdasági folyamatok húzódnak meg:

- A logisztikai ágazat digitalizációja hozzájárul az EU termelékenységi növekedéséhez, de növeli a regionális egyenlőtlenségeket (pl. Nyugat–Kelet különbségek).
- Az energiaimport-függőség csökkenése (hidrogén, elektromos energia) javítja a fizetési mérleget és az ellátásbiztonságot.
- A vállalati beruházások szerkezete eltolódik a szoftver- és adatvezérelt infrastruktúra irányába, ez új befektetési piacokat nyit a pénzügyi szektor számára.

Ezek alapján a közúti áruszállítás átalakulása nem elszigetelt iparági folyamat, hanem makroszintű gazdasági átrendeződés, amely hatással van az ipari termelésre, a külkereskedelemre és a foglalkoztatás szerkezetére is. A szabályozási környezet gyors változása miatt a vállalatoknak stratégiai rugalmasságot kell kialakítaniuk, különösen a beruházási döntésekben.

4.5. Összegzés

Az elemzés eredményei alapján a jövő közúti áruszállítása háromszoros átmenet előtt áll:

- *Technológiai átmenet:* az automatizálás és digitalizáció újraértelmezi a hatékonyság fogalmát;
- *Gazdasági átmenet:* a költségszerkezet, versenystruktúra és beruházási logika alapvetően átalakul;
- *Társadalmi átmenet:* a foglalkoztatás, bizalom és közpolitikai legitimáció új formákat ölt.

A sikeres átmenet feltétele a három dimenzió összehangolása.

Ha a szabályozás, a piaci ösztönzők és a társadalmi támogatottság szinkronban vannak, az innováció nemcsak hatékonyságot, hanem gazdasági jólétet és társadalmi stabilitást is teremthet. A fenntartható átmenet csak akkor lehet sikeres, ha a technológiai innováció, a gazdasági ösztönzők és a társadalmi elfogadás egymást erősítik.

5. Értelmezés és szakpolitikai ajánlások

A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a közúti áruszállítás előtt álló átalakulás nem csupán technológiai, hanem gazdasági és társadalmi rendszer-változás is.

A digitalizáció, az önvezető járművek, valamint a zöldenergia-alapú hajtások bevezetése alapjaiban érinti a versenyképességet, a munkaerőpiacot, a fogyasztói árakat és a közpolitikai célokat.

A következő alfejezetek e három dimenziót elemzik: technológiai elfogadás, gazdasági realitás, és szabályozási-társadalmi koordináció.

5.1. A technológiai elfogadás közgazdasági értelmezése

A technológiai fejlesztés önmagában nem garancia a gazdasági sikerre: a kulcs a diffúzió és a társadalmi elfogadás.

A közúti áruszállításban ez különösen igaz, mivel az ágazat nagy tőkeigényű, de alacsony haszonkulcsú. A vállalatok tehát csak akkor hajlandók áttérni az autonóm és zöld technológiákra, ha azok versenyképes megtérülést és szabályozási stabilitást biztosítanak.

a) A megtérülés gazdasági dinamikája:

A beruházások rövid távon magas tőkeköltséggel járnak (önvezető rendszer, akkumulátor, szenzortechnológia), miközben az üzemeltetési költségcsökkenés csak fokozatosan érvényesül. A megtérülési idő így 6–10 évre is kitolódhat, ami különösen a KKV-szektor számára kockázatos. A megoldás az ún. megosztott beruházási modellek (pl. Truck-as-a-Service), ahol a jármű tulajdonjoga nem a fuvarozóé, hanem a szolgáltatóé, és a használat arányában fizetett díj mérsékli a tőketerhelést. Ez a konstrukció a pénzügyi szektor és a logisztikai ipar együttműködését erősíti, és a technológiai diffúzió gyorsításának egyik leghatékonyabb piaci eszköze lehet.

b) A társadalmi bizalom, mint közgazdasági tényező:

A társadalmi bizalom hiánya – például az önvezető rendszerekkel szembeni szkepszis – implicit piaci költségként jelenik meg: lassítja az adaptációt, növeli a biztosítási díjakat, és kockázati prémiumot épít a finanszírozásba. A bizalom erősítéséhez transzparens kommunikáció, fokozatos bevezetés és állami tanúsítási rendszerek szükségesek. A biztonsági bizonytalanságok csökkentése nemcsak társadalmi, hanem pénzügyi racionalitás is: csökkenti a piaci kockázatfelárat.

5.2. Az ökológiai átmenet gazdasági realitásai

A környezeti fenntarthatóság nemcsak etikai, hanem gazdasági kérdés is. A karbonsemleges közúti szektor megteremtése jelentős, de időben megtérülő befektetés.

A kutatás alapján három fő gazdasági összefüggés azonosítható.

a) A zöld technológiák költség- és árhatása:

Az elektromos és hidrogénhajtású tehergépjárművek jelenleg 30-70%-kal drágábbak, mint a hagyományosak, de alacsonyabb működési költséggel és kisebb externális költséggel (kibocsátás, zaj, egészségügyi hatások) járnak. A társadalom szempontjából tehát a magasabb piaci ár valójában egy hosszú távú közgazdasági megtakarítás. Ezt a gondolkodásmódot a közpolitikai kommunikációban is meg kell jeleníteni: a „zöld fuvarozás” nem drága luxus, hanem a jövő költségelkerülése.

b) A karbonár és a piaci ösztönzők szerepe:

Az ETS2 és a CO_2-alapú útdíjak a piaci internalizáció klasszikus eszközei: az externáliákat (pl. szennyezést) beárazva teremtik meg a gazdasági racionalitást a technológiai váltáshoz. Ezek az eszközök akkor hatékonyak, ha kiszámíthatóak, fokozatosak, és nem okoznak hirtelen költségsokkot a kis szereplőknek. A karbonárbevétel újraosztása (pl. infrastruktúra-támogatások, KKV-kompenzáció) elengedhetetlen a társadalmi elfogadottsághoz.

c) A beruházási kockázatok megosztása:

A nagy volumenű technológiai beruházások közös jellemzője a piaci bizonytalanság (üzemanyagárak, szabályozási változások, keresleti volatilitás). A kormányzati garanciaprogramok, zöld kötvények és uniós források (pl. CEF, InvestEU) bevonása segítheti a kockázatok megosztását, és így csökkenti a tőke költségét. Ezzel az állam katalizátorszerepet vállal a „zöld innovációk piacra vitelében".

5.3. Szabályozási és társadalmi koordináció - a fenntartható átmenet feltételei

A közúti áruszállítás jövője azon múlik, hogy sikerül-e egyensúlyt teremteni a piaci ösztönzők, a társadalmi érdekek és a szabályozási keretek között.

a) Rugalmas, technológiabarát szabályozás:

A jelenlegi járműsúly- és méretszabályok gyakran hátráltatják a nagyobb akkumulátorral szerelt elektromos teherautók versenyképességét. Ezek rugalmasabb kezelése - például a nulla kibocsátású járművek számára megengedett többletsúly - piaci semlegességet biztosítana a technológiai átállásban. A szabályozásnak ugyanakkor nem csak engedékenynek, hanem adaptívnak kell lennie: a gyors technológiai fejlődéshez dinamikusan alkalmazkodó keretekre van szükség, különösen a felelősségi és adatkezelési kérdésekben.

b) Az emberi tényező és a társadalmi jólét megőrzése:

Az automatizáció következtében megszűnő állások nem szükségszerűen jelentenek munkanélküliséget, ha a rendszer képes új foglalkoztatási szegmenseket létrehozni. Ehhez stratégiai fontosságú a rugalmas oktatás és átképzés, azaz a humántőke újratermelése. A közlekedési digitalizációban például nő az igény adatelemzőkre, szoftverkarbantartókra, logisztikai tervezőkre, és ezek a munkák magasabb hozzáadott értéket képviselnek, mint a klasszikus fuvarozói tevékenység. Gazdaságpolitikai szempontból ez a folyamat produktivitásnövekedéssel és bérfelzárkózással is járhat, ha az átképzés intézményesített és hozzáférhető.

c) A társadalmi kommunikáció és legitimáció:

A társadalmi elfogadás feltétele, hogy a közvélemény értse: a változás nem csupán technológiai kérdés, hanem gazdasági jóléti döntés. Az államnak és az iparágnak közösen kell kommunikálnia a hosszú távú előnyöket – alacsonyabb kibocsátás, biztonságosabb közlekedés, versenyképesebb gazdaság –, miközben őszintén szembe kell nézni a rövid távú költségekkel is. A bizalom, az átláthatóság és a részvételi döntéshozatal erősítése nélkül a „zöld és autonóm" közúti áruszállítás társadalmi ellenállásba ütközhet, ami késleltetheti a technológiai áttörést.

5.4. Szakpolitikai ajánlások összefoglalása

A szakpolitikai ajánlásokat a *2. táblázat* foglalja össze.

2. táblázat: Szakpolitikai ajánlások

Terület	Ajánlás	Gazdasági indoklás
Technológiai fejlesztés	Nyílt adatformátumok, interoperabilitás, közös szabványok ösztönzése	Csökkenti a belépési korlátokat, növeli a versenyt
Finanszírozás	Truck-as-a-Service és zöld lízingmodellek támogatása	Mérsékli a KKV-k tőkeigényét
Infrastruktúra	Töltő- és hidrogénhálózat EU-s és magántőke bevonásával	Javítja a hálózati hatékonyságot, csökkenti a piaci bizonytalanságot
Szabályozás	Súly- és méretkorlátok rugalmas kezelése a nulla emissziójú járműveknél	Kiegyenlíti a versenyfeltételeket

Terület	Ajánlás	Gazdasági indoklás
Munkaerőpiac	Átképzési programok, digitális kompetenciák fejlesztése	Enyhíti a technológiai munkavesztés hatásait
Kommunikáció	Társadalmi tájékoztatás, nyilvános pilotprojektek	Erősíti a bizalmat és a legitimációt

Forrás: Saját szerkesztés

5.5. Záró gondolatok

A közúti áruszállítás jövője nem pusztán technológiai fejlesztési kérdés, hanem a gazdasági szerkezet és a társadalmi bizalom új egyensúlyának keresése.

A technológia rendelkezésre áll, de a siker kulcsa az intézményi koherencia:

- a szabályozás kiszámíthatósága,
- a piaci ösztönzők helyes beállítása,
- és a társadalom bevonása a változás folyamatába.

Ha mindhárom pillér stabil, a közúti fuvarozás átállása nemcsak a klímacélok teljesítéséhez járul hozzá, hanem új gazdasági növekedési pályát is nyithat Európa számára – olyan modellt, ahol az innováció és a társadalmi felelősség nem ellentét, hanem közös erőforrás. A jövőbeli kutatások számára fontos irány lehet az egyes technológiák gazdasági megtérülésének mélyebb vizsgálata, valamint a társadalmi bizalom növelését célzó beavatkozások hatékonyságának elemzése.

Irodalomjegyzék

Axsen, J., & Sovacool, B. K. (2019). The roles of users in electric, shared and automated mobility transitions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 71*, 1–21. https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.02.012

Bayerlein, M., Hausmann, J., Heimes, H., & Kampker, A. (2025). A comprehensive techno-economic evaluation of fuel cell electric trucks. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 32*, 101548. https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101548

Becker, F., & Axhausen, K. W. (2017). Literature review on surveys investigating the acceptance of automated vehicles. *Transportation, 44*(6), 1293–1306. https://doi.org/10.1007/s11116-017-9808-9

Clements, L. M., & Kockelman, K. M. (2017). Economic effects of automated vehicles. *Transportation Research Record, 2606*(1), 106–114. https://doi.org/10.3141/2606-14

Fagnant, D. J., Kockelman, K. M., & Bansal, P. (2016). Operations of shared autonomous vehicle fleet for Austin, Texas market. *Transportation Research Record, 2563*(1), 98–106. https://doi.org/10.3141/2536-12

Ferguson, M. M., Sharmin, A., Camur, M. C., & Li, X. (2025). A review on intermodal transportation and decarbonization: An operations research perspective. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.12322

Guhlke, J. (2025, July 23). *Decarbonisation of German transport sector ramps up*. Argus Media. https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2713255-decarbonisation-of-german-transport-sector-ramps-up

Hencz, C. I. (2024). Logistics trends that are becoming more prominent. *Acta Technica Corviniensis – Bulletin of Engineering, 17*(3), 45–50. https://acta.fih.upt.ro/pdf/2024-3/ACTA-2024-3-07.pdf

Jungblut, E., Grube, T., Linßen, J., & Stolten, D. (2024). Automated and connected driving: State-of-the-art and implications for future scenario analysis. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.11864

Kalambay, P., Novat, N., Kidando, E., Kutela, B., & Kitali, A. (2026). How do socio-demographic and political factors affect public acceptance of autonomous passenger vehicle technology for large trucks? *Sustainability Analytics and Modeling, 6*, 100049. https://doi.org/10.1016/j.samod.2025.100049

Konstantinou, T., & Gkritza, K. (2023). Examining the barriers to electric truck adoption as a system: A Grey-DEMATEL approach. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 17*, 100746. https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100746

Kumar, V. B., Collin, A., Sankar, M. G., & Subramanian, K. (2025). Fuel cell technologies in the automotive sector: A focus on proton exchange membrane and alkaline fuel cells. *Green Technologies and Sustainability, 3*(3), 100218. https://doi.org/10.1016/j.grets.2025.100218

Liimatainen, H., Kallionpää, E., Pöllänen, M., Stenholm, P., Tapio, P., & McKinnon, A. (2014). Decarbonizing road freight in the future—Detailed scenarios of carbon emissions of Finnish road freight transport in 2030 using a Delphi method approach. *Technological Forecasting and Social Change, 81*, 177–191. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.001

Lorentz, H., Hilmola, O.-P., Malmsten, J., & Srai, J. S. (2016). Cluster analysis application for understanding SME manufacturing strategies. *Expert Systems with Applications, 66*, 176–188. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.09.016

Maldonado-López, B., Orts-Cardador, J. J., & Borrego, P. (2026). Will artificial intelligence, GPS, and inertial navigation systems become new drivers? The moderating effect of trust on the intention to use autonomous vehicles. *International Journal of Innovation Studies, 10*(1), 122–136. https://doi.org/10.1016/j.ijis.2025.12.002

Maurer, M., Gerdes, J. C., Lenz, B., & Winner, H. (Eds.). (2016). *Autonomous driving*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48847-8

Nikas, A., Elia, A., Boitier, B., Koasidis, K., Doukas, H., Cassetti, G., Anger-Kraavi, A., Bui, H., Campagnolo, L., De Miglio, R., Delpiazzo, E., Fougeyrollas, A., Gambhir, A., Gargiulo, M., Giarola, S., Grant, N., Hawkes, A., Herbst, A., Köberle, A. C., … Chiodi, A. (2021). Where is the EU headed given its current climate policy? A stakeholder-driven model inter-comparison. *Science of the Total Environment, 793*, 148549. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148549

Nordhoff, S., Calvert, S., Hagenzieker, M., Lee, Y. M., & Merat, N. (2026). User acceptance of AI in transport: The case of SAE Level 3 conditional automated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 116*, 103359. https://doi.org/10.1016/j.trf.2025.103359

Pahle, M., Quemin, S., Osorio, S., Günther, C., & Pietzcker, R. (2025). The emerging endgame: The EU ETS on the road towards climate neutrality. *Resource and Energy Economics, 81*, 101476. https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2024.101476

Rodrigue, J.-P. (2020). The distribution network of Amazon and the footprint of freight digitalization. *Journal of Transport Geography, 88*, 102825. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102825

Sovacool, B. K., Geels, F. W., Andersen, A. D., Grubb, M., Jordan, A. J., Kern, F., Kivimaa, P., Lockwood, M., Markard, J., Meadowcroft, J., Meckling, J., Moore, B., Raven, R., Rogge, K. S., Rosenbloom, D., Schmidt, T. S., Schot, J., Sharp, D., Stephenson, J., … Yang, K. (2025). The acceleration of low-carbon transitions: Insights, concepts, challenges, and new directions for research. *Energy Research & Social Science, 121*, 103948. https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.103948

van den Oever, A. E. M., Costa, D., & Messagie, M. (2023). Prospective life cycle assessment of alternatively fueled heavy-duty trucks. *Applied Energy, 336*, 120834. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120834

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s4-4

A várostervezés új kihívásai

New Challenges in Urban Planning

Dr. OSZVALD Ferenc Nándor PhD[1]
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem *(University of Sopron)*

Absztrakt:
A város átalakul: a népességszám, a természeti és épített környezet, a közlekedési rendszer elemeinek gyors változása új kihívásokat hordoz magában. Látható ez az erősödő folyamat a városklíma alakulásában, a városi hőszigetek kialakulása kapcsán. A tervezés jelenlegi gyakorlata a közlekedésfejlesztésen alapul. A fenntartható fejlődés elve elsősorban a városi közlekedés tervezése kapcsán jelenik meg: az új építésű lakóterületek (például: Bécs – Aspern), már ezen elvek mentén épülnek. Kérdés, hogy választ adnak-e ezek a tervek, projektek a kihívásokra? Elképzelhető-e ökologikus szemléletű területgazdálkodás és közlekedésfejlesztés a nagyvárosokban? Ha igen, mi lehet a jövője a nagyvárosi agglomerációnak? Megállítható-e a szétterülés? Vannak-e korlátjai a besűrűsödésnek? Hogyan változhat meg a várostervezés rendszere ezen kérdések mentén? A városfejlesztési projektek és tervek vizsgálatával ezekre a kérdésekre keresem a választ. A tanulmányomban elsősorban a természeti és épített környezetben rejlő lehetőségeket mutatom be, rávilágítva arra: a szétterülés a termőföld védelme miatt nem járható út, míg a besűrűsödést a komplex településtervezés eszközrendszerén túl a lokális, kisléptékű projektek tehetik emberléptékűvé.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, várostervezés, agglomeráció
JEL-kódok: R11, R52, Q56

Abstract:
The city is transforming: the rapid change in population, natural and built environment, and elements of the transport system bring new challenges. This strengthening process can be seen in the change in urban climate: in connection with the formation of urban heat islands. The principle of sustainable development appears primarily in connection with the planning of urban transport: newly built residential areas (for example: Vienna – Aspern) are already built along these principles. The question is whether these plans and projects provide an answer to the challenges? Is ecologically oriented land management and transport development conceivable in large cities? If so, what could be the future of the metropolitan agglomeration? Can sprawl be stopped? Are there limits to densification? How can the urban planning system change along these issues? I seek answers to these questions by examining urban development projects and plans. In this paper, I will primarily present the potential of the natural and built environment, highlighting that sprawl is not a viable option due to the protection of farmland, while densification can be reduced to a human scale by local, small-scale projects, beyond the tools of complex settlement planning.

Keywords: sustainability, urban planning, agglomeration
JEL Codes: R11, R52, Q56

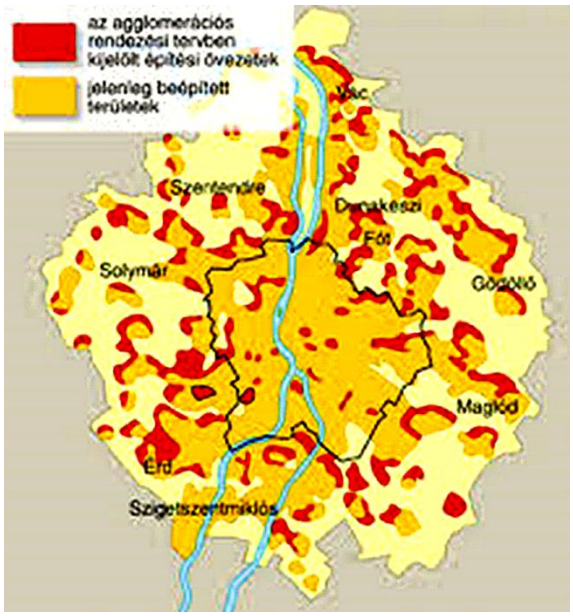
[1] oszvald.ferenc@uni-sopron.hu

1. Bevezető – az urbanizáció területi aspektusai

A világ népességének területi átrendeződése az ipari forradalom óta egy irányba mutat: a városnövekedés felé. 80 év alatt megduplázódott a városban élő népesség aránya, és ezen belül is jelentős a nagyvárosokban, világvárosokban élő népesség. Ez a növekedés számos kérdést, problémát hordoz magában, melyre a várostervezésnek választ kell adnia.

Az urbanizáció térbeli időbeli folyamatait vizsgálva megállapítható, hogy a népességnövekedés a városfejlődés 2 útját jelölte ki: az egyik a szétterülés, a másik a besűrűsödés.

Szétterülés során az egyre növekvő népességű település folyamatos területi növekedésen megy keresztül, magába olvasztva a szomszédos településeket is. Ez legtöbbször akkor megy végbe, ha nincsenek természeti vagy antropogén, vagyis emberi társadalom által létrehozott akadályok. Ilyen természeti akadályok lehetnek egy folyó vagy mocsár, nehezen áthatolható domborzati akadály, hegyvidék, erdő. Antropogén akadály pedig egy városfal lehet. Ha nincsenek ilyen korlátok, a település akadálytalanul használhatja ki a rendelkezésére álló teret. A szétterülés példáját mutatja Budapest is, már a 19. század végétől. A mai napig megfigyelhető ez a tendencia: az agglomerációs rendezési tervben kijelölt építési övezetek is azt tárják elénk: a város terjeszkedik (*1. ábra*). Szomszédos településeket olvaszt be, kitölti a rendelkezésére álló teret és lassan-lassan egy óriási szövettel duzzad, annak ellenére, hogy a népességszám már stagnáló. A települések közti beépítetlen területek eltűnnek, de a belső területeken még meglévő kis foltok is beépülnek. És itt látunk egy kettősséget: a szétterülés mellett megjelenik a besűrűsödés is (Szirmai 2011).



1. ábra: Szétterülés - Budapest szuburbanizálódása
Forrás: www.lechnerkozpont.hu

Ennek oka az, hogy a szétterülés korlátokkal jár: a növekedés nem mehet a végtelenségig, mert sem a közlekedés, sem más infrastruktúra nem működtethető így gazdaságosan. A városok szélén található kertvárosok, alvó városok, sokszor meglehetősen sűrű beépítésűek lesznek (*2. ábra*), melynek csak egyik oka a növekedési korlát, szerepet kap ebben a területgazdálkodási szemlélet is (Campoli & MacLean, 2007).

Hasonló kettősség figyelhető meg a városkörnyéki agglomeráció településein, falvain is: a közeli városból kiköltöző népesség a szétterülés folyamatát erősíti, megtelepedésük módja, a városias szerkezetű településrészek kialakulása viszont a besűrűsödés jeleit mutatja (*3. ábra*).



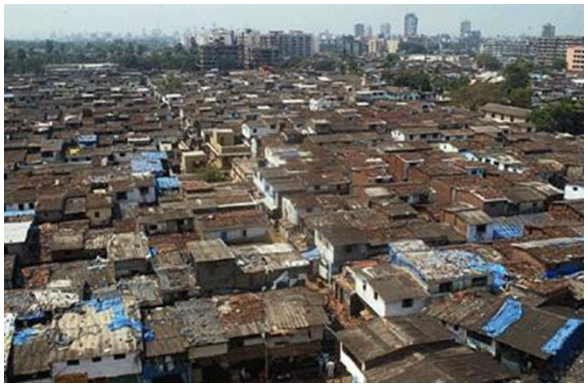
2. ábra: Szuburbia?
Forrás: dwell.com



3. ábra: Harka
Forrás: Google Maps

Besűrűsödés akkor jön létre, ha természeti vagy antropogén korlátok jelennek meg: például egy folyó vagy egy városfal. De besűrűsödést idéz elő egyrészt a közlekedési kapacitáskorlát, amely nem teszi lehetővé a városméret növelését, másrészt a gazdasági kényszer, amely kis területen szeretné tartani a település népességét. Ezekben az az esetekben is a település a besűrűsödés irányába mozdul el. Jellemző példákat találunk a besűrűsödésre a középkori városok esetében is, amikor a népesség védelmi és egészségügyi okokból is a városfalon belül maradt.

A jelenkorban is találunk példákat a besűrűsödésre: Ázsia, Afrika és Dél-Amerika nagyvárosainak nyomorúságos bódéi figyelmeztetnek erre (*4. ábra)*.



4. ábra: Besűrűsödés Indiában
Forrás: africasti.com



5. ábra: Besűrűsödés - Hong Kong
Forrás: https://www.artsy.net/

De hasonló besűrűsödési folyamatok alakulnak ki például ott, ahol a területhiány jelentkezik, jó példa erre Hong Kong (*5. ábra)*.

Akár besűrűsödésről, akár szétterülésről beszélünk, jól látható, hogy a városnövekedés mindkét esetben a zöldfelületek, a természeti környezet rovására történhet csak meg. E tanulmány keretében nem foglalkozunk a városklíma kérdéskörével, de közismert, hogy a beépített területek és a zöldfelületek arányának ilyen irányú változása hozzájárult a városklíma kedvezőtlen alakulásához. A tanulmány további részében esettanulmányok bemutatásán keresztül azt vizsgáljuk meg, hogy hogyan lehet a biológiailag aktív felületeket megóvni, illetve visszaintegrálni a városi településszövetbe.

3. Hogyan tovább?

A bevezetőben elmondottakból tisztán látszik: a szétterülés nem járható út. A statisztikai adatok alapján Európában a népességszám növekedés stagnál van, ahol már hanyatlik. A lakásnövekedés bázisát a folyamatosan atomizálódó társadalom adja: az egy lakásra jutó népességszám egyre alacsonyabb, sok helyen már a 3 fő/lakást sem éri el. De ez a növekedés láthatóan nem fenntartható.

A foglalkozási szerkezet átalakulásának iránya és inkább a besűrűsödés felé mutat. A fejlett társadalmakra jellemző erős K+F tevékenység, a tercier szektor erősödése a központi, belső területek felé vonzza a népességet. Az ipar és a mezőgazdaság térvesztése a külső területek átalakulását vonzza maga után.

És nem utolsósorban a területgazdálkodás új alapelveinek előtérbe kerülése, a földdel - mint korlátos erőforrással - való területtakarékos gazdálkodás megjelenése a szétterülés kedvezőtlen folyamatának tudatos visszaszorítását célozza meg, mely már a településrendezési tervekben is egyre határozottabban megjelenik.

Területgazdálkodási szempontból a besűrűsödés kedvezőbb folyamat a szétterülésnél.

A besűrűsödés problémakörének elsősorban társadalmi vetülete van: mi a besűrűsödés elviselhető mértéke? Milyen humánökológiai alapelvek sérülhetnek a túlzott mértékű besűrűsödés által?

A besűrűsödés a városfejlődés közlekedésmérnökök által is preferált változata, hiszen a nagy laksűrűségű városnegyedek jobban kiszolgálhatók a tömegközlekedés és az individuális közlekedés által is. Tagadhatatlan, hogy a nagyvárosokban a közlekedés jelenti az egyik legnagyobb problémát. Épp ezért a mai várostervezési gyakorlat a közlekedéstervezésből indul ki. A településszerkezeti tervek készítésekor a különböző területhasználati övezetek területi elhelyezkedését úgy alakítják ki, hogy a legkedvezőbb forgalomáramok jöjjenek létre. Ez fontos, hiszen a forgalomnövekedés jelentős környezetterheléssel jár. A probléma nem itt van, hanem ott, hogy oda is forgalmat szeretnénk bevezetni, ahol forgalomcsillapított övezetnek vagy zöldfelületi rendszernek kellene lennie. Szép lenne, ha a két rendszer – a közlekedési és a zöldfelületi – együtt tudna fejlődni. A következő fejezetben a zöldfelületi rendszerek bemutatásakor láthatjuk, hogy sokszor a zöldfelületi rendszer együtt fejlődött a közlekedési rendszerrel, ugyanazt a szerkezeti sémát felvéve, mint a közlekedés. Ezt az organikus, komplex szemléletű fejlesztést kellene minden település esetében megtalálnunk.

4. Zöldfelületi rendszerek

A zöldfelületi rendszerek 4 típusát különíthetjük el (*6. ábra*). Ezek nagyon hasonlóak a települések alaprajzaihoz, településszerkezethez. Ez nem véletlen, hiszen ezek együtt, szerves rendszerként fejlődtek a történelem során.



6. ábra: Szigetszerű, gyűrűs, sávos és sugaras-gyűrűs (radiokoncentrikus) zöldfelületi rendszer sémája
Forrás: Sain Mátyás (2014)

4.1. Szigetszerű zöldfelületi rendszer

Az egyes zöldfelületi elemek szórtan, térbeli kapcsolat nélkül, egymástól elszigetelten helyezkednek el a településen belül. Általában nagy, tömör alaprajzi formájú zöldfelület foltokból áll, amelyek alkalmas közösségi használathoz kapcsolódó funkciók (közparkok, temető, stb.) kialakítására.

Ezek a nagy szigetszerű zöldfelületek többnyire közparkok rekreációs területek, amelyek közösségi célokat szolgálnak ki a város szövetben markánsan megjelennek. Nagy kiterjedésük miatt sokszor jelennek meg közlekedési akadályként, gócpontként A szigetszerű zöldfelületek környezetében a parkolási igény jellemzően igen erős.

4.2. Gyűrűs zöldfelületi rendszer

A település zöldfelületi elemei egy, vagy több koncentrikus kört, gyűrűt alkotnak a városmag körül. A gyűrű általában a történeti várfal és a régi városfalak helyét jelzi, ahol egykor a városi köztulajdonban lévő mezők, erdők (parkerdők, véderdők, stb.) területe állt.

Ilyen gyűrűs zöldfelületi rendszer található Bécsben a Ringen és ennek az esélyét szalasztottuk el Budapesten. a várfal bontása után a Kiskörúton, ahol nem alakult ki egységes zöldgyűrű csak szigetszerű rendszer a Múzeumkertben és a Deák tér környezetében.

Ezek a zöld gyűrűk fontos városszerkezeti tulajdonsággal rendelkeznek. A kívülről érkező forgalom ezeket a gyűrűket keresztezve jut el a központba. Ezek állomásokat, stációkat jelentenek, a mentális térkép fontos pontjai az áthaladó számára.

Mivel ezek a gyűrűk általában a belvárost körülvevő városfal bontásakor jöttek létre, ma a belvárost elkerülő, legbelső tehermentesítő utak is egyben.

4.3. Sávos zöldfelületi rendszer

Általában domborzati, vízrajzi adottságok hatására alakulnak ki a sokszor egymással párhuzamos zöldfelületi sávok, de létrejöhetnek egymással párhuzamosan kialakított közlekedési pályák (vasutak, autópályák) között is.

A sávos zöldfelületi rendszerek használati értéke kisebb a szigetszerű zöldfelületi rendszerekénél, hiszen közösségi használatra kevésbé alkalmasak. A sávos zöldfelületi rendszerek látványértéke esztétikai értéke viszont magas, a településképben betöltött szerepe jelentős, például a sugárutakat szegélyező fasorok esetében. A sávos zöldfelületek zöldfelületi rendszerben betöltött szerepe. jelentős lehet: összeköthetik a már meglévő szigetszerű, zöldfelületi rendszereket. hálózatos rendszerré fejlesztve egy település zöldfelületi rendszerét

És ilyen sávos zöldtető rendszerek. A zöldfelületi rendszerben betöltött szerepük jelentős lehet. És hát összekötözhetik. A már meglévő. Szigetszerű. Zöld felületi rendszereket. És ezeket összekapcsolva hálózatos rendszerekkel fejleszthető. Egy település zöldfelületi rendszere.

Sugaras zöldfelületi rendszerek legtöbbször a tudatos, barokk várostervezés következtében jöttek létre, a sugaras úthálózat mentén, barokk kastélyok, paloták előterében vagy barokk terekhez sugarasan összefutva (pl. Piazza del Poppolo).

4.4. A sugaras-gyűrűs vagy más néven hálózatos zöldfelületi rendszer

A legjobban segíti az ökológiai kiegyenlítő felületek érvényesülését. A városközpontot akár több koncentrikus körben is körülvevő zöldfelületek felől a sugár irányú zöldfelületi elemek segítik a hűvös, páradús levegő mozgását a városközpont irányába. A hálózatos rendszer fő jellemzője a nagyobb kiterjedésű felületek közötti kapcsolatok, zöldfolyosók megléte. A hálózatos rendszerek az előbb tárgyalt rendszerek kombinációjából jöttek létre, spontán vagy organikusan, a kialakuló úthálózat mentén. A XX. századtól kezdve, a kertváros mozgalom hatására

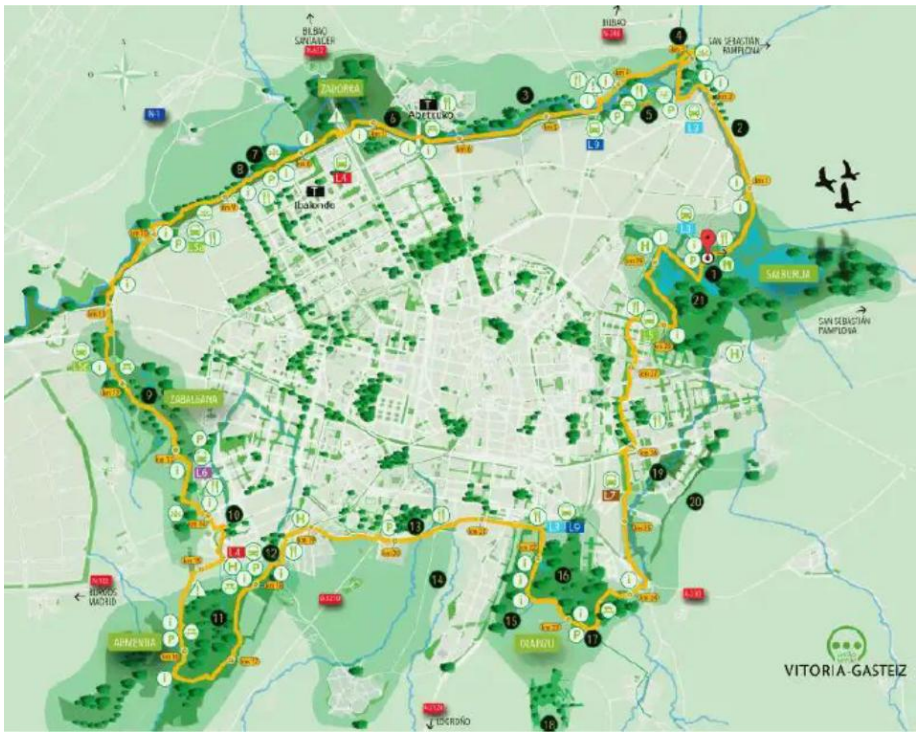
egyre inkább tudatossá vált a zöldfelület tervezés, a zöldfelületek rendszerbe szervezése. (Sain, 2014)

5. Jó példák

Szerencsére sok jó példával találkozhatunk már a települések fejlesztést/rendezési dokumentumait vizsgálva. Az anyagi források azonban nem mindig állnak rendelkezésre egy települési szintű, település léptékű fejlesztés megvalósításához. Épp ezért arra törekedtem, hogy olyan példákat is bemutassak, melyek kisebb léptékűek, kevésbé forrásigényesek, elérhetőek a települések számára.

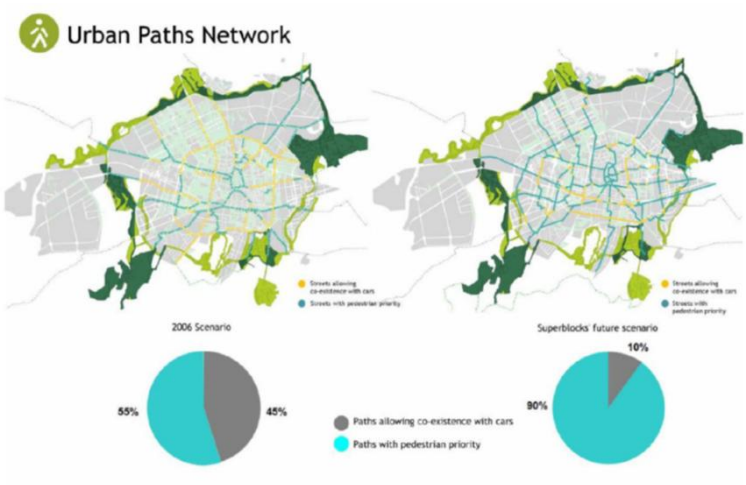
5.1. Települési szint

Vitoria-Gasteiz baszk város gyönyörű példája a komplex településfejlesztésnek (*7. ábra*). Ami az ábrán a legszembetűnőbb az a zöld gyűrű, ami a több, mint kétszázezer lakosú várost körülveszi. A zöld gyűrűből zöld sávok ágaznak ki a városmag, városközpont felé. A gyűrűn és a sávon is kerékpárutak, gyalogos sétányok találhatók. A zöld gyűrű élményekben gazdag, sokszínű, számos rekreációs tevékenységnek ad otthont, emellett házi gazdaságoknak is helyet ad. A városi környezet vizes élőhelyeit is helyreállították és látogathatóvá tették.



7. ábra: Komplex településfejlesztés – Vitoria-Gasteiz
Forrás: www.aevv-egwa.org

A következő ábrán láthatjuk, hogyan alakult át a város belső közlekedési rendszere (*8. ábra*). A kerékpárutak és forgalomcsillapított gyalogos területek aránya megnőtt. Ezzel összefüggésben a gyalogosok és kerékpárosok aránya is megnőtt a városban. A város villamosvonala füvesített zöld villamospályát kapott.



8. ábra: Vitoria-Gasteiz – a város belső közlekedési rendszerének átalakulása
Forrás: www.aevv-egwa.org

A londoni projekt (London-Vauxhall, *9. ábra*) is példaértékű a zöldfelületek rendszerbe szervezése szempontjából. Az ábrán látható terület igen problémás: keresztbe szeli a vasútvonal, amely elválasztja a városszövetet a folyótól. A vasúti pálya magasabb térszínen halad, a keresztező utak ívek alatt haladnak át. A projekt neve is erre utal: Crossing the arches. Pont ezek a ívek jelentették a szűk keresztmetszetet és zárták el a városszövet két részét egymástól.



9. ábra: Városszintű fejlesztés – London-Vauxhall
Forrás: https://rinaldiarchitects.com/project/vauxhall/

Látható, hogy a városrész biológiailag aktív felületekben gazdag: A nyugati oldalon a városszöveten végighúzódó folyó, míg a vasút jobb oldalán egy szigetszerű park helyezkedik el. De a kettőt elválasztja a vasút. Jól érzékelhető a terven a törekvés e két terület összekapcsolására, a haránt irányú utcák zöldsávokkal való ellátásával, a boltíves utcácskák zöldítésével a szigetszerű közparkot felfűző utca fásításával. A terület délnyugati részén a terv láthatóan törekszik a szomszédos városrészek bekapcsolására a zöldfelületi rendszeren keresztül. A korábbi dokkok helyén megjelenik – kis túlzással - a galéria erdő is és az intézményi területek is szerves részei a zöldfelületi rendszernek.

Nyilvánvaló, hogy a személygépjármű közlekedést ezzel a projekttel nem sikerült megoldani, hiszen ahhoz a boltívek bontására, ezzel a vasút eltüntetésére lenne szükség. De a két zöldfelületi rendszer összekapcsolásával a vizuális egység erősödött a két városrész között.

5.2. Lakótömb szint

Egy másik világváros Barcelona projektjét látjuk az ábrán (*10. ábra*). De ez egy sokkal kisebb léptékű fejlesztés, mint a londoni. Barcelona Eixample nevű negyede nagyon hangulatos: az épületek tisztán az utcákat zöld növényzet borítja. Minden egyes sarok egy Oktogon, mely az átlós utcákkal együtt megtöri a szigorú sakktáblaszerű rendet. A forgalom elviselhetően nagy, és mégis a város vezetése úgy döntött: létrehoz itt egy úgynevezett szuperblokkot. A szuperblokk lényege, hogy forgalomszervezéssel egy tömböt forgalomcsillapítanak. Ezzel ugyan az összes forgalomáram nem csökken, de a forgalomcsillapított terület környezeti és humánökológiai hatása jelentős (Puig-Ribera et al., 2022). Itt nem csak a zöldfelületi rendszer tovább fejlesztéséről van szó, hanem a közösségi terek kialakításának jogos igényéről, egy olyan társadalomban, amely (társadalmi) életének nagy részét az utcán éli.



10. ábra: Barcelona Sant Antoni szuperblokk
Forrás: https://archpublichealth.biomedcentral.com

Néha csak a tervasztalon jelennek meg jó elképzelések. A *11. ábrán* látható terv nem valósult meg, de szépen mutatja be, hogy egy keretes beépítés esetén mi lehet a követendő példa. A keretből kivett 1-1 épület lehetővé teszi belső közlekedési rendszer kialakítását. Ez tulajdonképpen elválasztott forgalmi rend, hiszen a tömbbelsőben többnyire gyalogosok és kerékpárosok közlekednek, míg a gépjárműforgalom a szürkére színezett utcákon zajlik. Joggal vetődik fel a kérdés, hogy az ingatlanfejlesztés megengedheti-e magának ezt a luxust, hogy 1-1 lakóépületet kivegyen e cél érdekében? Angolszász országok ingatlan-gazdálkodásában meglévő fogalom az értéktöbblet növekedési adó. Ez azt jelenti, hogy ha például az önkormányzat

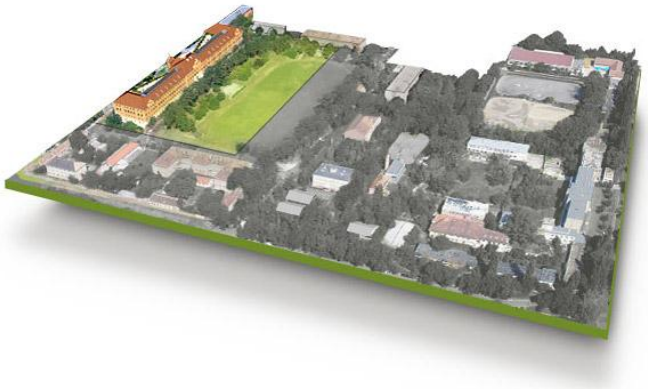
beruházást hajt végre egy területen és e beruházás következtében a területen lévő telkek értéke növekszik, akkor az értéknövekedést az önkormányzat adó formájában részben visszaszerezheti akár 20-30 év alatt (Locsmándi, 2002).



11. ábra: Dreamstime tervillusztráció
Forrás: dreamstime.com

Jelen terv esetében is elképzelhető az, hogy a meglévő ingatlanok értékesebbek lesznek azáltal, hogy kialakul egy belső kapcsolati rendszer, egy belső sétány, amin keresztül közlekedhetnek úgy, hogy nem találkoznak autóval. Erre a sétányra felfűzve játszóteret, kis padokat lehet elhelyezni, csendes, árnyas ligeteket, még esetleg egy kis szökőkutat is. És ez mind-mind értékesebbé teszi az ingatlanokat, ami összességében a kivett 1-1 ingatlan árát be is hozhatja.

A *12. ábra* nem igényel sok magyarázatot, azt mutatja be, hogyan lehet szépen összekapcsolni intézményi területek zöldfelületeit lakott területek zöldfelületeivel. Nem kell, hogy mindig minden ponton kapcsolatot teremtsünk, elég ha ezt egy adott ponton megteremtjük. Érdemes megemlíteni, az intézményi terület kapcsán, hogy láthatóan nincs elválasztva a lakószövettől. Nincs nagy fallal körülvéve, nincs még talán kerítés sem. Tehát az intézmény – bár lényegesen nagyobb épülettömeg, mint az őt körülvevő lakóépületek – együtt él a városszövettel ily módon is.



12. ábra: Intézményi és lakóterületi zöldfelületek kapcsolódása
Forrás: Városklíma kalauz, 2011, MUT

5.3. Utcaszint és még tovább...

Ezek a kisléptékű fejlesztések jól mutatják, hogy mennyi mindent tehetünk a jobb életminőség érdekében. Ezek nem feltétlenül drága beruházások, hanem inkább zseniális ötletek.

Az első példa Peruban, Lima városában található (*13. ábra*). Az épületek magassága és az utcácska szabályozási szélessége, szinte lehetetlenné teszi az utcafásítást. A homogén burkolt tér viszont leginkább csak a gördeszkásoknak tetszene. A kialakított zöld szigetecskéknek valószínűleg nagyon kevés ökológiai értéke van, viszont vizuális értéke, annál inkább (Zachariasz & Lipińska, 2017).



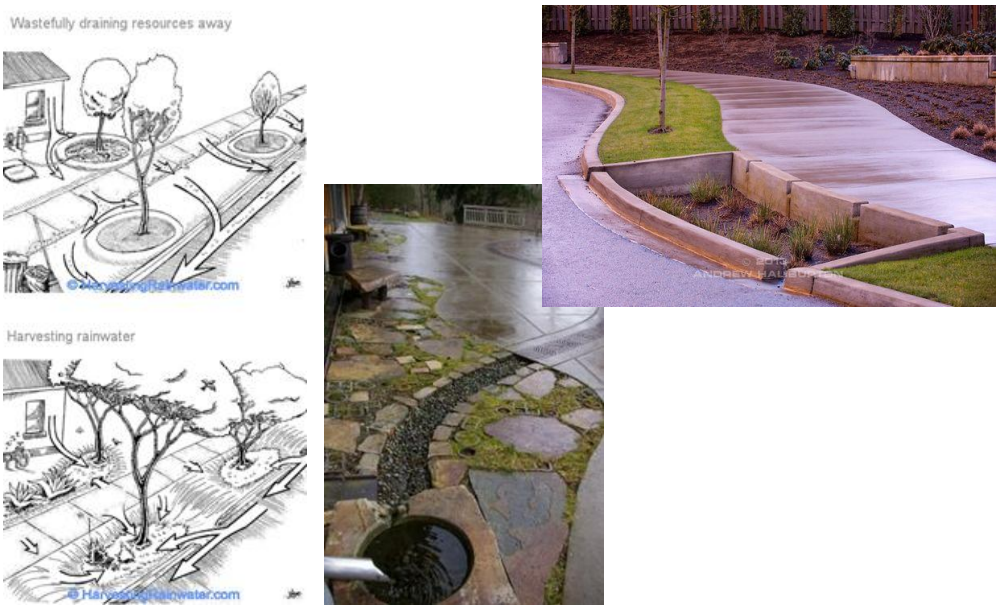
13. ábra: Utcaszintű fejlesztés – Lima, Peru
Forrás: greenlichen.com

A *14. ábrán* látható new yorki példa ugyan költségesebb eljárás és nagyon egyedi, mégis figyelemre méltó lehet az európai gyakorlat számára is. Mert lehet, hogy nincsenek magasvasutak Európában, de rengeteg felszámolt vasútvonal van, akár városi szövetbe ágyazva is. Ez a példa több szempontból is figyelemre méltó. Egyrészt többszintű területhasználatot alkalmaz, ami területgazdálkodási szempontból komoly eredmény, előrelépés. Másrészt visszahozza a zöldfelületet egy korábbi barnamezős területre. Erre szerencsére van szép magyar példa is: a Millenáris park. Harmadrészt a terület átalakulásával a környék társadalma is megváltozott. A környék biztonságosabb lett, jelentősen csökkent a bűnözés (Song, 2023).



14. ábra: Magasvasút helyett – New York
Forrás: greenlichen.com

A *15. ábrán* olyan ötleteket látunk, ami szinte házilag is kivitelezhető. Jó lenne ezekből egyre többet látni településeink utcáin. Hogy az esővizet az utca növényei kapják és ne a lábbelink. Milyen igényes, egyszerű és esztétikus megoldások ezek, amelyek mindannyiunk érdekeit szolgálják.



15. ábra: Egészen kis léptékben...
Forrás: harvestingrainwater.com

A *16. ábrán* látható zöld homlokzat ugyan modern, de azért tudjuk: nincs új a nap alatt. A vadszőlő vagy a borostyán évszázadokon keresztül futotta be eleink épületeinek homlokzatát. Tervezésben sokszor pont az a nehéz, hogy azon az úton kell maradni, amit mások már bejártak.



16. ábra: Nincs új a zöld alatt...
Forrás: treehugger.com

6. Összegzés

Az organikusan növő városban a különböző rendszerek egymást segítve, egymást erősítve fejlődnek. Most, amikor az organikus fejlődés szerepét egyre inkább a tervezés veszi át, nem lehet más a feladatunk, mint megtalálni ezt az egyensúlyt, és a komplex szemléletű tervezés eszközrendszerével biztosítani a harmonikus fejlődést. Ezt a fejlődést a szétterülés – természeténél fogva – nem képes szolgálni. A besűrűsödés emberléptékű, humánökológiai szempontokat is figyelembe vevő kezelése komplex, területileg többszintű fejlesztésekkel érhető el. Célom az volt, hogy a jó példák bemutatásával inspirációt adjak ehhez a munkához.

Irodalomjegyzék

Campoli, J., & MacLean, A. S. (2007). *Visualizing density*. Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/app/uploads/legacy-files/pubfiles/visualizing-density-chp.pdf

Locsmándi, G. (2002). Földtulajdon és tervezés: A településfejlesztés gazdasági alapú szabályozásának lehetőségei Magyarországon. *Építés-Építészettudomány, 30*(1–2), 95–122. https://doi.org/10.1556/EpTud.30.2002.1-2.4

Puig-Ribera, A., Arumí-Prat, I., Cirera, E., Solà, M., Codina-Nadal, A., Palència, L., Biaani B., & Pérez, K. (2022). Use of the Superblock model for promoting physical activity in Barcelona: a one-year observational comparative study. *Archives of Public Health, 80*(1), 257. https://doi.org/10.1186/s13690-022-01005-y

Sain, M. (2014).*Városi zöldfelületek rendszere: A zöldfelületek szerepe Budafokon.*https://belvaros-arch.promontoriumcasino.hu/wp-content/uploads/Zoldfeluletek_szerepe_Budafok_SM_2014_final.pdf

Song, Y., Yang, R., Lu, H., Fernandez, J., & Wang, T. (2023). Why do we love the high line? A case study of understanding long-term user experiences of urban greenways. *Computational Urban Science, 3*, 18. https://doi.org/10.1007/s43762-023-00093-y

Szirmai, V. (2011). A nagyváros szélén: A városi terjeszkedés térbeli társadalmi problémái. *Tér és Társadalom, 25*(1), 20–41. https://doi.org/10.17649/TET.25.1.1771

Zachariasz, A., & Lipińska, H. (2017). Grasses in an urbanised space: On designing with grass / Trawy w przestrzeni zurbanizowanej: O projektowaniu z trawami. *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, 45*, 125–150. https://teka.pk.edu.pl/wp-content/uploads/2018/08/Teka-2017_09_Tratwy-w-przestrzeni-Zurbanizowanej.pdf

Internetes források:

Africa STI – https://africasti.com

Artsy – https://www.artsy.net

BioMed Central – https://archpublichealth.biomedcentral.com

Dreamstime – https://www.dreamstime.com

Dwell Media – https://www.dwell.com

European Association for Urban Planning – https://www.aevv-egwa.org

Google Maps – https://maps.google.com

Green Lichen – https://greenlichen.com

Harvesting Rainwater – https://harvestingrainwater.com

Lechner Tudásközpont – https://www.lechnerkozpont.hu

Rinaldi Architects – https://rinaldiarchitects.com/project/vauxhall/

Treehugger – https://www.treehugger.com

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

5. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 5

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s5-1

Sociocultural Influences on Green Transition: Community Resilience and the Solar Energy Shift in Lebanon

Nadine AL AMINE
PhD Candidate
Eötvös Loránd University (ELTE), Faculty of Social Sciences, Department of Sociology

Abstract:
Since 2019, Lebanon has endured several crises, starting with an economic collapse with all its consequences, health challenges (COVID-19), the Beirut Port explosion, and most recently, the war in South Lebanon and the escalation to other regions. Lebanese people struggle daily with their basic needs and seek alternative solutions to the limited services provided by the government, with a primary focus on green energy. In the absence of government electricity, the adoption of solar energy has gained popularity among Lebanese citizens. This paper aims to explore the sociocultural aspects of Lebanon's solar energy transition, social resilience, and adaptation to crisis. Using secondary analysis, it highlights how the solar boom during the crisis reflects more than a technological change. It shows how the adoption of energy is a type of social adaptation, focused on local needs and people's dignity and solidarity with one another, rather than state planning or environmental policy. Using Fran Norris's community resilience framework and focusing on the four adaptive capacities: Economic development, social capital, information and communication, and community competences, this paper identifies community-based initiatives and non-state networks adopted to secure and sustain energy access. Thus, as the sun becomes an actor in Lebanese everyday life, it also redefines attitudes regarding resilience, autonomy, and responsibility at large. Findings suggest that Lebanon's shift toward renewable energy demonstrates that green transitions in unstable settings represents social efforts, reflecting cultural values, collective coping strategies, and new forms of social organization that emerge beyond the state.

Keywords: solar energy, green transition, crisis adaptation, community resilience, Lebanon
JEL Codes: O13, Q28, Z13

1. Introduction

Lebanon has been stuck in multiple crises since 2019, enduring political and economic weaknesses. These challenges, including political problems, economic collapse, social distress, infrastructural decline, and external shocks, are deeply interlinked (Khatib, 2022; Snaije, 2022). The literature reveals how historical sectarian governance and policy failures set the stage for the current collapse, with each aspect of the crisis intensifying the others in a falling manner. Below is a literature review of key facets of the Lebanese context, drawing on credible sources to illustrate the depth of the instability and its interconnected nature.

Lebanon's political system has long been characterized by sectarian power-sharing and elite rule. Since independence in 1943, government posts have been allocated by religious sect (a practice later reaffirmed by the 1989 Taif Accord), with the presidency reserved for a Maronite Christian, the prime minister a Sunni Muslim, and the parliament speaker a Shia Muslim (Bahout, 2016). While intended to ensure representation for all 18 sects, this *confessional* system primarily served as a treaty among sectarian elites rather than a framework for good governance (Khatib, 2022). The result has been a weak state and a patronage-based bureaucracy where jobs and public resources are allocated in return for political loyalty, establishing corruption and nepotism (Collard, 2019). Indeed, according to Arab Barometer (2019) only 20% of Lebanese trusted core public institutions, reflecting general frustration with this governance

model. Sectarian divisions thus deeply influence governance: leaders of each sect treat ministries as a way to enrich their followers, worsening competition and paralyzing decision-making. This legacy of sectarian clientelism advanced a culture of immunity: ruling parties have treated state institutions "as sources of income," planning across sectarian lines to protect a system that benefits them all (Khatib, 2022). Due to this elite bargain, major policy failures, such as the mismanagement of the electricity sector and waste services, went unchecked for decades. For example, in 2015, a garbage disposal crisis sparked the "You Stink!" protests, a rare public protest against government incompetence. Corruption became persistent, and accountability was nearly nonexistent, introducing a long-term instability (Lebanon Support, 2016).

Crucially, post-civil war economic policies also set the stage for collapse. After the 1975-1990 civil war, Lebanon's leaders rebuilt the economy on unsustainable foundations: heavy corruption, a bloated public sector, and a fixed exchange rate (Oguri, 2020). In 1997, the Lebanese pound was controlled and fixed to the US dollar at an artificially strong rate, which allowed massive economic and trade deficits to accumulate over the next two decades (Snaije, 2022). Rather than investing in productive industry, the state (dominated by former warlords-turned-politicians) financed itself through short-term bank loans and diaspora deposits, often at excessive interest rates. By the mid-2010s, public debt escalated to one of the highest levels in the world, and the economy became extremely dependent on foreign currency inflows (aid, remittances, Gulf tourism) to sustain the limit and fund imports (Oguri, 2020). Key governance failures, such as the refusal to reform the electricity sector which was draining around $2 billion annually (about a third of the state's budget deficit), compounded the financial strain (Perry & Francis, 2020). In short, Lebanon's pre-2019 order was a "fragile economic and social contract" born after the civil war, trading genuine reform for short-term stability (Snaije, 2022). By 2019, this model was collapsing: years of corruption, sectarism, and unsound economic policies had eroded the country's resilience.

1.1. Electricity Crisis

Lebanon's physical infrastructure has primarily collapsed under the strain of decades of neglect and the recent disturbance. Nowhere is this more evident than in the electricity sector. Lebanese households today receive only a bit of power from the national grid, often just 1-3 hours of electricity per day, as the state utility (Électricité du Liban, EDL) can no longer afford fuel for power plants (Dagher et al., 2023). Rolling blackouts, once a routine annoyance, have become near-total outages. Most of the population relies on private diesel generators for lighting and basic needs at a prohibitive cost. By 2022, it was common for families to spend more on generator subscriptions than food or rent (Vizoso & El Murr, 2022; Lawrie, 2024). This crisis was decades in the making: mismanagement and corruption in the power sector since the civil war led to chronic under-investment and substantial financial losses. The state has poured more than $36 billion into the electricity sector since 1992 (through subsidies and failed projects) without resolving the supply gaps (Rabah, 2018). Political interference, such as sectarian disagreements over where to build power plants, repeatedly stopped expansion and reform. As a result, even before the economic collapse, Lebanon endured daily power cuts. According to Human Rights Watch (2023a), the situation worsened after 2019 when the government could not maintain fuel imports, leading to severe blackouts (in 2021 and 2022, nationwide electricity outages lasted days). The lack of reliable electricity has flowing effects: water pumps and sanitation systems cannot run (contributing to water crises), businesses and hospitals incur massive costs for generators, and overall quality of life has plummeted. In a touching metaphor, Lebanese often say the state "switched off the lights" on the country. Reforms and foreign aid targeting the power sector (from the World Bank, etc.) have been pledged, but they remain tied to unmet political conditions (Perry & Francis, 2020). Thus, the electricity crisis represents Lebanon's infrastructure breakdown: it is both a cause and a consequence of the broader governance failure.

The persistent shortages of the state-run electricity provider, Électricité du Liban (EDL), have led to widespread reliance on private diesel generators to meet daily energy needs. This informal sector, comprising an estimated 3,000 to 3,500 operators, has become integral to the nation's power infrastructure, often supplying electricity around the clock, although at a premium price (Human Rights Watch, 2023b). The excess of these generators has not only imposed significant financial burdens on households but has also raised environmental and health concerns due to increased diesel consumption and associated pollution. Moreover, the unregulated nature of this industry has led to instances of monopolistic practices, with some operators exercising considerable control over pricing and service provision (Nasser, 2021). This dependency on private generators underscores the critical need for sustainable and decentralized energy solutions, such as the adoption of solar power, to enhance energy security and resilience in Lebanon.

1.2. Solar Boom Amid Crisis

Amid the darkness of the power crisis, one notable positive development has been a mass shift toward solar energy by Lebanese citizens, businesses, and communities. As the state electricity supply reduced to near zero in 2021–2022, many had no choice but to seek alternative solutions. Solar photovoltaic (PV) systems have emerged as a leading coping mechanism to secure elemental power (Tsagas, 2023). Virtually a solar energy boom is underway: Lebanon went from generating almost no solar power a decade ago to an estimated 90 megawatts (MW) of solar capacity by 2020 and then experienced an explosion in installations, an additional around 100 MW in 2021 and 500 MW in 2022 alone (Rasmi, 2023; Helou & Polese, 2024; Merheb, 2024). This represents a seven-fold increase in solar capacity since the start of the crisis, a remarkable community-driven energy transition. Households that can afford it have transferred their savings (or diaspora assistance) into purchasing solar panels, batteries, and inverters. Even though a basic home solar setup can cost several thousand dollars upfront, many Lebanese see it as a necessary investment to regain normalcy and dignity. Solar power allows them to "unsubscribe" from the expensive diesel generator mafias that long dominated backup power supply (Lawrie, 2024).

Lebanon's sunny climate, roughly 300 days of sunshine a year, makes small-scale solar relatively effective, and users are capitalizing on about 7-8 months of dry, clear weather that the country enjoys annually (El Khoury, 2023, as cited in Rasmi, 2023). By harnessing this abundant sunshine, communities are creating islands of energy security in an otherwise electricity-scarce nation. "Households were installing solar panels before 2021 out of ecological concern. However, in 2021, it became a means to secure energy supplies: EDL's production, which used to reach 1,800 MW, fell below 150 MW," said Pierre El-Khoury, general director of the Lebanese Centre for Energy Conservation (LCEC) (as cited in Rasmi, 2023). Families recount how keeping lights on and fridges running for 24 hours via solar has become more valuable than any luxury, especially as generator fuel costs skyrocketed in local currency by 2022. Economic considerations primarily motivated the decision when the relative cost of power from generators increased tenfold in Lebanese lira in 2022 (as noted in Delacloche, 2023).

2. Theoretical Framework

In her paper, “Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set Capacities, and Strategy for Disaster Readiness,” Norris and her colleagues provided a comprehensive framework for understanding community resilience. Resilience is the theoretical lens for understanding how societies adapt to crisis, it refers to the capacity of a system or community to absorb shocks and regain normal function. It is not conceptualized as a constant trait but as a dynamic continuous process of adaptation. Norris et al. (2008) defines community resilience as *“process linking a*

network of adaptive capacities (resources with dynamic attributes) to adaptation after a disturbance or adversity". This perspective provides a new approach focusing on the active strengthening of communal competencies and resources that enables populations to handle, increase endurance and innovation, during hardship. In the context of Lebanon, it is interesting to analyze the shift to solar power amid crisis from the perspective of community resilience. It focuses on how communities mobilize economic resources, social networks, information and collective efficacy to adapt and build alternative solutions. Thus, resilience theory bridges the gap between crises and sustainability research, highlighting the ways local communities develop adaptation strategies that sustain societal functioning. Viewing Lebanon's solar energy boom as a resilience mechanism, we can investigate not only the technical shift in energy sources, but the social capacities that make this bottom-up transition possible in a fragile state.

These capacities are grouped into four groups, and will be elaborated in the discussion:

- *Economic Development:* the availability of economic resources, emphasizes the importance of resources and equity in distribution within a community. It includes a resource base, employment, income, fair access to essential assets. An equitable economic foundation enhances the community's ability to recover. On the other hand, inequity and poverty may undermine resilience.
- *Social Capital* includes social support, participation, and community bonds; it reflects the strength of relationships and networks within a community. This includes bonding capital, withing families or groups, and neighborhoods. In addition to creating connections across different social groups and institutions. Communities with strong social capital can help, share information and coordinate recovery more successfully.
- *Information and communication:* Effective communication ensures accurate information circulation within the community, facilitating decision-making and coordination during emergencies. This includes having trusted information, effective communication channels both informal and formal. In addition to the ability to create and share meaning about the crises, either through narratives or public discourse. In resilient communities, people receive and share knowledge on how to cope, and transparent communication helps and coordinate collective responses to challenges.
- *Community competence:* the ability to engage in collective action, problem-solving, and decision-making. The ability to effectively identify needs, plan responses, and implement crisis strategies. This includes leadership, social cohesion, group decision making and conflict resolution. A competent community is a community that can build partnerships and adapt to new demands. It is reflected in flexibility and ability to improvise and adjust to unknowns. High community competence means that the community can self-organize to address problems when formal institutions are absent or fail.

It is important to note that resilience at community level is not always beneficial but has critics and complexities. The celebration of resilience can sometimes justify neglect by authorities. The Lebanese case will show both impressive adaptive capacities and the inequities and strains that might complicate the narrative of resilience.

3. Methodology

This paper is based on qualitative analysis of secondary sources obtaining a wide range of Lebanese literature including academic papers, policy and NGO reports, development agencies publications and news articles. The aim is to develop an understanding of existing knowledge on Lebanon's solar energy shift since 2019, with specific attention to community dynamics. The paper employs an interpretive framework through Norris's four adaptive capacities to organize and analyze data. Precisely, a thematic code was applied from sources according to each aspect: economic resources, social capital and networks, information/communication, or community competence in relation to solar transition. This allows connecting empirical observations to resilience concepts.

No primary data was used for this paper, however, many of the sources include actual insights from interview with community members and testimonies. This helps the study constructs a composite picture of how Lebanese communities have dealt with the energy crisis. It is a structured literature review for a case study aiming to deeply understand how and why solar transition progressed the way it did in Lebanese society.

4. Findings and Discussion

4.1. Economic Development: A double edged sword of resilience

An economic approach can best describe the expansion of the use of solar energy in Lebanon. The transition can be seen as a function of financial need rather than an awareness of a problem with the environment, and is a means of survival against hyperinflation of diesel-generator prices, making these alternatives cost-prohibitive for a significant number of Lebanese (Cuyler & Ayoub, 2025). However, it is a double-edged phenomenon itself because the financial outlay required by a typical residential solar energy arrangement is significant, estimated at a minimum 4000$ to 5000$.

Lebanon's solar uptake is decentralized and market-driven: companies import panels (over 100,000 tons of solar panels were imported between 2013 and 2022, with 80% of that in 2022 alone amid the crisis and households self-finance installations despite no government subsidies (Boukather, 2023). This rapid deployment happened without facilitating legislation: net metering policies, feed-in tariffs, or solar incentives are minimal. Citizens took it upon themselves to solve an urgent problem, underscoring societal resilience.

At the same time, the current solar energy boom exposes structural inequalities and the limits of resilience when it relies on individual action. Analysts observe that while the lights are indeed back on across many Lebanese towns and homes thanks to private solar investments, “at what cost?” and “what do we lose and gain from this?” remain pressing questions (Haytayan, 2024). The improvisational, market-driven nature of the solar rollout, described as “chaos” and “individualism” by one commentator, means that only those who can afford the upfront costs or who have external support can enjoy energy autonomy (Haytayan, 2024). Wealthier households and businesses have installed solar rigs and batteries, thereby insulating themselves (to an extent) from blackouts. Meanwhile, poorer families, who cannot master the capital for solar, risk being left further behind. This dynamic “reflects imbalance and inequity in the provision of basic services” (Haytayan, 2024), an imbalance that has deep roots in Lebanese society. Put simply, resilience has not been evenly distributed. In the other section, this paper also highlights the community bond in some cases which lead to helping and creating the sense of community unity.

Lebanese people pride themselves on adaptation, but the structural context, a history of corruption, uneven development, and now hyperinflation, means not everyone can adapt equally. Additionally, the influx of solar equipment has raised questions about safety standards, quality control, and environmental disposal of batteries in the future (Vizoso & El Murr, 2022). There is also the issue of grid integration (currently, most systems are off-grid). However, in the long run, a fragmented patchwork of private solar is not a substitute for a coordinated national energy strategy.

There are several projects and donor fundings, for example USAID’s 20 million dollars solar fund and the EU CEDRO 5 program with a 22-million-euro budget (UNDP, 2023; Sandwell et. al., 2024) however, they are often temporary, uncoordinated with the state and insufficient to lead complete transformation (Saade, 2025). According to Saade (2025) energy inequality is not just an outcome but a moral and political necessity to address it. He recommends prioritizing affordability and ensures equitable access, as a just transition requires proactive measures to make solar energy accessible for all.

4.2. Social Capital: Networks of Mutual Support

Despite the fact that in some cases individualism and economic situation may impact the opportunities of having access to solar energy, Lebanon's special social structure has been a key actor in solar transition, demonstrating the power of society in fostering resilience. The response to crisis is not uniquely individualistic, regardless of the economic restraints, it has been mediated through community bonds, diaspora networks and civil society organizations. In Norris's framework, this corresponds to social capital: the bonds that enable people to cooperate for mutual benefit. In the Lebanese case, the social capital is both an alternative safety net for absence of government support and an incentive for innovation in the energy domain.

Lebanon's move toward solar energy cannot be understood in isolation from the country's sociocultural fabric and structural realities. On one hand, there is a long-standing cultural narrative of Lebanese resilience: a sense of creativity and adaptability refined by decades of instability (Obeid, 2024). Communities have developed what some call a "DIY mentality" toward basic services. For example, it has become expected that families will secure their own electricity (via generators or now solar panels) and water (via private wells or deliveries) when public utilities falter. This norm of self-reliance is partly a cultural adaptation to government failure. Indeed, state weakness has effectively "forced people to figure out ways of accessing basic services" on their own (Monroe, 2023). Social structures in Lebanon, the extended family unit, sectarian or municipal community organizations, charities, and the vast diaspora have traditionally shouldered the burdens that the state failed to carry (Cammett, 2011; Diab, 2021; Assi, 2022). These structures have greatly influenced the shift to green energy by organizing resources at the community level.

For example, neighborhood groups have collectively funded solar panels for shared water pumps or street lighting in some villages (Bitar, 2024; Haytayan, 2024; UNHCR, 2024). Diaspora donors and NGOs – like American Near East Refugee Aid (Anera) and others – have sponsored solar systems for schools, hospitals, and community centers to ensure critical services can continue (Anera, 2023; Thomas, 2023). One striking case involved residents and expatriates of a southern village (Tayr Harfa) financing a $130,000 solar-powered water pumping station to supply the community - an act of self-reliance amid state failure (Abou Aljoud, 2023). The project was implemented in 2022, when three concerned sons of Tayr Harfa (one local, one in Beirut and one in Africa) decided to help and solve village's water crisis themselves. They reached out to people and expatriates, formed a committee and within months they raised the amount with 60% of the contributions coming from diaspora natives of villages. In summer 2023, after completing the project, around 90% of the villager's water needs were met by this community-built solar system. This initiative is an example on how bonding social capital and diaspora support translated into resilience gains. Tragically, this system was destroyed by conflict in late 2023, showing that even grassroots infrastructure is vulnerable to war. Moreover, social capital in Lebanon's crisis has a cultural dimension. Decades of state inadequacy have normalized turning to family, neighbors and religious institutes. Such norms meant that when electricity crisis hit, community did not wait for their government to act, they immediately explored their solutions

4.3. Information and Communication: A Market of Mixed Quality

The rapid spread of solar energy in Lebanon was facilitated by the fast flow of information and know-how through society. According to Norris's framework, information and communication refer to the ability of communities to share knowledge, communicate and develop a common narrative during crisis. In the Lebanese context, this capacity was shown in different ways: the exchange of technical knowledge about solar installations, to communication by media and daily or weekly reports, to sharing on social media. This helped Lebanese people find a way to solar power.

It is important to note how quickly information about solar systems proliferated among citizens. Prior to crisis, solar energy was not widely spread and understood by the public. Reports showed that as crisis started, Lebanese people quickly leaned from each other how to install and use solar systems. For example, one Lebanese electrician who started his business as a solar energy installer, described how neighbors and clients started asking him to install batteries and panels, turning it to be "a gold mine right now" as he mentioned (Vizoso & El Murr, 2022). Another person mentioned ironically how his father bought solar panels from a doctor who turned to be an importer of solar kits: "everybody in Lebanon seems to know somebody who has reinvented themselves overnight to make a living" (Vizoso & El Murr, 2022) reflecting word of mouth diffusion. However, it came with challenges and led to misinformation and uneven quality of advice in some cases. As demand increased, instant experts and new companies filled the market (Cuyler & Ayoub, 2025). Not all were competent, which led people to trust the word of mouth. Often, negative experiences were spread on social media and groups as a caution.

Within communities, effective communication is important in organizing collective projects. As mentioned earlier, in the Tayr Harfa example, the initiators collected phone numbers of locals and expats and called them one by one to pitch the project, in addition to a communication campaign through social media (Abou Aljoud, 2023). This reflects Norris's point that trusted sources of information and inclusive communication increase community engagement. The diaspora also played crucial role where professionals often advised families back home on what systems to buy, some spend their vacations checking the process of installations in their family homes.

Moreover, the narrative of solar energy shifted: the perception of sustainability. Unlike in some countries where a green ethos or climate concern drives the adoption of renewables, in Lebanon the turn to solar has been largely pragmatic. The surge in solar capacity since 2020 (from about 100 MW pre-crisis to an estimated 1,000 MW in 2023) grew out of necessity and suffering, and [not] because people believed in the need for energy transition (Dagher et al., 2025). There is a certain irony: a shift that contributes to climate sustainability is happening in Lebanon primarily as a survival strategy, not due to pro-environment attitudes or policies. This indicates that sustainability and resilience are intersected by coincidence. Nonetheless, now that thousands of systems are in place, a cultural change may follow, with more people appreciating the benefits of clean, independent power. Already, some local stakeholders frame solar power as a form of empowerment and *"freedom"* from a corrupt system (Thomas, 2023). What began as a desperate measure could evolve into a more conscious movement for renewable energy, bridging the gap between necessity and sustainability.

4.4. Community Competence: Self-Organization and Leadership

Lebanese communities showed remarkable competence in how they took charge of their fate. Local initiatives and leadership were essential, in many municipalities and sometimes citizens, stepped out to guide the community's response which linked different stakeholders. For instance, in some villages the municipality and mukhtar (local elected representative) conducted meetings to discuss the electricity problem, in one town, they took the lead by collaborating with Anera in 2025 to lunch a community solar project which will directly benefit 200 households and indirectly support and additional 640 households (Anera, 2025). The Mayor of Ain Ebel described it as "turning resilience into action", focusing on how the community's experience of wartime and crisis was converted into a proactive strategy.

Another indicator of community competence is the development of local expertise and capacity-building. When thousands of solar systems are installed across the country, as have been in the last few years, a cadre of skilled technicians and operators must also appear. Young electricians received training on how to design and maintain solar through vocational programs

(Unicef-funded courses via Anera training students in installing panels) (Anera, 2022). In addition to collective decision making by forming councils in each village.

However, this competence has its restrictions. The decentralized, uncoordinated nature of the solar rollout has created a divided and inefficient mixture of private systems. It is not a substitute for a coherent national energy strategy. A major challenge is the lack of grid integration. With no net-metering system in place, excess energy generated by private solar installations is simply lost when batteries are full, a significant waste of power (Cuyler & Ayoub, 2025). Furthermore, as more rich users go off-grid, it reduces demand for EDL, hurting the utility's financial viability and making it harder to plan for future national-level investments. This highlights a central tension in the resilience narrative: while community competence enables survival and adaptation, it can also lead to inequitable outcomes at the macro level and potentially release the state of its responsibilities.

4.5. Sustaining Momentum for a Renewable Future

The prospects for renewable energy in Lebanon hinge on leveraging this momentum while instituting supportive policies. The Lebanese government has formally recognized the importance of renewables; it is a signatory of the Paris Agreement and, in its Nationally Determined Contribution (NDC), has pledged to reach 30% of power from renewable sources by 2030 (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2020). If the current trend continues, the country might approach this target through sheer private initiative well before 2030. Officials have optimistically (perhaps prematurely) claimed that Lebanon is on track to meet its renewables goals. However, most observers argue that the solar rollout has happened with minimal government involvement or planning (Haytayan, 2024), regardless of some government initiatives. To truly sustain and expand alternative energy use, there is a need for regulatory frameworks, e.g., standards for equipment, financing mechanisms to help lower-income households adopt solar, and potentially integrating these private systems into a smarter grid. International aid could be directed to scale up renewable energy projects (for instance, grants or soft loans for community solar farms or wind projects) as a dual solution for the energy and climate aspects of the crisis. Moreover, investing in renewables could create green jobs locally, partially balancing the brain drain (Abou-Ali & Kubursi, 2024). The crisis has inadvertently spurred an energy transition that aligns with global sustainability trends; what remains is to organize and equitable-ize this transition. In academic terms, Lebanon's turn to solar energy can be seen as an emergent form of adaptive resilience: society adapting to infrastructure failure by building a new system from the ground up. Researchers like Boukather (2023) have noted that this shift represents a collective move "against the fossil-fuel economy" and a vote of no-confidence in the state's ability to provide for its citizens. In conclusion, the rise of solar power in Lebanon, illustrating how interconnected crises (in this case, economic collapse, infrastructure failure, and conflict) can lead to transformative changes in behavior. If harnessed properly, this could set the foundation for a more sustainable and decentralized energy future for Lebanon, reducing reliance on costly fuel imports and improving community resilience to shocks.

Lastly, Lebanon’s case highlights the interaction between community-driven initiatives and formal structures. Thus, the green energy shift has been community-driven and market-driven, with minimal government coordination and implementation. For example, according to El Khoury (2023) solar installation companies (growing from 150 firms in 2020 to over 800 by 2023) and neighborhood cooperatives are the actual new infrastructure providers (as cited in Rasmi, 2023). While this has led to quick gains in resilience, it also raises issues of regulation, quality control, and sustainability of the shift. There are growing concerns about the “privatization of the sun”: e.g. corrupt vendors, e-waste management challenges, and the lack of oversight in the rush to solar (Vizoso & El Murr, 2022). Culturally, Lebanese society don’t trust the centralized authority (given decades of governmental failure), so bottom-up initiative is a natural path, yet some form of coordination or support could ensure that resilience-building

today does not create new vulnerabilities tomorrow (such as environmental hazards from discarded panels or batteries).

5. Conclusion

Lebanon's spontaneous solar energy transition is evidence to the resilience of its communities in the face of state failure. This paper has analyzed this bottom-up change through the perspective of Norris et al.'s community resilience framework showing how the organization of adaptive capacities has enabled a people-led response to the country's deep electricity crisis. On one hand, the solar transition showed remarkable adaptability with diaspora transfers, social networks and a feeling of self-reliance for energy independence. On the other hand, this resilience is not equal and might create a new form of energy poverty.

The analysis emphasized that despite community resilience being able to secure crucial life-support functions when formal institutions have collapsed, it is by no means a replacement for just and effective governance. The solar rollout, being fragmented and driven by the market, has been inefficient, with no quality control, and has failed in the main to complete the full potential of decentralized renewable energy. Community self-organization has been presented too often as a substitute for state action, a presentation that not only lets the state off the hook but also guarantees, in observable fact, that the state's fundamental responsibilities will not be met.

For Lebanon to move from a state of uncertain resilience to one of sustainable recovery, a fundamental shift in governance is required. This involves not only technical solutions like implementing a net-metering law and establishing an independent regulatory authority but also a deeper commitment to social and economic justice. The challenge is to connect the incredible adaptive capacity demonstrated by the Lebanese people and route it into an organized, inclusive national strategy. This means creating policies that ensure equitable access to renewable energy, fostering community-owned energy models, and establishing transparent, participatory platforms for decision-making. Finally, the future of energy in Lebanon depends on transforming the political and institutional structures that led the country into darkness, building a system where the state empowers and supports the resilience of its citizens.

Full disclosure

This paper relies on secondary sources in Lebanon and doesn't incorporate primary research. All claims are derived from available materials publicly, including academic articles, NGOs reports and journalist investigations documenting testimonies from Lebanese residents. The discussion reflects the perspectives presented in the sources. The research was conducted independently and didn't receive any external funding. No political or organizational actors influenced the selection of sources. The paper tried to represent the Lebanese context as accurate as possible, however, the situation in Lebanon is changing rapidly and is highly fluid. Therefore, the analysis is an interpretation based on the best available evidence rather than a final account of ongoing events. Finally, because of lack of full-scale research across Lebanon, the findings presented here should not be generalized or assumed to capture the full diversity of experience across Lebanon. The community resilience dynamics may vary across regions based on different factors; thus, the paper acknowledges these limitations.

References

Abou Aljoud, S. (2023, November 16). *From pride to ruin: Israel destroys self-financed solar panels in southern Lebanon village*. L'Orient Today. https://today.lorientlejour.com/article/1357597/from-pride-to-ruin-israel-shatters-self-financed-solar-microgrid-supplying-water-to-southern-village.html

Abou-Ali, H., & Kubursi, A. (2024). *Potential employment generation capacity of renewable energy in MENA*. Economic Research Forum. https://erf.org.eg/publications/potential-employment-generation-capacity-of-renewable-energy-in-mena/

Anera. (2022, June 10). *Lebanon student talks about solar power class*. https://www.anera.org/blog/lebanon-student-talks-about-solar-power-class

Anera. (2023, March). *Power to the community: Installing solar panels in Lebanon*. https://www.anera.org/stories/power-to-the-community-installing-solar-panels-in-lebanon/

Anera. (2025, October 30). *Anera and Ain Ebel Municipality launch pioneering solar energy project in South Lebanon*. https://www.anera.org/press/anera-and-ain-ebel-municipality-launch-pioneering-solar-energy-project-in-south-lebanon/

Arab Barometer. (2019). *Arab Barometer V: Lebanon country report*. https://www.arabbarometer.org/wp-content/uploads/lebanon-report-Public-Opinion-2019.pdf

Assi, A. (2022, September 22). *Sectarian political settlements in Lebanon*. Carnegie Endowment for International Peace. https://carnegieendowment.org/sada/2022/09/sectarian-political-settlements-in-lebanon

Bahout, J. (2016, May 16). *The unraveling of Lebanon's Taif Agreement: Limits of sect-based power sharing*. Carnegie Endowment for International Peace. https://carnegieendowment.org/2016/05/16/unraveling-of-lebanon-s-taif-agreement-limits-of-sect-based-power-sharing-pub-63571

Bitar, Y. (2024). *Lebanon's solar rollout: In what ways has it been an unjust energy transition?* Arab Reform Initiative. https://www.arab-reform.net/publication/lebanons-solar-rollout-in-what-ways-has-it-been-an-unjust-energy-transition/

Boukather, A. (2023, February). *Re-energize Lebanon: 5 steps to rebuilding Lebanon's collapsed electricity sector*. Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, American University of Beirut. https://www.aub.edu.lb/ifi/Documents/publications/research_reports/2022-2023/Re-energize%20Lebanon%20Feb%202023.pdf

Cammett, M. C. (2011). Partisan activism and access to welfare in Lebanon. *Studies in Comparative International Development*, *46*(1), 70–97. https://doi.org/10.1007/s12116-010-9081-9

Collard, R. (2019, December 3). How sectarianism helped destroy Lebanon's economy. Foreign Policy. https://foreignpolicy.com/2019/12/13/sectarianism-helped-destroy-lebanon-economy/

Cuyler, Z. D., & Ayoub, M. (2025, September 15). *The future of Lebanon's unlikely solar revolution*. The Century Foundation. https://tcf.org/content/commentary/the-future-of-lebanons-unlikely-solar-revolution/

Dagher, L., Diab, S., & Zwein, R. (2025). *From crisis to opportunity: Advancing solar energy in Lebanon through effective policymaking* (MPRA Paper No. 124039). University Library of Munich. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/124039/1/MPRA_paper_124039.pdf

Dagher, L., Jamali, I., & Abi Younes, O. (2023). Extreme energy poverty: The aftermath of Lebanon's economic collapse. *Energy Policy*, *183*, 113783. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113783

Jowit, J. (2023, May 17). *How solar power is keeping Lebanon's lights on*. BBC Future. https://www.bbc.com/future/article/20230517-how-solar-power-is-keeping-lebanons-lights-on

Diab, J. L. (2021, October 25). *Diaspora humanitarianism in complex crises: The case of Lebanon*. Humanitarian Advisory Group. https://humanitarianadvisorygroup.org/diaspora-humanitarianism-in-complex-crises-the-case-of-lebanon/

Haytayan, L. (2024, October 11). *Renewable energy in Lebanon: Chaos, individualism, and the drive for survival*. Arab Reform Initiative. https://www.arab-reform.net/publication/renewable-energy-in-lebanon-chaos-individualism-and-the-drive-for-survival/

Helou, J. P., & Polese, A. (2024). There's nothing more permanent than temporary solutions: The solar panel transition and everyday coping in Lebanon's multi-dimensional crisis since 2020. *Third World Quarterly*, *45*(17–18), 2448–2468. https://doi.org/10.1080/01436597.2024.2409280

Human Rights Watch. (2023a, March 9). *"Cut off from life itself": Lebanon's failure on the right to electricity*. https://www.hrw.org/report/2023/03/09/cut-life-itself/lebanons-failure-right-electricity

Human Rights Watch. (2023b, March 9). *Lebanon: Electricity crisis exacerbates poverty, inequality*. https://www.hrw.org/news/2023/03/09/lebanon-electricity-crisis-exacerbates-poverty-inequality

International Renewable Energy Agency. (2020). *Renewable energy and climate pledges: Five years after the Paris Agreement* (NDC update 2020). https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Dec/IRENA_NDC_update_2020.pdf

Khatib, L. (2022). *Lebanon's politics and politicians*. Chatham House. https://www.chathamhouse.org/2021/08/lebanons-politics

Lawrie, C. (2024, April 24). *Lebanon's electricity crisis: Generator cartels vs. solar energy*. The New Arab. https://www.newarab.com/opinion/lebanons-electricity-crisis-generator-cartels-vs-solar-energy

Lebanon Support. (2016). *Social movement responding to the Lebanese garbage crisis*. Civil Society Knowledge Centre. https://civilsociety-centre.org/party/social-movement-responding-lebanese-garbage-crisis

Merheb, C. (2024). Why should imminent international funds for solar photovoltaics go to families and the private sector and not to the government to stop the electricity crisis in Lebanon? *Energy Policy*, *192*, 114223. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114223

Monroe, K. V. (2023). *In Lebanon, solar power is booming. Why?* SAPIENS. https://www.sapiens.org/culture/lebanon-solar-power/

Nasser, A. (2021, June 29). *No power to the people: How private generator owners own Lebanon's electricity*. Raseef22. https://raseef22.net/article/1092975-no-power-to-the-people-how-private-generator-owners-own-lebanons-electricity

Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*, *41*(1–2), 127–150. https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6

Obeid, P. (2024, May 7). *Growth or guilt: Unearthing the hidden costs of romanticizing Lebanese resilience*. Al Rawiya. https://al-rawiya.com/growth-or-guilt-unearthing-the-hidden-costs-of-romanticizing-lebanese-resilience/

Oguri, J. (2020, July 13). *Part II of crisis in Lebanon: Buildup of interrelated challenges*. Yale School of Management. https://som.yale.edu/blog/part-ii-of-crisis-in-lebanon-buildup-of-interrelated-challenges

Perry, T., & Francis, E. (2020, August 25). *Special report: Lebanon's power struggle—Why a failing state can't get the lights on*. Reuters. https://www.reuters.com/article/world/special-report-lebanons-power-struggle-why-a-failing-state-cant-get-the-lig-idUSKCN256277/

Rabah, M. (2018, July 22). *Lebanon's electricity crisis fueled by decades of mismanagement*. The Arab Weekly. https://thearabweekly.com/lebanons-electricity-crisis-fuelled-decades-mismanagement

Saade, P. (2025, September). *Powering a fair future: Centering communities in Lebanon's just energy transition*. Arab Reform Initiative. https://www.arab-reform.net/publication/centering-communities-in-lebanons-just-energy-transition/

Sandwell, P., Täuber, M., Alemam, N., & Ben-Hur, A. (2024, July). *A roadmap for energy access in displacement settings: Lebanon*. UNITAR / GPA. https://www.humanitarianenergy.org/assets/resources/READS_Lebanon_Report_%28July_2024%29-compressed_1.pdf

Snaije, B. (2022). *Lebanon: Financial crisis or national collapse?* CIDOB. https://www.cidob.org/en/publications/lebanon-financial-crisis-or-national-collapse

Thomas, J. (2023, February 16). *A bright light in times of crisis: Solar power in Lebanon*. Energy Transition. https://energytransition.org/2023/02/a-bright-light-in-times-of-crisis-solar-power-in-lebanon/

Tsagas, I. (2023, June 8). *Lebanese households fight economic crisis with record rooftop PV additions*. PV Magazine International. https://www.pv-magazine.com/2023/06/08/lebanese-households-fight-economic-crisis-with-record-rooftop-pv-additions/

UNDP. (2023, November 1). *Sustainable energy for public services entities, entrepreneurship and innovation: EU support to Lebanon's green agenda* (CEDRO 6). https://www.cedro-undp.org/our-projects/sustainable-energy-for-public-services-entities-entrepreneurship-and-innovation-eu-support-to-lebanons-green-agenda---eu

UNHCR. (2024, February 15). *UNHCR solar panels and water pump project helps civil defense continue their lifesaving work in the Bekaa*. https://www.unhcr.org/lb/news/unhcr-solar-panels-and-water-pump-project-helps-civil-defense-continue-their-lifesaving-work

Vizoso, J., & El Murr, Y. (2022). *Privatising the sun: The dark side of Lebanon's "solar revolution"*. International Media Support. https://www.mediasupport.org/in-depth/environmental-reader/privatising-the-sun-the-dark-side-of-lebanons-solar-revolution/

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s5-2

From Barriers to Action: Individual Responsibility and Solutions for Selective Waste Collection in Western Hungary

Dr. Boglárka KONKA PhD[1]
Senior Lecturer
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of International Economics

Dr. Veronika LÁSZLÓ PhD[2]
Assistant Research Fellow
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Innovation Management

Dr. Andrea Magda NAGY PhD[3]
Associate Professor
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Economics

Stefánia Matild TÖREKI[4]
Master Lecturer
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Marketing

Dr. Zsuzsa DARIDA PhD[5]
Senior Lecturer
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Management

Abstract:
Sustainable waste management appears as a sub-target in three of the UN's 17 Sustainable Development Goals (SDGs): Sustainable Cities and Communities (SDG 11), Responsible Consumption and Production (SDG 12), and Climate Action (SDG 13), highlighting the global significance of this issue. This research aimed to identify barriers to selective waste collection and to explore what individuals can and are willing to do to overcome these obstacles. Using the World Café Method (WCM), 226 participants took part in collaborative discussions in western Hungary. The results revealed that the most significant barriers were '*Lack of infrastructure'*, '*Lack of knowledge'*, and '*Laziness'*. The micro-level analysis identified several participant-proposed solution areas, such as *'Collecting and giving information', 'Motivation',* and *'Creating infrastructure in the own environment'*. The study highlights that although system-level problems exist, individual-level interventions and personal responsibility can play a crucial role in improving selective waste collection practices. The findings provide practical guidance for developing targeted, individual-centred interventions in the micro-level environment.

Keywords: selective waste collection, World Café method, consumer behaviour
JEL Codes: D10, D91, Q53, Q56

[1] konka.boglarka@gtk.uni-pannon.hu
[2] laszlo.veronika@gtk.uni-pannon.hu (Corresponding Author)
[3] nagy.andrea@gtk.uni-pannon.hu
[4] toreki.stefania.matild@gtk.uni-pannon.hu
[5] darida.zsuzsa@gtk.uni-pannon.hu

1. Introduction

Waste management is one of the main pillars of sustainability and a crucial part of the circular economy model. Its importance has been outlined by both practitioners and academia alike. One of the key elements of sustainable resource management is reducing waste generation and increasing the practical efficiency of selective waste collection. The latter, however, depends largely on public participation and the recognition of individual responsibility.

Although selective collection infrastructure is available in many parts of Hungary, public participation remains low. A recent nationally representative survey indicates a positive but slow shift in sustainability attitudes (Növekedés.hu, 2025). The reasons for this may include, besides the right attitudes, a lack of knowledge and motivation, but also the population's habitual behaviour patterns in their everyday lives.

The research, compared to previous studies on the subject, is *novel in two respects*:

Firstly, to create a more accurate picture of the drivers of public participation, an individual-level assessment of waste management behaviour is needed. To increase and sustain commitment to selective waste collection, it is essential to develop a methodology that enhances public awareness and raises the willingness to act. A prerequisite for this, however, is the need for in-depth research among local communities and smaller groups. Our fundamental goal is to provide a bottom-up approach for decision-makers by identifying areas where interventions and awareness-raising measures are needed. In this study, in addition to reviewing the literature, we identify factors that hinder selective waste collection among 226 participants in western Hungary and explore how we can strengthen their commitment to this activity.

Secondly, we apply the World Café method (WCM) in our research. Although the World Café method is widely used to examine various social and organizational topics, it is rarely applied in research focusing on selective waste management behaviour. In this respect, our research is methodologically innovative. WCM is a dialogue-based, participatory method that contributes to understanding the factors under investigation by incorporating different perspectives. It also encourages collective thinking and helps develop collective knowledge.

Our research findings can serve as a basis for developing awareness-raising educational programs and macroeconomic measures built upon the motivating factors inherent in individual responsibility and willingness to act. The study can also be considered a starting point for future research.

The paper is organised as follows. Section 2 reviews key barriers identified in prior research. Section 3 presents the World Café design and the sample. Section 4 reports the main barriers and micro-level solution themes. Section 5 concludes with recommendations.

2. Literature review

According to international literature, the main barriers of waste selection are convenience and infrastructure (Knickmeyer, 2020; Méndez-Lazarte et al., 2023; Rousta et al., 2015; Timlett & Williams, 2008), but also insufficient knowledge (Moussaoui et al., 2022; Rousta et al., 2020) and low public awareness (Babazadeh et al., 2018; Méndez-Lazarte et al., 2023).

Analyses carried out in Hungary emphasize the same factors. Németh & Mészáros (2022) surveyed 240 households in Zala county and found that the key barriers of waste management behaviour are lack of space and the conditions for selective waste collection provided by the public service provider are not adequate. The most common responses in terms of incentives are to implement door-to-door collection and to reduce public service fees.

The households of Győr-Moson-Sopron county were also analysed. A survey carried out in 2020 showed that the lack of information and the uncertainty related to the faith of selective waste, also the unsatisfactory infrastructure and the distance of selective collection points from the homes of the inhabitants are the main barriers of waste management behaviour (Németh & Mészáros, 2021).

The lack of infrastructure was also highlighted by earlier research carried out by Misik & Kárász (2006) in Debrecen. They showed that most respondents are not at all or only minimally willing to bear additional costs in the event of the full introduction of selective collection.

The lack of information seems to be the main barrier according to Monostori & Hörich (2008). The authors emphasize the importance of education and the necessity of actively involving in the strategical thinking all parts of the society (e.g., civil organizations, churches).

Many university students still do not feel that selective collection is easily accessible. Gulyás & Veres (2023) analysed the location of the collection points in the University of Miskolc and tried to propose ways to improve their distribution, thus improving the selective collection rate of university students.

It seems that Hungarian households underestimate their food waste levels (Kunszabó et al., 2023). By composting, the authors emphasize the importance of knowledge and awareness of households. In an earlier survey carried out in 2020 the lack of knowledge, but also the lack of space (Kunszabó et al., 2022) emerged as key barriers. The literature suggests that western Hungary remains under-researched, and prior Hungarian studies primarily map barriers rather than co-created, bottom-up solutions.

3. Methodology and data sources

We used the World Café method (WCM) (Brown & Isaacs, 2005), a participatory qualitative approach suitable for exploratory research and large-group knowledge elicitation (Löhr et al., 2020). It is a process that helps participants engage in constructive dialogue on issues related to a particular topic (Fouche & Light, 2010; Prewitt, 2011; Stöckigt et al., 2013).

The WCM sessions aimed to identify perceived barriers to selective waste collection and to co-create solution ideas. Data collection consisted of three steps:

1. Individual work: gathering personal experiences and opinions on a given topic.
2. Large group work (involving all participants): grouping and categorizing the data collected from individuals and naming the categories.
3. Small group work: searching for common solutions to the problems identified in each category.

Data collection occurred between October 17, 2023, and May 12, 2025. A total of 11 WCM rounds took place. During data collection using the WCM, the sample was chosen based on different age groups and life situations:

1. university students, who were recruited from among the students of Pannon University,
2. active workers, who were recruited with the help of HR managers from employers based in the municipality, and
3. pensioners, who were reached through the Northern Neighbors Public Interest Pensioners' Cooperative (Északi Szomszédok Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet).

The age composition of the groups examined is as follows: university students are aged 18-24, those in active employment are aged 25-65, and pensioners are over 65. Participants volunteered for the study following an online call for participants. The World Café rounds were held at the University of Pannonia.

The participants were asked about their habits regarding selective waste collection and about the factors that prevent them or people they know (relatives, friends, neighbours, and other acquaintances) from selectively collecting waste. Participants in WCM were anonymous and could not be identified. A total of 226 people took part in the 11 WCM rounds. The data for each round is shown in *Table 1*.

Table 1: Statistics of sample collection

Rounds	Date	Number of Participants	Identified barriers (pieces)
WCM_1	2023.10.17	26	41
WCM_2	2023.11.04	30	41
WCM_3	2023.12.13	17	29
WCM_4	2025.02.19	25	89
WCM_5	2025.04.07	13	31
WCM_6	2025.04.07	15	26
WCM_7	2025.04.23	24	95
WCM_8	2025.04.23	15	48
WCM_9	2025.05.05	11	60
WCM_10	2025.05.12	26	75
WCM_11	2025.05.12	24	99
Total		**226**	**634**

Source: Authors' own research

The participants individually identified the barriers, writing down all the obstacles to selective waste collection in general on different post it notes. These papers were collected with the help of a moderator.

In the second phase of the data collection process, the participants grouped the obstacles identified by themselves and collected by the moderator and then named the resulting categories. After, in the third step of the study, small groups (including about 4-6 participants) formulated proposed solutions to the identified barriers at the micro, meso, and macro levels.

The current study refers to individuals and their closest environment (closest relatives, family members, and friends) as the micro level. The meso level means local governments, institutions operating, employers, and the municipal waste management organization in a given location. The state level (legislators, legal regulators) is the macro level. This paper focuses on and deals with the micro-level, so the individuals and their close environment. In the next chapter, the data collected with WCM and the conclusions that can be drawn from it are presented.

4. Results

Our study analyses primary data that was collected from the WCM rounds as the previous chapter presented it. First, we show the barriers that the participants noticed related to the selective waste collection and visualise it in *Figure 1*. Participants generated 634 sticky-note items. During coding, some notes were split into multiple distinct barriers while synonyms and irrelevant items were removed, resulting in 652 coded barrier instances across 28 categories.

The most significant obstacle in the selective waste collection is the '*Lack of infrastructure'* that occurred 150 times in our dataset. Factors such as lack of the bins, lack of space to store the selective waste until taking it to the collection point or inaccessibility are related to this barrier. The service deficiencies category – that includes for instance infrequent collection, full bins, problems with coin-operated machines – strongly related to it, because both could mark the dissatisfaction of the inhabitants with the infrastructure of the waste sorting.

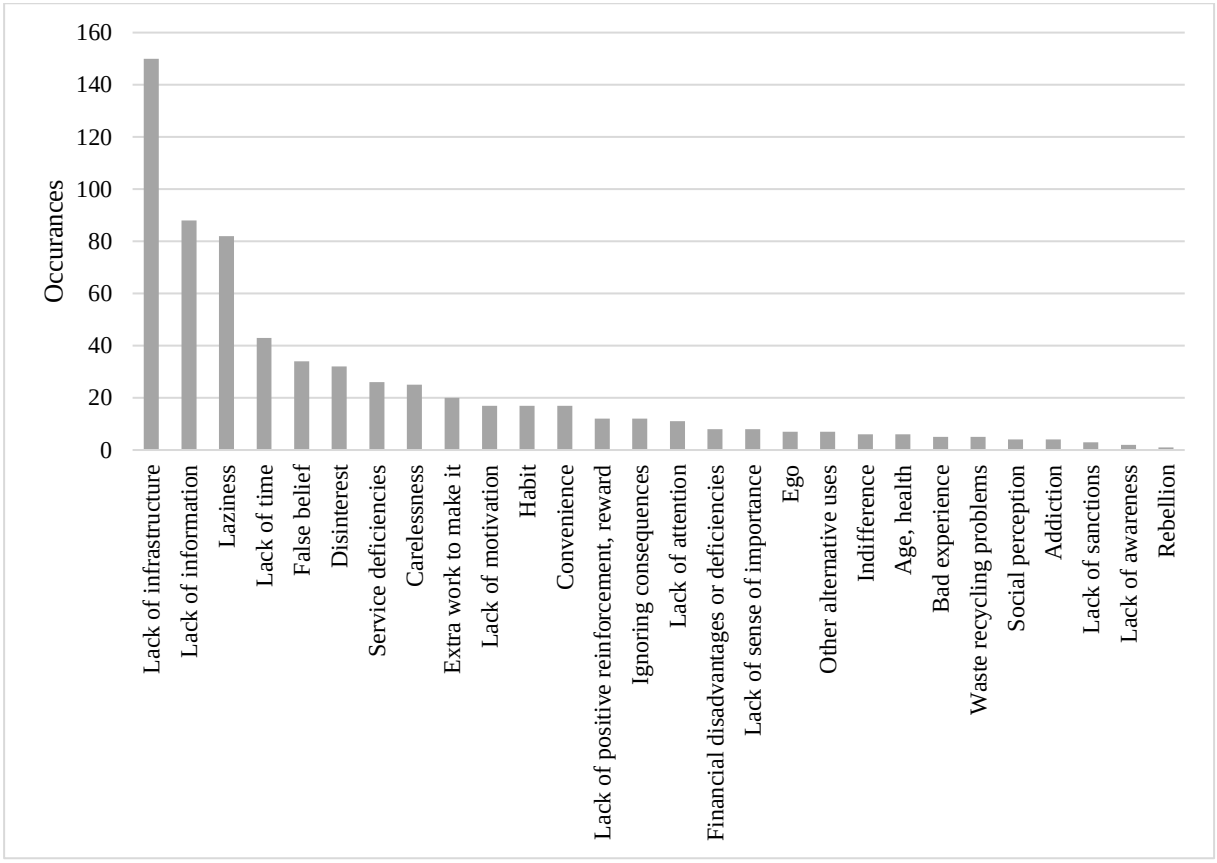


Figure 1: Barriers of the selective waste collection
Source: Authors' own research

The international literature also identified it as a main obstacle of the selective waste collection. Michael and co-authors (2024) found that the infrastructure can positively influence students' intentions toward e-waste disposal behaviour. Based on the study by Moktamin and co-authors (2023) the 78.1 percent of the 349 respondents thought that they will recycle the used batteries, if the special bins are available close to their housing areas. Other articles also proved that an adequate infrastructure could support the recycling behaviour of the individual (Bailey et al., 2015; Gilmour et al., 2013).

The second most frequent group is the 'L*ack of information'* that has 88 occurrences in our database. Within this barrier the participants highlighted that the inhabitants do not have deep knowledge about this topic, they do not have enough information about which waste is involved in which selective category. Maybe the high frequency of this category also shows that a holistic and long-term education strategy is needed, because the one-time transfer of the information does not result in knowledge and practical experience.

The international literature on selective waste management also dealt with the information, knowledge as a barrier. A large body of waste management literature identified lack of knowledge as an influencing factor (Masdek et al., 2023; Cudjoe et al., 2022; Wu et al., 2022). Heidig and co-authors (2025) analysed a sample of 1065 German and South African respondents, and their results showed that perceived and actual knowledge had a significant impact on reported food waste behaviour. Pan and Liu (2024) found that the knowledge positively influenced waste separation intention. Valentin and co-authors (2024) came to a similar conclusion in the field of the reducing food waste.

The third largest category is the '*Laziness'*. Every third participant highlighted it as an obstacle. This is a complex pattern, behind it there can be various reasons, like the individuals do not understand or feel the importance of the action, they can be unmotivated to perform it or they can find it too hard or difficult to do. Therefore, these results also mark the limitation of

the method used because it did not explore the reasons behind the laziness. In general, the literature also focuses on the analysis of the causes and not the laziness. Hence, this finding also marks a future research direction that examines the reasons of the laziness related to the selective waste collection.

Based on the results, two main types of barriers could be identified. The first is the '*Psychological and individual factors'* such as '*Disinterest', 'Carelessness', 'Lack of motivation', 'Convenience'* etc. These could stem from the personal internal state, the cognitive processes or behavioural patterns. The behavioural automatisms (*'Habit*') also could belong to this category because the routine actions could hinder the new, environmentally friendly behaviour based on maintaining the previous habitual behaviour.

This category draws attention to give information about the selective waste collection is not enough, behavioural change (if it is necessary) can only be achieved through interventions that take psychological factors into account. The question is whether the psychological factors could keep an individual away from the waste sorting, then who and how can influence them. Primarily, it seems that the behavioural change can happen with individual awareness and behavioural interventions.

The second group could consist of the '*External influencing factors*' like the '*Lack of infrastructure*', '*Service deficiencies*', '*Financial disadvantages or deficiencies*', '*Waste recycling problems*', as well as '*Social perceptions*'. These barriers are independent of the individual. Hence, from the approach of micro level, the question is how the people should react to it or reduce its effect on themselves.

To sum up, *Figure 1* indicates that there are various impeding factors that make it hard for the western Hungarian people to sort their waste. However, to change the behavioural pattern it is not enough to see the obstacles, the next step is to collect the potential solutions to reduce them. These actions can happen on micro, meso and macro level. Our study focuses on the micro level solutions, so it deals with the individual opportunities and responsibilities in the selective waste collection.

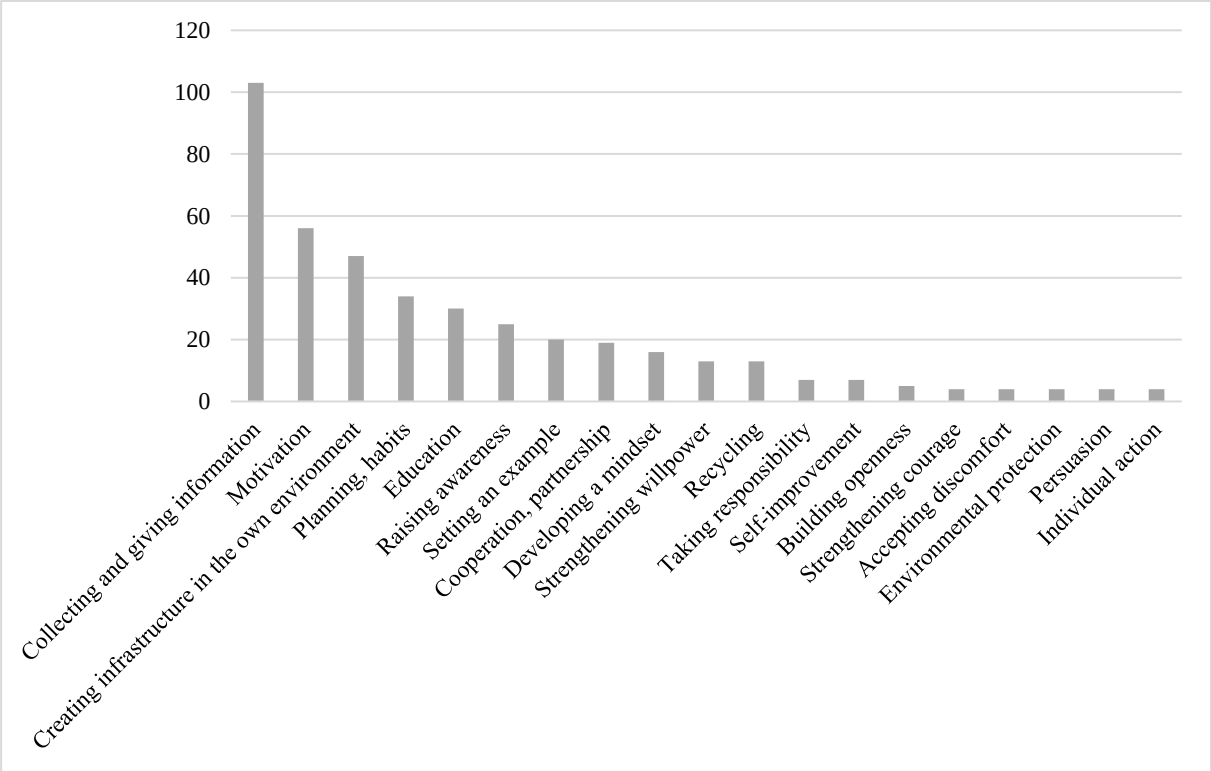


Figure 2: Potential solutions on micro level
Source: Authors' own research

The participants collected 422 potential micro-level solutions. After removing non-micro items and splitting composite notes, we coded 415 micro-level solution instances.

Interestingly, this value is lower than the number of the potential solutions related to the macro level (445 occurrences). This result could imply that the participants see more potential opportunities for interventions on the macro level then on the micro level. However, it should be emphasised that not only macro level solutions are necessary, but the individuals could also do a lot related to the selective waste collection as *Figure 2* shows it.

In the second step, the potential micro-level solutions given by the participants on the barriers of the selective waste collection are categorised into 19 groups as *Figure 2* illustrates with the occurrences. The 3 most frequently occurred categories are the *'Collecting and giving information', 'Motivation',* and *'Creating infrastructure in the own environment'*, hence, these could be the most significant tools on the micro-level to support the individual's waste sorting behaviour. Compared to the macro-level solution proposals, it can be said that the first three most frequently mentioned proposals are very similar to the micro-level proposals. At the macro level, the use of positive motivational tools (financial support, rewards, other motivational tools), education, and infrastructure development are in the top three. The content of the proposals at different levels differs – a detailed presentation of this would go beyond the scope of this study.

In the following, we present the micro-level solution proposals in detail.

In the case of the category named '*Collecting and giving information',* the participants mentioned for instance the social media, document movies, blogs, podcasts as potential sources for the information related to the selective waste collection. Interestingly, the retired attendees highlighted the significant role of the local politicians. They also preferred the face-to-face communication about the topic instead of the social media. This result could show a difference among the generations, the retired inhabitants who have more free time have greater needs for the face-to-face communication than the younger generations.

The '*Collecting and giving information'* can also represent the shared responsibility between the inhabitants and the waste management company. Because the information sharing of the given company is not enough, the inhabitants should be also open for these materials, and they have the responsibility to search, read and understand them. The WCM rounds also add plus one potential task for the inhabitants, because our data also shows the importance of the information sharing. Hence, if the inhabitants know how to sort the waste, then they can be responsible for sharing this knowledge with their close environment like friends or family members.

The second highest frequency group is the *'Motivation'*, which has three subcategories: positive, negative and general motivation. The solutions related to the positive motivation (with 29 occurrences) includes tools like positive reinforcement, encouragement, praise, rewarding with money or food. The negative motivational solutions (with 14 occurrences) mark for example the punishment, self-flagellation or remorse. In 13 cases, this solution is only referred to in general terms, so the participants just wrote the motivation word on the paper. Based on these data, two conclusions can be drawn. Firstly, the comparison of the frequencies presents that the participants were more open to the positive motivational tools than the negative ones. Secondly, the self-motivation and motivating others are also important tools for supporting the waste sorting, because with them the one-off action can become regular.

The third biggest category is the '*Creating infrastructure in the own environment'* which includes actions like purchasing practical storage equipment (e.g., compartmentalized trash cans which need a small space), requesting composting bins, emptying the own selective waste bins frequently, and even using selective waste collection bins at own events such as a house party. Although the waste management company is responsible for the infrastructure, our results shows that the individuals also can take actions to improve the situation.

Based on our dataset, six other conclusions could be drawn. Firstly, being open-minded and working on ourselves are important factors in the case of waste sorting, because selective

waste collection is not a habit that we learnt or have been socialized. This is also supported by the fact that willpower occurred thirteen times in our dataset. The individual's time and effort are necessary to change behavioural patterns and create a new habit.

Secondly, the participants also used the courage concept in such cases as speaking up for waste sorting, and supporting it, even against other generations or their closer environment. It can show that selective waste collection is not mainstream or a norm in society. Therefore, as the first point sums up, the inhabitants need extra time, effort or courage to do that.

Thirdly, performing the behaviour analysed requires extra work from the people, however, not everyone has the option to do that. Hence, the main question that should be asked by those who want to start sorting the waste is: 'How can I selectively collect waste with as little effort as possible?' as one of the participants formulates it. In other words, participants should look for options that allow selective waste collection to be achieved with minimal effort. Decision-makers should also focus on this idea when deciding on infrastructure development.

Fourthly, the '*Planning, habits'* was the fourth most frequent category preceding '*Education*' or '*Raising awareness*'. Its prominent position can be a surprise, because although the habit also appeared in the case of barriers related to selective waste collection, it was not a dominant obstacle. However, in the case of the solutions of the challenges, the participants offered it 34 times. Planning can be a significant tool for waste sorting, because it supports the people to build this behaviour in their everyday life and be an automatic action.

Our fifth point is related to the family. It can be also surprising finding in the micro-level environment the participants highlighted the family as influencing and educational force and they did not mention the given generation or the friends. This result highlights the role of the family in selective waste collection, which is powerful because it could significantly increase the acceptance of selective waste collection and its integration into everyday practice. Its two directions (children educate their parents / grandparents or the parents teach their children this behaviour) could not just be an effective tool for the individual to increase commitment in waste sorting but it could also be a valid strategic instrument on the meso and macro level. The actions, campaigns based on family cooperation and joint development of the household routine may be more effective than the approaches using the generational differences.

Finally, the attitude is also an important tool in waste sorting. An interesting approach within the proposed solutions is that selective waste collection should be viewed not as an obligation but as a game, so that inhabitants can tackle it with greater enthusiasm and more easily find the most effective solution for them. Gamification could be more emotionally positive, less burdensome, and elicits less psychological resistance than the obligations.

The suggested solutions by the participants draw attention to that there could be effective tools in the case of the 'E*xternal barriers'* (like '*Lack of infrastructure or knowledge'*) too that are independent of the individual. These actions such as '*Collecting and giving information' or* '*Creating infrastructure in the own environment'* could support the acquisition of behaviours related to selective waste collection and their establishment as routine.

Next to the external barriers, the other main category was the 'P*sychological and individual obstacles*'. The participants also recommend potential solutions for this factor for example '*Motivation*' or '*Planning, habit'*. The individuals might need to use the self-improvement too, because they should be open for this action and should understand what the environmental and health consequences are.

Finally, our results also demonstrate that the selective waste collection probably is not a norm in the circles of the participants, therefore extra time and effort could be needed to learn this action. In addition, our closest environment could also influence our behaviour related to the waste sorting. Therefore, the micro level or the other level tools too should pay attention to those, and it is advisable for both individuals and decision-makers to develop strategies that require the least effort to collect the waste selectively.

To the best of our knowledge, it is the first time this method has been used in the area of selective waste management. Although our sample is not representative of the Western Hungarian region, it could provide a suitable starting point to increase the commitment related to the selective waste collection. Since the questions during the World Café rounds were asked in general (like *What can hinder the people to collect the waste selectively?),* therefore our method not only collect information from the participants but also from their circle of acquaintances.

5. Conclusions, recommendations

This section presents the key conclusions of the study and outlines recommendations for improving selective waste collection through multi-level interventions. Based on the results of our research, conclusions can be drawn that have both theoretical and practical implications for improving selective waste collection practices. The findings provide actionable insights for individuals, communities, and policymakers, demonstrating pathways from recognizing barriers to implementing effective solutions.

The method itself, WCM proved to be an effective approach in selective waste collection research; an area where this method has rarely been applied. It successfully engaged participants with diverse mindsets and life situations, encouraging constructive dialogue and collective knowledge creation. Its dialogic nature enabled the participants to move beyond passive problem identification toward active engagement, bridging the gap between identifying obstacles and enabling action. We recommend that participatory methods should be utilized to foster dialogue, community engagement, and co-creation of solutions.

Our research identified 652 barrier items, categorized into 28 distinct groups. The three most prominent barriers are '*Lack of infrastructure*' (150 occurrences), '*Lack of information*' (88 occurrences), and '*Laziness*' (82 occurrences), with psychological barriers playing a significant role. These findings suggest that system-level limitations continue to shape individual waste collection behaviour. Our analysis revealed two main types of barriers: psychological and individual factors (like disinterest, carelessness, lack of motivation) and external influencing factors (like lack of infrastructure, service deficiencies). This highlights that providing information, awareness raising or education on their own are insufficient, since behavioural change requires interventions that address both psychological factors and structural constraints at the same time. Individuals are aware of their role and can take micro-level actions to facilitate change.

The identification of 415 micro-level solution items across 19 categories demonstrates that individuals have opportunities for action. The most frequently mentioned solutions include collecting and providing information as well as creating infrastructure within their own environment. While structural constraints are evident, citizens recognize opportunities to take responsibility within their environment.

Based on these findings, we should address infrastructure gaps at not only at macro or meso level but also at micro level (individual households and communities) as well, recognizing that individuals can create solutions within their own surrounding through simple at-home infrastructure, such as compartmentalized trash cans, reusable containers, or compact storage solutions. In shared buildings, residents co-designing local sorting points increases ownership and compliance.

We suggest developing targeted educational programs for different demographic groups to address the identified information gaps (keeping in mind that on their own they would not be enough). Moving beyond one-off campaigns; accessible, long-term knowledge support should utilize several communication channels, also recognising the generational differences: while younger participants favour digital platforms, retired participants prefer face-to-face communication. Specific strategies should be implemented to overcome barriers, bridging the attitude-behaviour gap in waste separation practices. Interventions should promote small, achievable actions that reinforce positive habits and reduce perceived effort. Participants showed

greater openness to positive motivational tools than negative ones, suggesting that behaviourally informed strategies may be more effective. Framing selective waste collection better could reduce psychological resistance and sustain long-term engagement. We would like to emphasise the powerful role of family as an influencing and educational force in waste sorting behaviour. This two-directional influence, where children educate parents just as much as parents teach children, represents an effective tool that transcends generational divides.

While individual responsibility is crucial, it cannot operate in isolation. Micro-level actions at the end must be connected to meso- and macro-level systems. Participants frequently identified systemic issues, with more macro-level solutions (445) than micro-level ones (415) proposed. Supporting two-way communication between individuals and institutions ensures that personal agency meets supportive infrastructure.

This study demonstrates that improving selective waste collection requires interventions that simultaneously address psychological factors, habitual behaviour, and external circumstances. The transition from barriers to action requires both individual responsibility and collective effort, showing that sustainable waste management is achievable when personal agency meets supportive infrastructure. While macro- and meso-level actions remain important, individual responsibility forms a foundation that can accelerate behavioural change and contribute to broader sustainability goals.

Acknowledgements

Project no. 2022-1.1.1-KK-2022-00002 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the 2022-1.1.1-KK funding scheme.

References

Babazadeh, T., Nadrian, H., Mosaferi, M., & Allahverdipour, H. (2018). Identifying challenges and barriers to participating in the source separation of waste program in Tabriz, northwest of Iran: A qualitative study from the citizens' perspective. *Resources, 7*(3), 53. https://doi.org/10.3390/resources7030053

Bailey, J., Pena, M., & Tudor, T. L. (2015). Strategies for improving recycling at a higher education institution: A case study of the University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados. *The Open Waste Management Journal, 8*(1), 1–11. https://doi.org/10.2174/1876400201508010001

Brown, J., & Isaacs, D. (2005). *The World Café: Shaping our futures through conversations that matter*. Berrett-Koehler Publishers.

Cudjoe, D., Nketiah, E., Obuobi, B., Adjei, M., Zhu, B., & Adu-Gyamfi, G. (2022). Predicting waste sorting intention of residents of Jiangsu Province, China. *Journal of Cleaner Production, 366*, 132838. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132838

Fouché, C., & Light, G. L. (2010). An invitation to dialogue: The World Café in social work research. *Qualitative Social Work, 10*(1), 28-48. https://doi.org/10.1177/1473325010376016

Gilmour, P., Alcorn, J., & Moore, G. (2013). *Built it and they will recycle: The critical importance of infrastructure in changing recycling behavior*. Melbourne Sustainable Society Institute.

Gulyás, M., & Veres, P. (2023). Assessment and development of the selective waste collection at the University of Miskolc. *Advanced Logistic Systems: Theory and Practice, 17*(2), 54–60. https://doi.org/10.32971/als.2023.016

Heidig, W., Dobbelstein, T., & Mason, R. B. (2025). Beyond the bin: The influence of motivation, opportunity, and ability on food waste behavior in households. *Sustainable Development, 33*(2), 3151–3169. https://doi.org/10.1002/sd.3288

Knickmeyer, D. (2020). Social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *Journal of Cleaner Production, 245*, 118605. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118605

Kunszabó, A., Süth, M., Szakos, D., & Kasza, G. (2023). Élelmiszerhulladékok elkülönített gyűjtése: az új rendszer felhasználói szempontú elemzése. Acta Agronomica Óváriensis, 64(különszám 1), 147–155. https://real.mtak.hu/193409/1/EPA03114_acta_agronomica_ovariensis_2023_ksz1_147-155.pdf

Kunszabó, A., Szakos, D., Dorkó, A., Farkas, C., & Kasza, G. (2022). Household food waste composting habits and behaviours in Hungary: A segmentation study. *Sustainable Chemistry and Pharmacy, 30*, 100839. https://doi.org/10.1016/j.scp.2022.100839

Löhr, K., Weinhardt, M., & Sieber, S. (2020). The "World Café" as a participatory method for collecting qualitative data. *International Journal of Qualitative Methods, 19*, 1609406920916976. https://doi.org/10.1177/1609406920916976

Masdek, N. R. N., Wong, K. K. S., Nawi, N. M., Sharifuddin, J., & Wong, W. L. (2023). Antecedents of sustainable food waste management behaviour: Empirical evidence from urban households in Malaysia. *Management & Marketing: Challenges for the Knowledge Society, 18*(1), 53–77. https://doi.org/10.2478/mmcks-2023-0004

Méndez-Lazarte, C., Bohorquez-Lopez, V. W., Caycho-Chumpitaz, C., & Estrada-Merino, A. (2023). Attitude is not enough to separate solid waste at home in Lima. *Recycling, 8*(2), 36. https://doi.org/10.3390/recycling8020036

Michael, L. K., Hungund, S. S., & K. V., S. (2024). Factors influencing the behavior in recycling of e-waste using integrated TPB and NAM model. *Cogent Business & Management, 11*(1), 2295605. https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2295605

Misik, T., & Kárász, I. (2006). A környezeti orientáció vizsgálata Debrecenben a szelektív hulladékgyűjtés tükrében. *Acta Academiae Agriensis, Sectio Pericemonologica, 30*(1), 29–46. https://www.researchgate.net/publication/311320257

Moktamin, F. A., Ta, G. C., Halim, S. A., Ariffin, M. R., & Mokhtar, M. (2023). Students' behaviour in recycling used batteries for pollution prevention: A case study in Malaysia. *Akademika, 93*(1), 51–65. https://doi.org/10.17576/akad-2023-9301-05

Monostori, K., & Hörich, B. (2008). Környezettudatosság: Attitűd vagy cselekvés? *Szociológiai Szemle, 18*(2), 57–86. https://szociologia.hu/dynamic/SzocSzemle_2008_2_057_086_MonostoriK.pdf

Moussaoui, L. S., Bobst, T., Felder, M., Riedo, G., & Pekari, N. (2022). Adoption of organic waste sorting behavior at home: Who recycles and which barriers exist for non-recyclers? A representative survey. *Environmental Challenges, 8*, 100541. https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100541

Németh, N., & Mészáros, K. (2021). Lakossági attitűd vizsgálat Győr-Moson-Sopron megyében – középpontban a szelektív hulladékgyűjtés és a hulladék újrahasznosítása. . *Gazdaság & Társadalom | Journal of Economy & Society, 14*(2), 56–74. https://doi.org/10.21637/GT.2021.2.03

Németh, N., & Mészáros, K. (2022). Környezettudatos hulladékgyűjtés Zala megye háztartásaiban. . *Gazdaság & Társadalom | Journal of Economy & Society, 15*(3), 81–101. https://doi.org/10.21637/GT.2022.3.04

Növekedés.hu. (2025, March 18). *Felmérés: Egyre környezettudatosabbak a magyarok*. https://novekedes.hu/zold/felmeres-egyre-kornyezettudatosabbak-a-magyarok

Pan, J., & Liu, P. (2024). Exploring waste separation using an extended theory of planned behavior: A comparison between adults and children. *Frontiers in Psychology, 15*, 1337969. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1337969

Prewitt, V. (2011). Working in the café: Lessons in group dialogue. *The Learning Organization, 18*(3), 189–202. https://doi.org/10.1108/09696471111123252

Rousta, K., Bolton, K., Lundin, M., & Dahlén, L. (2015). Quantitative assessment of distance to collection point and improved sorting information on source separation of household waste. *Waste Management, 40*, 22–30. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.03.005

Rousta, K., Zisen, L., & Hellwig, C. (2020). Household waste sorting participation in developing countries—A meta-analysis. *Recycling, 5*(1), 6. https://doi.org/10.3390/recycling5010006

Stöckigt, B., Teut, M., & Witt, C. M. (2013). CAM use and suggestions for medical care of senior citizens: A qualitative study using the World Café method. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013*, 951245. https://doi.org/10.1155/2013/951245

Timlett, R. E., & Williams, I. D. (2008). Public participation and recycling performance in England: A comparison of tools for behaviour change. *Resources, Conservation and Recycling, 52*(4), 622–634. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2007.08.003

Valentin, A. P., Dela Vega, A. M., Kho, M. I., Licayan, S. R., Nierras, E. L., & Pabalate, J. C. (2024). Predicting food waste reduction behavior among students in higher education institutions. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 25*(4), 885–898. https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2023-0368

Wu, L., Zhu, Y., & Zhai, J. (2022). Understanding waste management behavior among university students in China: Environmental knowledge, personal norms, and the theory of planned behavior. *Frontiers in Psychology, 12*, 771723. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771723

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s5-3

Digital Twins in Sustainable Supply Chain Management: An Exploratory Cross-Case Analysis

Magdalena WITTMANN[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Abstract:
Digital Twins (DTs) are increasingly recognized as a promising approach for integrating sustainability into supply chain management by enabling virtual replication, scenario testing, and optimisation of complex operational systems. However, systematic understanding on how DTs are implemented in practice to achieve sustainability goals remains limited. This paper addresses this gap through an exploratory, cross-case examination of five documented DT implementations in the supply chain across various industries. Drawing on secondary data from peer-reviewed literature, industry reports, and corporate documentation, the analysis identified patterns in sustainability contributions, technological requirements, and organisational conditions across diverse applications. Three principal findings emerge. DTs currently offer sustainability benefits primarily through improvements in operational efficiency that have a positive impact on the environment, rather than through targeted environmental measures. Energy consumption and emissions are the most measured outcomes, with measurement methods and verification standards varying significantly depending on implementation. Improvements in transparency are largely limited to the boundaries of the organisation and do not extend across multi-tier supply chains. Key success factors include technological infrastructure for continuous data collection, simulation capabilities, and the organisational capacity for system integration with documented applications found primarily in large, resource-rich companies in technologically advanced industries. These patterns suggest that the contribution of DTs to supply chain sustainability remains limited and context dependent. To realise greater potential, it is necessary to move beyond isolated efficiency applications and pursue integrated approaches that ensure transparency and coordination across organisational boundaries.

Keywords: digital twins (DTs), sustainability, supply chains, sustainable supply chain management (SSCM), green logistics
JEL Codes: L23, L91, M11, O33, Q56

1. Introduction

Sustainable Supply Chain Management (SSCM) has become a critical concern as firms face pressure from regulatory requirements, stakeholder expectations, and environmental needs to reduce negative sustainability impacts across production and logistics, requiring improved visibility and optimization throughout complex supply networks. The European Green Deal and recent evolving regulatory developments, such as the European Union's Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) as well as the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) illustrate the growing institutional demand for verified sustainability data across the entire supply chain (Directive (EU) 2024/1760, 2024).

Achieving these goals will require not only operational changes, but also improved capabilities for monitoring, measuring, and optimising environmental impacts across geographically dispersed and organisationally fragmented supply chains.

[1] wittmann.magdalena@gmail.com

Digital Twin (DT) technology has emerged as a promising tool in this context (Zhang et al., 2021). By simulating and monitoring operations in near real-time, DTs can identify inefficiencies, reduce waste, and optimize resource use. However, the practical application of DTs for SSCM is still at the development stage. While digital technologies are widely discussed as enablers of sustainable supply chains, empirical evidence on their concrete implementation mechanisms lacks detailed insights. It remains unclear how organisations can effectively use DT for sustainability, and the key factors and barriers to success are not yet well understood. There is a lack of longitudinal studies, industry-specific implementation frameworks, and empirical assessments of the environmental impact of DT infrastructure across its entire lifecycle (Kober et al., 2025; Seegrün et al., 2023). Furthermore, there are few studies that compare success factors across sectors or regions. This article addresses these gaps by providing a cross-sector comparative analysis of DT use cases, highlighting both enabling factors and barriers, and assessing their alignment with sustainability goals.

This article fills these gaps through an exploratory analysis of five documented DT implementations from logistics, manufacturing and warehousing contexts. Based on secondary data from academic publications, industry reports and corporate documentation, the analysis examines how these implementations contribute to sustainability goals, which technological and organisational conditions that enable their use, and what obstacles limit their effectiveness. Rather than offering normative frameworks or causal statements, the study identifies patterns, shared characteristics and tensions between the cases to support research understanding and practical decision-making.

Accordingly, the research question underlying this work is:
How are DTs used in practice to enhance supply chain sustainability, and what are the key enablers and barriers influencing their successful implementation?

The structure of the paper is as follows: Chapter 2 provides an overview of the conceptual foundations related to DTs and sustainable supply chains. Chapter 3 outlines the methodological approach of the paper, followed by Chapter 4, which presents a cross-case analysis of five implementations. Chapter 5 discusses findings and their broader implications and limitations. Chapter 6 concludes the paper with a summary and outlook on future research.



Figure 1: Structure of the Paper
Source: Own illustration (2025)

2. Research Background

DTs have emerged as a promising approach for integrating sustainability into supply chain management. The concept introduced by Michael Grieves in 2003 (Grieves & Vickers, 2017) refers to virtual representations of physical systems that are continuously linked to its physical counterpart through continuous data exchange (Kritzinger et al., 2018; Negri et al., 2017).

Unlike traditional simulations or static digital models based on historical data, DTs use near real-time information to mirror current conditions and enable organisations to test scenarios, anticipate problems, and optimise operations without disrupting actual processes (Jones et al., 2020; Negri et al., 2017).

This capability has led to growing interest in applying DTs to address sustainability challenges in supply chains, particularly for monitoring emissions, optimising resource use, and improving transparency (Kamble et al., 2022a).

The potential relevance of DTs for sustainability is particularly evident considering the ongoing challenges in managing sustainable supply chains.

The triple bottom line concept by Elkington (2004), which integrates economic, environmental, and social dimensions requires firms to manage not only cost, quality, and speed, but also environmental responsibilities such as emissions reduction and resource efficiency, as well as social issues like working conditions and human rights in their supply chains (Seuring & Müller, 2008). SSCM is therefore defined as managing material, information, and financial flows while considering stakeholder needs and sustainability in all three areas (Seuring & Müller, 2008). However, implementing these principles in global supply chains poses major challenges. The complexity of globally distributed supplier networks often limits transparency (Tachizawa & Wong, 2014) beyond Tier 1 suppliers, making it hard to monitor and enforce sustainability standards across all levels (Tachizawa & Wong, 2014).

Another challenge is the tension between economic and sustainability goals. Initiatives such as using low-emission transport or investing in environmentally friendly supplier practices often increase costs initially (Hassini et al., 2012). These challenges limit the ability of organisations to identify improvement opportunities, demonstrate progress, and make informed decisions about sustainability investments.

Despite widespread recognition of the potential of digital technologies for sustainable supply chains, existing research lacks detailed insights into their implementation in practice. It remains unclear how organisations can effectively use DT for sustainability, and the key factors and barriers to success are not yet well understood. There is a lack of longitudinal studies, industry-specific implementation frameworks, and empirical assessments of the environmental impact of DT infrastructure across its entire lifecycle (Kober et al., 2025; Seegrün et al., 2023).

3. Methodological Approach

This study uses a qualitative, exploratory approach to examine how DTs are currently used to support sustainability goals in supply chain management. Due to the emerging and fragmented state of research on DT implementations, an exploratory design is appropriate to identify recurring patterns, technological characteristics, and practical challenges across different sectors and application contexts. The analysis synthesises insights from documented implementations reported in peer-reviewed scientific publications, reports from research institutions and publicly available corporate documentation. These secondary sources were selected because they provide detailed descriptions of DT implementations in practice including descriptions of technological foundations, organisational conditions, and sustainability related outcomes. The focus on secondary data is justified by the exploratory nature of this study and the need to capture a broad range of implementation contexts that would be difficult to access through primary data collection within the scope of a conference paper.

Implementations were selected according to three criteria to ensure breadth and analytical relevance. First, the sample reflects sectoral diversity, including examples from automotive, electronics and logistics supply chains. Second, implementations at different stages of maturity were included, from pilot projects and research initiatives to fully operational, integrated solutions. This variation enables the identification of patterns across different levels of technological sophistication. Third, only implementations for which publicly accessible sources reported measurable sustainability results, such as reductions in CO_2 emissions, energy consumption or material waste, were considered. Applying these criteria resulted in a sample of ten documented implementations referenced in the scientific and industry literature. From these, five implementations met the level of detail and documentation required for structured cross-case analysis.

The analysis followed a structured approach based on established methods for synthesising qualitative data from multiple sources (Eisenhardt, 1989; Yin, 2018). Each implementation was examined with respect to the purpose and scope of DT implementation, the technological and data foundations described, the sustainability outcomes reported, and the organisational or contextual factors identified as enablers or barriers. This dimensional analysis was applied con-

sistently across all implementations to support the identification of overlapping topics. The synthesis focused on convergent patterns regarding technological requirements, organisational preconditions, and sustainability contributions, as well as recurring challenges in implementation. While this approach does not permit causal claims or statistical generalisation, it provides a structured basis for identifying common themes and generating insights relevant to research and practice.

4. Digital Twins and Sustainability in Supply Chains

In modern supply chains, digitalisation and sustainability are increasingly becoming complementary drivers that reinforce each other. Companies are facing a double transformation, on a digitalisation and a sustainability level. Advancing digitalisation offers new tools to achieve sustainability goals in the supply chain more effectively (Kamble et al., 2022b). Digital technologies such as IoT, big data analytics, blockchain and especially DTs make it possible to make supply chains more transparent, efficient and responsive, which brings immediate sustainability benefits (Kamble et al., 2022b; Khan et al., 2025).

This chapter examines five documented DT implementations across logistics, manufacturing and warehousing contexts. The analysis focuses on how these implementations address sustainability objectives and what organisational and technological conditions enable their success.

Table 1 provides an overview of the cases, their application contexts, and reported sustainability impacts.

Table 1: Case Overview[2]

Implementation	Sector	Application Focus	Primary Sustainability Impact	Source
DHL Supply Chain	Logistics	Network optimisation, modal shift analysis	CO_2 reduction through route and mode optimisation	Dohrmann et al. (2019)
Pusan Newport Terminal	Port operations	Process optimisation, incident simulation	62-174 tons CO_2 savings (Scenario based)	Eom et al. (2023)
BMW iFactory	Automotive production	Production planning, facility layout	30% planning acceleration, reduced material waste	BMW Group (2022)
LG Electronics Changwon	Electronics manufacturing	Production optimisation	30% energy reduction, 70% quality improvement	Kaplan (2023)
Procter & Gamble Guangzhou (P&G)	Warehousing	Inventory and process management	30% inventory reduction, energy savings	Kaplan (2023)

Source: Own research, 2025

[2] Note: Sustainability impacts reflect outcomes reported in available documentation. Measurement methodologies and timeframes vary across cases.

The implementations analysed cover various supply chain functions and DT maturity levels.

DHL Supply Chain has developed a comprehensive network optimisation tool that enables scenario-based analysis of transport modes and warehouse locations (Dohrmann et al., 2019). Pusan Newport Terminal has deployed a port operation twin for near real-time process optimisation (Eom et al., 2023). BMW's iFactory initiative has set up factory twins at 31 production sites for planning and layout optimisation (BMW Group, 2022). LG Electronics implemented a manufacturing twin at its Changwon plant that continuously integrates operational data (Kaplan, 2023). Procter and Gamble created a warehouse twin for inventory and process management at its Guangzhou plant (Kaplan, 2023). Although these implementations vary in scope and technical complexity, a cross-case analysis reveals several consistent patterns in terms of their contributions to sustainability, their technological foundations, and their organisational requirements.

In addition to the five implementations examined in detail, several other examples illustrate the application of DTs in specific sustainability contexts. Schneider Electric's plant in Le Vaudreuil achieved energy savings and a 17% reduction in material waste (Sahu, 2022). The Fraunhofer EcoTwin research project is developing lifecycle-oriented DTs for applications in the circular economy, using an industrial car wash as a demonstration case (Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, 2025). Bosch's washing machine leasing project uses DTs for predictive maintenance in product-as-a-service models (Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH, 2025). Although these examples provide valuable insights, they cannot be systematically included in a cross-case analysis due to their varying degrees of documentation.

4.1. Sustainability outcomes and Performance Impacts

The most frequently reported sustainability benefits relate to resource efficiency and emission reduction. Energy consumption has become a priority in manufacturing and warehousing applications. LG Electronics achieved a 30% reduction in energy consumption through continuous process optimisation (Kaplan, 2023), while Schneider Electric recorded energy savings of 25% through improved factory management (Sahu, 2022). Implementations at P&G and DHL distribution centres resulted in a 15-25% reduction in energy consumption for lighting, air conditioning, and operations (Dohrmann et al., 2019; Kaplan, 2023).

DHL's distribution centres in particular reported up to 25% lower energy consumption for lighting and air conditioning, 30% faster picking processes, and an overall 20% reduction in CO_2 emissions in the warehouse (Dohrmann et al., 2019). Transport and logistics applications focused on reducing emissions through route optimisation and transportation shift , with the Pusan Termina documenting potential CO_2 savings of 62 to 174 tons in specific operating scenarios (Eom et al., 2023).

Beyond direct environmental metrics, several implementations reported efficiency gains with indirect sustainability impacts. Accelerating production planning at BMW by 30% reduced material waste and start-up inefficiencies (BMW Group, 2022, 2023). P&G achieved cost savings and a 30% reduction in inventory, which reduced storage requirements and the associated consumption of resources (Kaplan, 2023).

These results suggest that DTs often achieve sustainability benefits as a side effect of operational optimisation rather than through targeted environmental measures. It is important to note, that the reported results vary in terms of their methodological rigor. Some implementations provide scenario-based forecasts rather than measured results (Eom et al., 2023), while others report aggregate benefits without specifying measurement methods or baseline comparisons (Dohrmann et al., 2019; Kaplan, 2023). These differences make it difficult to evaluate across cases and highlights the need for more standardised sustainability evaluation frameworks.

4.2. Technological and Data Foundations

Successful implementations share common technological requirements despite varying in size and complexity. All cases are based on continuous data collection from operating systems, although the integration approaches differ. Manufacturing applications at LG Electronics and BMW use production system data that is updated at intervals ranging from seconds to minutes (BMW Group, 2022, 2023; Kaplan, 2023). Logistics and warehouse implementations integrate inventory management systems, transport data, and sensors in the facilities (Dohrmann et al., 2019; Kaplan, 2023). The case of the terminal in Pusan shows integration with external data sources such as shipping schedules and weather forecasts (Eom et al., 2023).

Simulation and optimisation functions form the central functional level of all implementations. DHL's network twin enables scenario testing for strategic decisions on location selection and means of transport (Dohrmann et al., 2019). BMW and LG Electronics use simulations for production planning and quality forecasting (BMW Group, 2022, 2023; Kaplan, 2023). Warehouse twins at P&G and DHL model process flows to identify bottlenecks and virtually test operational changes (Dohrmann et al., 2019; Kaplan, 2023). These functions are based on an analytical infrastructure, including cloud computing for processing, algorithms for optimisation, and visualisation tools for decision support. However, the detailed technical specifications remain proprietary, which limits comparative analysis of architectural decisions and their impact on performance.

4.3. Organisational Conditions and Implementation Challenges

The cross-case analysis identifies several organisational factors that influence the success of implementation. Management commitment appears to be crucial, especially in large-scale initiatives such as BMW's iFactory, which involves 31 plants and requires significant capital investment (BMW Group, 2022, 2023). Qualified personnel capable of managing data integration, model development, and interpretation is another common requirement. Implementations that cross organisational boundaries or span multiple locations present additional coordination challenges (BMW Group, 2022, 2023; Dohrmann et al., 2019).

Integration with existing systems poses a persistent obstacle. When implementing in warehouses, difficulties arise in connecting DTs to warehouse management systems and enterprise resource planning platforms (Dohrmann et al., 2019; Kaplan, 2023). Manufacturing applications must be connected to production control systems, quality management tools, and supply chain planning software (BMW Group, 2022, 2023; Kaplan, 2023; Sahu, 2022). Problems with data standardisation and interoperability exacerbate these challenges, especially in implementations that are intended to involve multiple suppliers or partners (Eom et al., 2023). The Fraunhofer EcoTwin project explicitly addresses this barrier by developing standardised data models for lifecycle assessment (Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, 2025; Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH, 2025).

Investment requirements and resource constraints limit adoption, especially among smaller companies. While large manufacturers such as BMW and Schneider Electric can justify significant investments in infrastructure (BMW Group, 2022, 2023; Sahu, 2022), the implementations analysed provide limited information about cost-benefit considerations or payback periods. This gap makes it difficult to assess the feasibility of DTs in different organisational contexts and raises questions about scalability beyond resource-intensive pilot projects. Furthermore, most documented implementations originate from large, technologically advanced companies in developed economies, suggesting that adoption patterns may not reflect the general capabilities of the industry or applicability in different operational contexts.

5. Discussion

This chapter provides a synthesis of the findings of the cross-case analysis and critically reflects on their implications for understanding the contribution of DTs to supply chain sustainability. The discussion links the implementation patterns observed in the five cases to broader questions about technological enablers, organisational requirements, and the tensions associated with using digital infrastructure for environmental goals.

5.1. Supply Chain Sustainability Challenges

The analysis shows how DTs address the major challenges in SSCM:

On the transparency limitations, the cases demonstrate that DTs primarily provide enhanced transparency within organisational boundaries rather than across the entire supply chain. BMW's factory twins offer comprehensive transparency across 31 production sites, while LG's manufacturing twin enables continuous monitoring of production processes (BMW Group, 2023, 2023; Kaplan, 2023). However, none of the analysed implementations achieve real transparency across multiple levels of the supply chain. DHL's network optimisation tool and Pusan Terminal's port management system improve transparency in specific areas of operations, but do not extend to upstream suppliers and downstream distribution partners. This suggests that DTs currently serve as tools for transparency within an organisation rather than for end-to-end supply chain transparency.

The challenge of measurement is receiving greater attention in all cases. All implementations generate quantified sustainability metrics, but with varying degrees of accuracy. Energy consumption is the most consistently measured outcome, with LG reporting a reduction in 30% and Schneider Electric a decrease of 25% (Kaplan, 2023; Sahu, 2022). In comparison, the quantification of emission appears problematic, as Pusan Terminal provides scenario-based forecasts rather than verified reductions (Eom et al., 2023). This discrepancy highlights an important difference: DTs simplify measurement by generating data, but translating operational data into standardised sustainability metrics requires additional analytical frameworks and validation processes that are not always apparent in the available documentation.

In the tension between efficiency and sustainability, the case studies show that DTs generally bring environmental benefits as by-product of operational optimisation. The acceleration of production planning at BMW by 30% reduces material waste through fewer errors and shorter start-up times (BMW Group, 2022, 2023). The inventory reduction of 30% at P&G reduces storage space requirements and the associated energy consumption (Kaplan, 2023). This suggests an alignment between efficiency and sustainability in certain contexts but raises questions about the effectiveness of DTs when environmental goals conflict with operational metrics. None of the cases analysed explicitly address scenarios in which improvements in sustainability require compromises in efficiency, which limits the understanding of the benefits of DTs in such situations.

5.2. Technological and Organisational Requirements

The cross-case analysis identified several requirements for the successful implementation of DTs in the context of sustainability. At the technological level, continuous data collection from operational systems forms a universal basis, even If the specific architectures vary considerably. Implementations in manufacturing use existing production control systems, while logistics applications integrate multiple data sources, including external information such as weather forecasts and shipping schedules.

This diversity complicates technology transfer between different contexts and explains why standardisation initiatives such as the EcoTwin project of the Fraunhofer Institute and the

registration platform of Bosch have emerged (Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, 2025; Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH, 2025). Analytical capabilities, especially simulation and optimisation functions, represent the second technological requirement. The cases show that value creation depends on transforming data into decision support rather than simply collecting information. The DHL scenario tests for traffic shifts and BMW's layout optimisation illustrates this principle (BMW Group, 2022, 2023; Dohrmann et al., 2019). However, the proprietorial nature of analytical algorithms and optimisation logic limits the assessment of how different technical approaches affect sustainability outcomes. This lack of transparency makes it difficult to distinguish superior technological decisions from organisational or contextual advantages.

Organisational requirements focus on management commitment and integration capabilities. The resource effort observed in the company-wide rollout at BMW across 31 plants with 15,000 users is in strong contrast to the more focused applications at individual sites (BMW Group, 2022, 2023). The importance of managerial commitment reflected in these cases is consistent with recent research on sustainable leadership, which shows that long-term oriented and ethically grounded leadership approaches are essential for embedding sustainability-related innovation within organisations (Seese & Dióssi, 2024).

This difference suggests that the scope of implementation has a significant impact on organisational requirements, although the available documentation provides only limited insight into the coordination mechanisms, governance structures, or change management approaches that enable large-scale rollout. The integration challenges identified in the warehouse and manufacturing context reflect friction between DT systems and existing enterprise software and point to organisational rather than purely technical barriers (Dohrmann et al., 2019; Kaplan, 2023).

The focus on documented implementations in large, technologically advanced companies raises important questions about the accessibility of DTs. None of the analysed cases come from small or medium-sized industries. This pattern may indicate actual barriers to adoption or simply reflect a bias in the documentation, but it limits understanding of implementation requirements in different organisational environments. Whether the factors identified in these cases are transferable to resource-constrained environments or different industry structures remains an empirical question that requires more detailed investigations.

5.3. Tensions and Ambiguities

When examining DT applications from a critical sustainability perspective, several tensions come to light. The ecological footprint of the digital infrastructure itself receives minimal attention in the available case studies. Although the implementations report energy savings through optimised processes, none of them systematically consider the energy consumption of servers, data centres, and the computing infrastructure that support DT functionality. The 25% energy savings achieved by Schneider Electric do not provide comparable metrics for the energy consumptions of the DT system itself (Sahu, 2022). This asymmetry makes it difficult to assess the net environmental impact and suggests that the reported sustainability benefits may overstate the actual improvements if infrastructure costs are not considered.

The temporal dimension of sustainability outcomes also needs to be carefully examined. Many of the reported benefits reflect forecasts, scenario analyses, or short-term measurements rather than sustained, verified improvements over longer periods of time. The documented CO_2 savings at the Pusan Terminal come from the simulation of specific incidents rather than operational implementation (Eom et al., 2023). The acceleration in planning reported by BMW occurred in the early phase of implementation, with uncertainty regarding long-term performance and whether efficiency gains would persist as the system matured (BMW Group, 2022, 2023). This pattern raises the question of whether early pilot successes lead to lasting sustainability contributions.

Another critical tension is scalability. While BMW demonstrates the use of DTs in multiple facilities, most cases describe isolated applications within individual operational contexts. The challenges of scaling DTs across organisational boundaries, supplier networks, or multi-tier supply chains are only addressed to a limited extent in the available documentation. This gap is significant because many sustainability challenges in supply chains, especially transparency and coordination across different levels, require precisely the kind of cross-boundary capabilities that current implementations appear to lack. It cannot be determined from the available evidence, whether technical limitations, organisational barriers, or commercial sensitivities explain this pattern, but the implications for the contribution of DTs to systemic supply chain sustainability are significant.

5.4. Limitations and Implications for Future Research

There are several limitations that restrict the conclusions that can be drawn from this analysis. Since secondary data from published sources was used, the details of implementation, measurement methods, and challenges are only partially documented. Information asymmetry is particularly pronounced regarding technical specifications that are protected by copyright, as well as regarding failures or abandoned initiatives, which are systematically underrepresented in public documentation. Although the five cases analysed differ in terms of their scope of application, they share common characteristics that limit their generalisability: All involve large resource-rich companies in developed economies with significant technological capabilities. Sustainability outcomes in different organisational contexts, particularly in small and medium-sized enterprises or in less digitised industries, may vary significantly.

The exploratory nature of this study excludes causal statements about the effectiveness of DTs. The observed improvements in sustainability cannot be attributed solely to the use of DTs, but also to other initiatives, broader efficiency programs, or external factors. Furthermore, due to the lack of control cases, it is not possible to determine whether similar results could be achieved with alternative approaches. The cross-case synthesis identifies patterns and commonalities but cannot determine whether these are necessary conditions for success or only characteristics of the specific analysed implementations.

Future research should address these limitations in various ways. Longitudinal studies that track the implementation of DTs over longer periods of time would clarify whether the reported benefits are only temporary gains or sustainable improvements. Comparative studies that also include failed or abandoned implementations would provide a more balanced understanding of success factors and barriers. The collection of primary data through access to organisations would allow for more detailed examination of technical architectures, organisational processes, and measurement methods. Research in different organisational contexts, particularly in small and medium-sized enterprises and developing countries would test, whether the identified patterns are transferable to different resource environments.

Life cycle analyses that consider the environmental costs of digital infrastructure alongside operational benefits would enable a more comprehensive assessment of the net impact on sustainability.

6. Conclusion

This paper examined DT applications in the field of supply chain sustainability through a cross-case analysis of five documented implementations throughout the supply chain. By synthesising secondary data from industry reports and scientific patterns in how DTs address sustainability challenges, the conditions that enable their success, and where significant gaps remain.

Three key insights can be derived from the analysis. DTs currently improve sustainability primarily through increases in operational efficiency that have positive side effects for the environment, rather than through targeted environmental measures. Further, energy consumption

and emissions reduction are the most measured outcomes, although measurement methods and verification standards vary significantly depending on the implementation. Also, improvements in transparency remain largely confined to organisational boundaries and do not extend to multi-tier supply chains, limiting the contribution of DTs to the systemic visibility challenges characteristic of SSCM.

Successful implementation depends on infrastructure for continuous data collection, simulation capabilities for scenario testing, and organisational capacity for system integration, with documented applications found primarily in large, resource-rich companies in technologically advanced industries.

These findings have several implications for practice and research. Organisations considering the use of DTs for sustainability reasons should be aware that the benefits are the greatest when environmental goals are aligned with operational efficiency goals, particularly in energy-intensive manufacturing and warehousing contexts. Investments in standardised measurement frameworks and lifecycle assessment methods would enable a more rigorous assessment of net environmental impacts, considering the infrastructure costs of the digital systems themselves. Key areas for research include longitudinal studies that track sustainable outcomes beyond initial adoption, comparative analyses that incorporate implementation failures and successes, and investigations of adoption patterns in resource-constrained organisational environments. The exploratory nature of this study and its reliance on secondary data from a limited sample of implementations limit its generalisability and point to the need for primary data collection and broader sampling across different industry contexts.

DTs offer promising but only partial contributions to the transformation of sustainability in the supply chain. To realise their potential, it is necessary to move beyond isolated efficiency applications and pursue integrated approaches that address the challenges of transparency, measurement, and coordination across organisational boundaries. Whether such systemic applications can overcome the current, technical, organisational, and economic barriers remains an open question that requires further empirical investigation.

References

BMW Group. (2022). *BMW iFactory: Lean. Green. Digital. Master plan for the production of the future*. https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0384893EN/bmw-ifactory-lean-green-digital-master-plan-for-the-production-of-the-future?language=en

BMW Group. (2023). *So digital ist die BMW iFACTORY*. https://www.bmwgroup.com/de/news/allgemein/2022/bmw-ifactory-digital.html

Directive (EU) 2024/1760 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on corporate sustainability due diligence. (2024). *Official Journal of the European Union, L series, 2024/1760*. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1760/oj

Dohrmann, K., Gesing, B., & Ward, J. (2019). *Digital twins in logistics*. DHL Customer Solutions & Innovation. https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review, 14*(4), 532–550. https://doi.org/10.2307/258557

Elkington, J. (2004). Enter the triple bottom line. In A. Henriques, & J. Richardson (Eds.), *The triple bottom line: Does it all add up?* (pp. 1–16). Routledge. https://www.johnelkington.com/archive/TBL-elkington-chapter.pdf

Eom, J.-O., Yoon, J.-H., Yeon, J.-H., & Kim, S.-W. (2023). Port digital twin development for decarbonization: A case study using the Pusan Newport International Terminal. *Journal of Marine Science and Engineering, 11*(9), 1777. https://doi.org/10.3390/jmse11091777

Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik. (2025). *EcoTwin – Entwicklung und Transformation zur Nachhaltigkeit mit digitalen Zwillingen*. https://www.iem.fraunhofer.de/de/referenzen/eco-twin-mit-green-engineering-nachhaltiger-produzieren.html

Grieves, M., & Vickers, J. (2017). Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems. In F.-J. Kahlen, S. Flumerfelt, & A. Alves (Eds.), *Transdisciplinary perspectives on complex systems: New findings and approaches* (pp. 85–113). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7_4

Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics, 140*(1), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.042

Jones, D., Snider, C., Nassehi, A., Yon, J., & Hicks, B. (2020). Characterising the digital twin: A systematic literature review. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 29*, 36–52. https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2020.02.002

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Parekh, H., Mani, V., Belhadi, A., & Sharma, R. (2022). Digital twin for sustainable manufacturing supply chains: Current trends, future perspectives, and an implementation framework. *Technological Forecasting and Social Change, 176*, 121448. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121448

Kaplan, I. (2023, May 22). *Why manufacturers should use digital twins for sustainability not just productivity*. World Economic Forum. https://www.weforum.org/stories/2023/05/digital-twins-manufacturing-sustainability/

Khan, F. A., Iyer, S. S., & Faculty, Westford University College. (2025). The role of digital twin technology in enhancing supply chain resilience and predictive risk management. *RA Journal of Applied Research, 11*(4), 266–277. https://doi.org/10.47191/rajar/v11i4.04

Kober, C., Polzer, J., Kulasingham, E., Kulasingham, D., & Xu, X. (2025). Success criteria for value-oriented digital twin development and implementation: Insights from an industry case study. *International Journal of Production Research*, 1–25. https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2514728

Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., & Sihn, W. (2018). Digital twin in manufacturing: A categorical literature review and classification. *IFAC-PapersOnLine, 51*(11), 1016–1022. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474

Negri, E., Fumagalli, L., & Macchi, M. (2017). A review of the roles of digital twin in CPS-based production systems. *Procedia Manufacturing, 11*, 939–948. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.198

Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH. (2025). *Return, repair, reuse, recycle: The role of digital twins in the circular economy*. Bosch Connected Industry. https://www.bosch-connected-industry.com/de/en/news/blog/blog-circular-economy.html

Sahu, D. (2022). *New recognition for Schneider Electric from World Economic Forum.* VAR India. https://varindia.com/news/new-recognition-for-schneider-electric-from-world-economic-forum

Seegrün, A., Kruschke, T., Mügge, J., Hardinghaus, L., Knauf, T., Riedelsheimer, T., & Lindow, K. (2023). Sustainable product lifecycle management with digital twins: A systematic literature review. *Procedia CIRP, 119*, 776–781. https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.03.124

Seese, R., & Dióssi, K. (2024). Trends in sustainable leadership. In Cs. Obádovics, R. Resperger, Zs. Széles, & B. I. Tóth (Eds.), *Fenntarthatósági átmenet: Kihívások és innovatív megoldások: Nemzetközi tudományos konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából Konferenciakötet* (pp. 452–459). Soproni Egyetem Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-499-6-Seese-Diossi

Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production, 16*(15), 1699–1710. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020

Tachizawa, E. M., & Wong, C. Y. (2014). Towards a theory of multi-tier sustainable supply chains: A systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal, 19*(5–6), 643–663. https://doi.org/10.1108/SCM-02-2014-0070

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE.

Zhang, J., Brintrup, A., Calinescu, A., Kosasih, E., & Sharma, A. (2021). Supply chain digital twin framework design: An approach of supply chain operations reference model and system of systems. a*rXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.09485

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s5-4

Bridging the Divide: A Systematic Literature Review of Sustainability Pathways for SMEs in Sub-Saharan Africa Amid Global Sustainability Transitions

Eulalia ANG'EDU
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Dr. Katalin DIÓSSI PhD
Assistant Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Abstract:
This study examines how sustainability is defined and practiced among small and medium-sized enterprises (SMEs) in Sub-Saharan Africa, highlighting the region's position within global sustainability transitions. Using a systematic literature review (SLR) approach based on PRISMA guidelines, the research analyzes 30 peer-reviewed articles from the Scopus and Web of Science databases published between 2000 and 2025. The review process involved clear inclusion and exclusion criteria, title and abstract screening, and data extraction from relevant studies focused on SME sustainability within the region. Findings reveal a sharp contrast between global and regional research patterns, with Sub-Saharan Africa contributing a limited share of the global literature despite increasing interest after the transition from the Millennium Development Goals (MDGs) to the Sustainable Development Goals (SDGs). Most studies emphasize managerial practices, innovation, and corporate social responsibility as emerging drivers of sustainable SME performance, particularly in countries such as South Africa, Nigeria, Ghana, Kenya, and Uganda. The analysis shows that institutional gaps, limited resources, and publication imbalances have widened the sustainability knowledge divide between Sub-Saharan Africa and other regions. This paper contributes to the discourse on inclusive development by identifying future research opportunities and proposing the need for context-specific sustainability frameworks to strengthen SMEs' role in achieving long-term sustainable growth.

Keywords: sustainability transitions, systematic literature review, Sub-Saharan Africa, SMEs, development divides
JEL Codes: L26, O17, O55, Q56

1. Introduction (significance of the topic, set goals, research questions)

Small and medium-sized enterprises (SMEs) are essential engines of employment, innovation, and inclusive growth, particularly within developing regions. In Sub-Saharan Africa (SSA), SMEs comprise more than 90 percent of businesses and contribute substantially to GDP and employment creation (Endris & Kassegn, 2022). Yet despite this crucial role, the sustainability performance and transformative capacity of African SMEs remain under-examined compared with those firms in Europe or Asia (Durst et al., 2022; Oduro & Haylemariam, 2025). As the world enters a period of fast-tracked sustainability transitions driven by the Paris Agreement, digital transformation, and the UN Sustainable Development Goals (SDGs), understanding how African businesses can align with global sustainability imperatives has become both an economic and developmental necessity.

From a global view, the discussion on sustainability has evolved from the Millennium Development Goals (MDGs), which prioritized poverty reduction and social welfare, to the

Sustainable Development Goals (SDGs) that explicitly integrate economic, environmental, and institutional aspects (de Jong & Vijge, 2021; Montiel et al., 2021). While the SDG framework has legitimized private-sector engagement in sustainable development, the integration of SMEs from SSA into this global agenda has been limited by institutional gaps, data shortfalls, and structural inequalities (Awuor, 2023). Cordes and Marinova (2023) suggest a sustainability knowledge divide continues between academia in the global North and the South, which hinders the creation of context-specific paths that take into account African realities like financial exclusion, informality, and a lack of coherence in policy (Chege & Wang, 2020; Okpara & Mboga, 2024).

Contemporary advances in systematic literature review (SLR) methodologies (Denyer & Tranfield, 2006; Sauer & Seuring, 2023) provide a rigorous avenue for synthesizing fragmented knowledge on this topic. Drawing on these methodological developments, this study employs a PRISMA-guided SLR of peer-reviewed literature published between 2000 and 2025 to map how sustainability is defined, practiced and theorized among SMEs in SSA. By consolidating empirical and conceptual findings across diverse sectors and countries, the paper responds to calls for a more evidence-driven understanding of SME sustainability in the region (Leger et al., 2025; Zaman et al., 2025).

The primary objective of this research is to examine how sustainability has been conceptualized and operationalized among African SMEs within the broader context of global sustainability transitions. Three secondary objectives guide the analysis:

1. To identify thematic patterns, methodological approaches, and temporal trends in SME sustainability research across SSA;
2. To compare the regional research landscape with global developments in SME sustainability, and
3. To highlight institutional and policy factors that constrain or enable the integration of SMEs into national and global sustainability agendas.

Defining this specifically is first, to identify the thematic patterns, methodological approaches and temporal trends in SME sustainability research across SSA; second, to compare the regional research landscape with global developments in SME sustainability; lastly to highlight institutional and policy factors that constrain or enable the integration of SMEs into national and global sustainability agendas. The study's scope is confined to English-language, peer-reviewed articles retrieved from the Scopus and Web of Science databases. To address these gaps, the study is guided by the following research questions:

1. What thematic patterns, methodological approaches, and temporal trends characterise SME sustainability research in Sub-Saharan Africa?
2. How does the Sub-Saharan African research landscape compare with global developments in SME sustainability?
3. Which institutional and policy factors enable or constrain SME integration into national and global sustainability transitions?

The study covers a 25-year period (2000–2025) to capture the shift from MDGs to SDGs and the resulting surge in sustainability-related publications. While the review acknowledges limitations inherent to database selection and publication bias, these are mitigated through transparent inclusion criteria and cross-regional benchmarking. The original contribution of this paper lies in bridging global sustainability transition theory with empirical evidence from SSA. It advances a contextualized understanding of SME sustainability trajectories and offers policy-relevant insights for narrowing the research and practice divide.

The article proceeds as follows: Section 2 presents the literature review; Section 3 presents the theoretical framework; Section 4 presents details of the SLR methodology; Section 5 discusses the main findings; and Section 6 concludes with implications for research, policy and SME development.

2. Literature review

2.1. Global perspectives on Sustainability Transitions and SMEs

Global sustainability research has evolved from normative, goal-oriented frameworks such as Millennium Development goals (MDGs) to more integrated , system-level approaches under the Sustainable Development Goals (SDGs) (de Jong & Vijge, 2021; Montiel et al., 2021). This transition represents a paradigmatic shift from social welfare and poverty alleviation to multi-dimensional sustainability, economic, social, and environmental. Within this global shift, SMEs are increasingly recognized as critical actors for achieving inclusive and green growth. However, empirical investigations into how SMEs operationalize sustainability remain geographically concentrated in developed economies (Durst et al., 2022; Martins et al., 2022).

Existing global reviews highlight that most SME sustainability studies prioritize Corporate Social Responsibility (CSR), innovation, and green marketing (Zaman et al., 2025), yet they often neglect the institutional contexts that shape these behaviors. Moreover, many works remain prescriptive rather than analytical, emphasizing "best practices" instead of unpacking structural asymmetries in resource access, governance, or knowledge transfer (Cordes & Marinova, 2023). Thus, while research has mapped the mechanics of SME sustainability in advanced economics, it has fall short to theorize how these dynamics operate in structurally different environments, particularly in SSA. This gap underpins the rationale of the the current study. By systematically reviewing SSA-specific research, this paper moves beyond generic sustainability rhetoric to expose how global transitions manifest in contexts of institutional fragility, limited financing, and informal entrepreneurship.

2.2. Regional insights: SME Sustainability in Sub-Saharan Africa

Regional literature on SMEs and sustainability in SSA remains fragmented and largely descriptive, often driven by donor agendas rather than theoretical frameworks (Awuor, 2023; Endris & Kassegn, 2022). Studies typically document managerial practices, CSR initiatives, or innovation adoptions at the firm level but rarely integrate these findings into broader sustainability transition discourses (Oduro & Haylemariam, 2025). Methodically , most employ case studies or cross- sectional surveys with limited generalizability, leaving gaps in comparative and longitudinal analyses (Leger et al., 2025)

Critically, few studies interrogate the interactions between institutional weakness and sustainable performance. For instance, regulatory vacuums, inconsistent policy enforcement, and financial exclusion hinder SME participation in green innovation and circular-economy initiatives (Durst et al., 2022). Moreover, research outputs from SSA constitute less than 10 percent of the global SME-sustainability literature, revealing both a quantitative and epistemic divide (Cordes & Marinova, 2023). This under-representation results in sustainability models that are externally imposed rather than contextually designed. Addressing this deficit, the present study formulates a research puzzle that links the global diffusion of sustainability frameworks with their uneven regional adoption and representation.

2.3. Theoretical framework

The theoretical bases of this study combine Sustainability transition Theory (STT) and Institutional Theory, supported by insights from the Resource-Based View (RBV). Together, these frameworks provide a multidimensional lens for understanding how small and medium-sized enterprises (SMEs) in Sub-Saharan Africa (SSA) navigate global sustainability imperatives amid structural constraints and contextual heterogeneity (*Figure 1*).

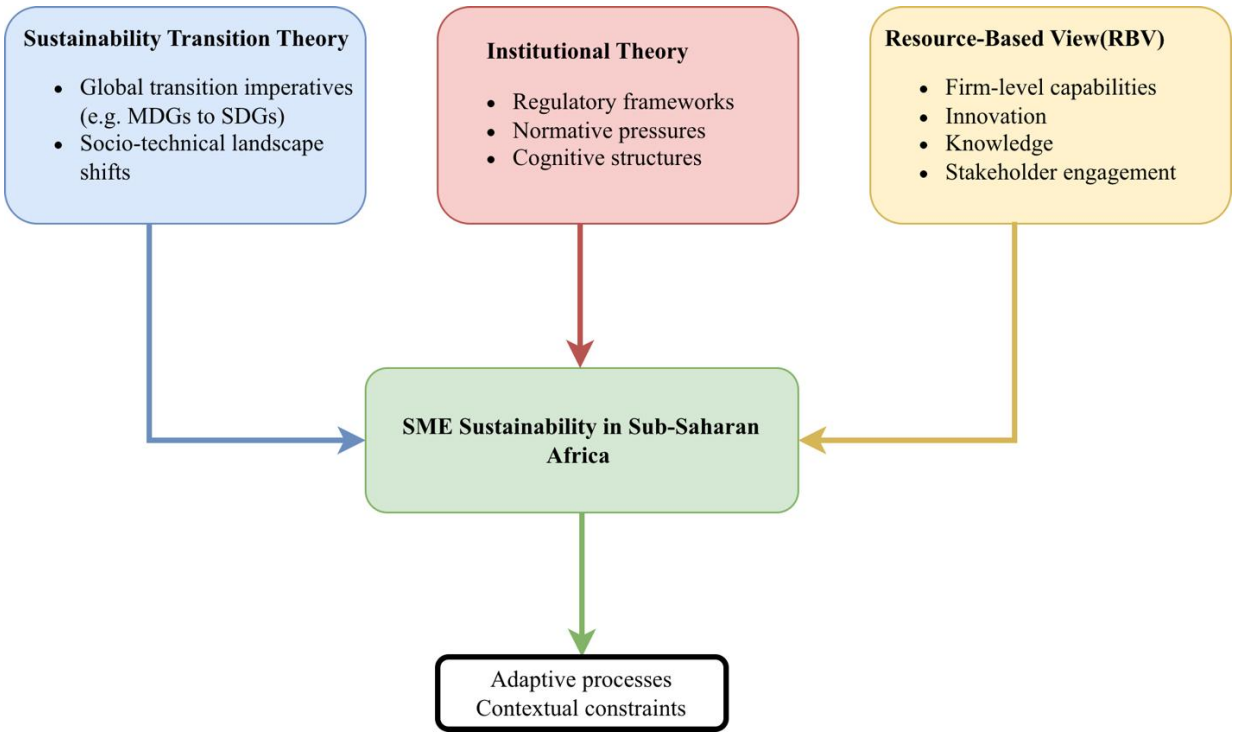


Figure 1: Theoretical Framework Integrating Sustainability Transition, Institutional, and Resource-Based Perspectives
Source: Authors analysis

3. Methodology, data sources

To present an extensive overview of the status of sustainability research in the context of SMEs in Sub-Saharan Africa, the study adopted a systematic literature review (SLR) of articles published between 2000 and 2025. This review employs a structured and evidence-driven process that involves identifying, screening, and critically examining prior research (Saunders et al., 2020). Furthermore, it is guided by principles of openness and inclusivity, ensuring efforts are made to reduce potential bias (Denyer & Tranfield, 2006). According to the proposition of Cordes and Marinova (2023), Awuor (2023) and Zaman et. al (2025), SLR should follow PRISMA step wise process. This seven-step design enhances methodological coherence and ensures that both thematic and geographical trends are robustly captured.

This study adopted the same and the following steps shown in (fig.1) were followed:

(1) first we developed a search procedure with Boolean operators and keyword clusters;
(2) after that we identified databases (Scopus and Web of Science);
(3) following this we defined the criteria for inclusion and exclusion;
(4) after which we screened articles based on a combination of abstract/titles;
(5) we then assessed the quality of articles using citation impact and methodological rigor;
(6) and then extracted the data and did coding of variables such as country, sector, theme, and method;
(7) finally we did comparative analysis contrasting SSA findings with global SME sustainability literature (Awuor, 2023; Leger et al., 2025).

3.1. Systematic Literature Review Procedure

First, we searched the Scopus and Web of Science databases using Boolean operators to have all the inclusive search terms with their synonyms within each string. The search yielded 1000 records, of which 600 were screened, 120 records remained after exclusion criteria and dupli-

cate removal. Following title/abstract screening and full-text assessment, 30 articles were included in the final synthesis. To methodically explore the databases for suitable studies, keyword searches were created, comparable to search codes containing essential terms that align with the research objectives as shown in *Table 1.* The Scopus and Web of Science databases were queried using the key terms, which were selected based on the keywords used in related research and in the aims of this study (Zaman et al., 2025). Articles were excluded if (1) they were not published in a peer-reviewed scientific journal; (2) they were not published within the 25-year period between 2000 and 2025; (3) they were published in any other language than English or (4) they did not focus on the sub-Saharan Africa region solely.

An additional search through content analysis was performed to identify emerging themes from the selected papers and to benchmark the progress of Sub-Saharan Africa against global developments and understand the contextual factors influencing sustainability in SMEs (Maphosa & Maphosa, 2020). And further to compare the region research to the rest of the world in order to compare the region research to the rest of the world in order to identify similarities and differences in the trends, themes, and methodological approaches to sustainability in SMEs.

Table 1: Key words for database search

Core theme	Keywords and synonyms Used in Boolean strings
Sustainability	"Sustainable" OR "Sustainability" OR "Corporate social responsibility" OR "CSR" OR "Environmental Social Governance" OR "ESG" OR "Sustainable Development Goals" OR "SDG"
SME	"SME" OR "Small firms" OR "Medium business" OR "Medium firms" OR "Medium business" OR "Small and Medium enterprise"
Sub-Saharan Africa	"Angola" OR "Benin" OR "Botswana" OR "Burkina Faso" OR "Burundi" OR "Cabo Verde" OR "Cameroon" OR "Central African Republic" OR "Chad" OR "Comoros" OR "Côte d'Ivoire" OR "Democratic Republic of the Congo" OR "Djibouti" OR "Equatorial Guinea" OR "Eritrea" OR "Eswatini" OR "Ethiopia" OR "Gabon" OR "Gambia" OR "Ghana" OR "Guinea" OR "Guinea-Bissau" OR "Kenya" OR "Lesotho" OR "Liberia" OR "Madagascar" OR "Malawi" OR "Mali" OR "Mauritania" OR "Mauritius" OR "Mozambique" OR "Namibia" OR "Niger" OR "Nigeria" OR "Republic of the Congo" OR "Rwanda" OR "São Tomé and Príncipe" OR "Senegal" OR "Seychelles" OR "Sierra Leone" OR "Somalia" OR "South Africa" OR "South Sudan" OR "Tanzania" OR "Togo" OR "Uganda" OR "Zambia" OR "Zimbabwe"

Source: Authors' compilation based on the SLR protocol

3.2. Data sources and Quality Assurance

The dataset comprised 30 peer-reviewed articles from Scopus and Web of Science that met all inclusion criteria. Each article was assessed using a two-stage validation protocol:

(1) Relevance scoring, based on thematic alignment with SME sustainability and regional focus;
(2) Secondary verification of bibliographic accuracy and DOI presence was performed using the CrossRef Simple Query Tool. To enhance reliability, all data extraction and coding processes were independently cross-checked.

This combination of structured search logic, formula-based analytical rigor, and multi-stage validation distinguishes this study from prior descriptive reviews. It positions the paper as a methodologically grounded and analytically innovative contribution to the sustainability

transitions literature in developing economies. *Figure 2* presents the stepwise methodology screening process used in this study's PRISMA-guided Systematic Literature Review (SLR).

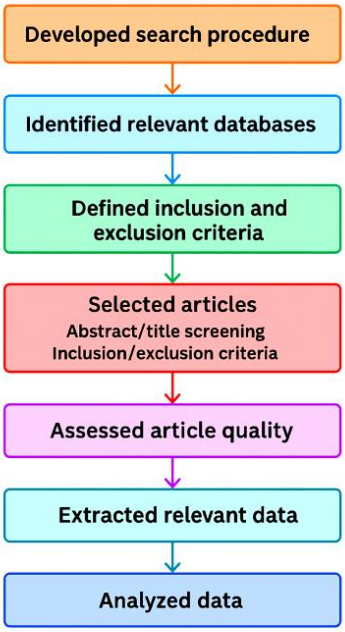


Figure 2: Flow of methodology screening (PRISMA Process)
Source: Authors analysis

4. Results, Analysis and findings

4.1. Descriptive Statistics and Overview

The SLR identified 30 peer-reviewed studies on SME sustainability in Sub-Saharan Africa (SSA) published between 2000 and 2025 as shown in *Table 2*. These studies reveal significant heterogeneity in geographical coverage, methodological rigor, and sustainability focus areas. While global SME sustainability research accelerated after 2015 with the SDG agenda, Africa's contribution remains marginal, representing less than 10% of global outputs (Martins et al., 2022; Oduro & Haylemariam, 2025). Within SSA, academic attention has grown sharply since 2019, driven by the diffusion of SDG-aligned policy discourse and international donor priorities (de Jong & Vijge, 2021).

Table 2: Summary of Reviewed papers

No.	Year	Focus area	Country & Industry	Relevance to Sustainability
1	2025	Innovation	Ethiopia – manufacturing,and construction	Innovation in production.
2	2025	Financial literacy	Ghana – manufacturing, retail, and services	Long-term succession and stability
3	2025	Innovation	South Africa – retail	Innovation and efficiency.
4	2023	Practices	Nigeria	Better financial management.
5	2023	Practices	Tanzania – manufacturing	Green marketing practices.
6	2023	Practices	Cameroon – agrobusiness, trade, service, industry, transport	Resilience for business continuity.
7	2024	Triple Bottom Line	Uganda – agro-processing	Sustainability principles.

No.	Year	Focus area	Country & Industry	Relevance to Sustainability
8	2021	Practices	Kenya – horticultural processing	Compliance with eco-friendly practices.
9	2021	CSR	Eritrea – manufacturing and service	CSR initiatives.
10	2019	Practices	Côte d'Ivoire – agriculture, services	Explores drivers of sustainable growth.
11	2023	Circular Economy	South Africa – paper manufacturing and chemical industries	Resource efficiency and zero-emission sustainability.
12	2024	Practices	Ghana – manufacturing & service	Transparency
13	2024	Innovation	Nigeria – cross-sector	Adaptive and resilient business models.
14	2018	Supply Chain Management	Uganda – manufacturing	Responsible supply chains.
15	2025	Innovation	Somalia	Digital operations.
16	2024	Practices	Ethiopia	Marketing and business strategy.
17	2023	CSR	Angola	Social responsibility
18	2020	Innovation	Kenya – agribusiness	Eco-sustainable practices.
19	2023	Innovation	Ghana -manufacturing,micro-finance, tourism	Digital transformation and communication.
20	2021	Innovation	South Africa - Manufacturing	Financial practices.
21	2024	Practices	Côte d'Ivoire – Service industry	Nature of CSR practice.
22	2025	Triple Bottom Line	Uganda – Service sector	Necessity of sustainable financing
23	2025	Innovation	Ghana - ride-hailing, e-commerce	Digital, environmental, social, governance (DESG) frameworks
24	2020	Circular economy	Uganda - Manufacturing	Environmental commitments
25	2024	Innovation	Kenya - agribusiness	Enviromental stability
26	2024	CSR	Nigeria - cross-industry	CSR motivations, perceptions,and barriers
27	2022	Performance Framework – Triple Bottom Line	Ethiopia	Contributions of MSMEs
28	2022	Circular economy	Ghana	External pressure, and circular supply chain
29	2022	CSR and innovation	Nigeria – manufacturing, service, construction	Green process innovation
30	2022	Practices	Tanzania	Mediating role of entrepreneur's competence

Source: Authors' compilation from SLR dataset

4.2. Temporal Evolution of SME Sustainability Research

Figure 4 below illustrates the publication trend between 2000 and 2025, showing minimal activity before 2012, followed by a marked acceleration post-2015, coinciding with the launch of the SDGs. The earlier MDG era primarily emphasized poverty and social outcomes, sidelining enterprise sustainability(United Nations, 2000). After 2015, however, research output shifted towards private-sector sustainability roles, with studies examining innovation (Zaman et al., 2025), CSR (Cordes & Marinova, 2023) and circular economy practices (Durst et al., 2022). The SDG Framework thus catalyzed academic diversification, stimulating comparative and sector specific research across sectors(Montiel et al., 2021).

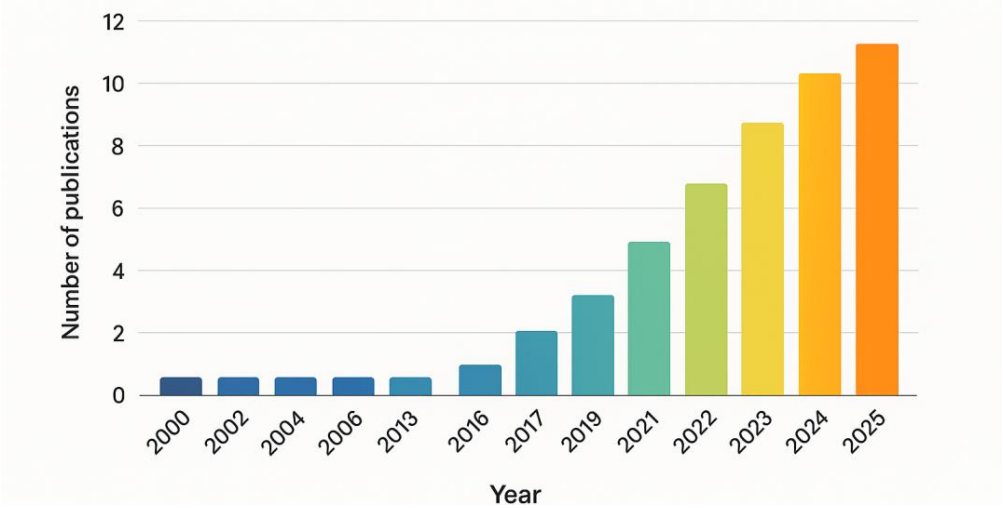


Figure 4: Annual publication trend of SME literature in SSA (2000–2025)
Source: Authors analysis

The publication trend mirrors the global policy transition from developmental aid logic (MDGSs) to sustainability innovation logic (SDGs). As institutional agendas evolved, so did academic inquiry, moving from descriptive reporting of SME constraints to theory-informed analyses on resilience, digitalization and environmental strategy.

4.3. Regional Distribution and thematic patterns

From a region perspective, Southern Africa (41.8%) dominates the literature, followed by West Africa (34.3%), East Africa (20.9%), and a marginal Central Africa of (3%). This hierarchy mirrors broader development gradients within the continent. From *Table 3*, we see that nations with established academic systems and stable governance environments tend to exhibit higher research productivity. South Africa, for instance, benefits from mature institutional frameworks access to international research funding, and integration into global academic networks. Conversely, Central Africa suffers from chronic underfunding, conflict, and limited access to indexed journals, which constrains scholarly output (Awuor, 2023). Language exclusion of French could also be a contributing factor to this, given that the inclusion criteria excluded French articles.

Table 3: Summary of main contributing countries to SME Sustainability literature in SSA between 2000 and 2025

Region	% of Publications	Main Contributing Countries
Southern Africa	41.80%	South Africa, Botswana, Namibia
West Africa	34.30%	Ghana, Nigeria, Côte d'Ivoire
East Africa	20.90%	Kenya, Uganda, Ethiopia
Central Africa	3.00%	Cameroon, Democratic Republic of Congo (DRC)

Source: Author analysis

The data for this figure were derived from the 30 validated studies included in the PRISMA-based review. Each paper was coded according to the country of study and then grouped *Figure 5* into the four regional blocs (Southern, West, East and Central Africa) as defined by the African Union classification (AU, 2025). Percentages were calculated based on the relative share of studies per region within the full dataset.

The regional distribution of SME sustainability research across Sub-Saharan Africa (SSA) reveals both quantitative and qualitative imbalances in scholarly attention. The SLR results show that most publications are concentrated in a few relatively advanced economies, primarily South Africa, Ghana, Nigeria, Kenya, Uganda, and Ethiopia, which together account for over 90% of the region's output between 2000 and 2025. This pattern reflects structural inequalities in research infrastructure, institutional capacity, and policy engagement across the continent (Durst et al., 2022).

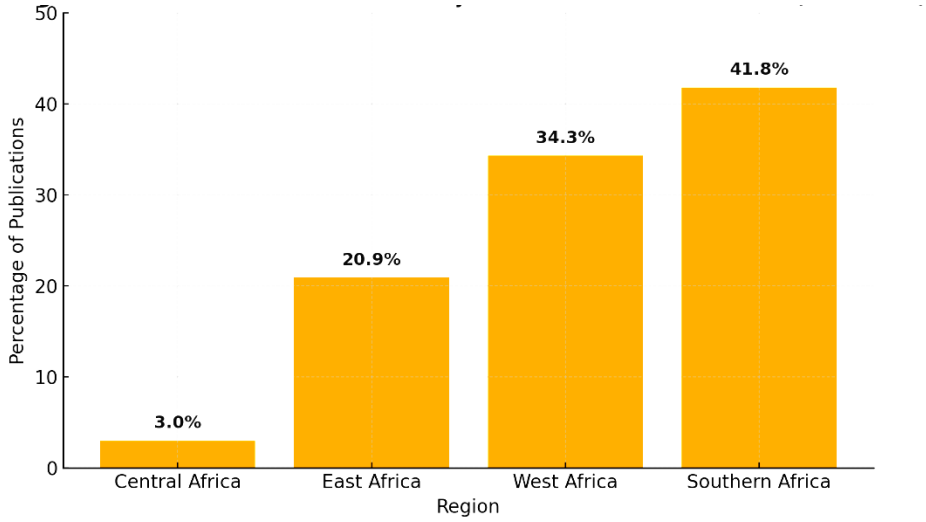


Figure 5: Regional distribution of SME Sustainability studies In Sub-Saharan Africa
Source: Authors analysis

Thematically, five primary domains emerge from the reviewed literature as shown in *Figure 6* above. The predominance of innovation-oriented studies underscores the growing role of technology and digital transformation in enhancing SME resilience and sustainability outcomes (Zaman et al., 2025). Studies such as those from Nigeria and South Africa emphasize fintech adoption, digital payments, and smart supply chains as levers of environmental and economic sustainability (Cordes & Marinova, 2023). This concentration reflects both institutional capacity and research infrastructure disparities. South Africa leads due to stronger academic net-

works, policy integration, and journal visibility (Durst et al., 2022). Conversely, Central Africa's underrepresentation highlights the persistence of data scarcity and limited research funding. Thematically, the reviewed studies cluster around five major domains. Innovation and Digitalization (30%) – technological upgrading, fintech, IoT integration. CSR and Stakeholder Engagement (20%) – social legitimacy and reporting. Environmental Sustainability (15%) – green supply chains and resource efficiency. Managerial Practices and Resilience (25%) – leadership, succession, and crisis adaptation. Triple Bottom Line Frameworks (10%) – integrated sustainability metrics.

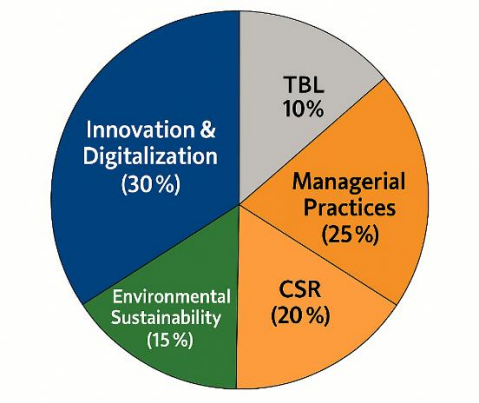


Figure 6: Thematic composition of the literature
Source: Author analysis

These themes collectively illustrate a gradual shift from micro-level managerial practices toward more systemic sustainability orientations, reflecting SSA's incremental alignment with global transition pathways.

By contrast, CSR-related works often stem from Ghana and Eritrea, focusing on the reputational benefits of ethical business practices and their alignment with SDG objectives (Martins et al., 2022). Environmental management systems (EMS) research, led by Kenya and Uganda, highlights compliance with eco-friendly production and green marketing (Endris & Kassegn, 2022). The growing adoption of triple-bottom-line (TBL) approaches, balancing economic, social, and environmental objectives, reflects a conceptual evolution in how SMEs in SSA define sustainability performance. However, most studies remain case-specific and lack regional integration, which limits the transferability of insights across countries.

This uneven distribution of knowledge production reveals a critical institutional divide consistent with the paper's theoretical framing. According to Institutional theory, nations with more developed governance structures, sustainability reporting norms, and policy coherence generate stronger research ecosystems (de Jong & Vijge, 2021). Meanwhile, Resource-Based View (RBV) dynamics explains why SMEs in resource-rich but institutionally weal contexts struggle to leverage internal capabilities for sustainability advancement (Durst et al., 2022; Kiwanuka & Sibindi, 2025).

The results confirm that Africa's sustainability transition is uneven, not because of a lack of entrepreneurial potential but due to institutional asymmetry, where formal and informal mechanisms for research, finance, and policy support remain fragmented. Hence, the findings substantiate the study's central argument: that SME sustainability in SSA reflects a broader knowledge and capacity divide between global frameworks and regional realities. To close this gap, policymakers and scholars must build cross-country research networks, improve access to green finance and data, and embed context-sensitive indicators within sustainability assessment frameworks.

Important to acknowledge is that the spatial distribution in Figure 5, may also reflect linguistic and indexing biases inherent in the databases selection process. The systematic review relied exclusively on English-language, peer-reviewed articles indexed in Scopus and Web of

Science, following PRISMA methodological standards (Denyer & Tranfield, 2006; Sauer & Seuring, 2023). While this approach ensured quality and replicability, it inadvertently excluded publications from French-speaking (Francophone) Sub-Saharan African countries, whose academic outputs are frequently disseminated through regional or non-indexed journals, such as Cairn.info or HAL-SHS. As a result, countries including Senegal, Cote d' Ivoire, Benin, Burkina Faso, and Cameroon appear underrepresented in the dataset – not necessarily due to lack of scholarly activity, but because of the language and visibility barriers that limit their inclusion in international databases (Cordes & Marinova, 2023; Durst et al., 2022). This limitation highlights a broader epistemic divide in African sustainability research, where English-language dominance reinforces asymmetries in knowledge recognition and dissemination.

4.4. Global research output of SME sustainability (2000–2025)

The *Figure 7* reveals a pronounced divide between high-output regions in the Global North and low-output areas in the Global South. Darker shades across Europe, North America, and East Asia indicate strong institutional research capacity and policy integration, while lighter tones in Sub-Saharan Africa highlight limited scholarly visibility and resource access. SSA SME sustainability routes are benchmarked against worldwide transition patterns utilizing secondary data from published academic articles in order to operationalize the global comparison. In order to find convergence, divergence, and context-specific restrictions, the analysis employs a structured thematic comparison and focuses on important indicators such as innovations like fintech, social legitimacy and reporting, green supply chains, crisis adaption, and integrated sustainability measures.This spatial asymmetry underscores the structural and epistemic inequalities that shape global sustainability transitions. The map visually reinforces the argument that Sub-Saharan Africa's underrepresentation reflects deeper institutional gaps in knowledge output, data infrastructure, and policy alignments.

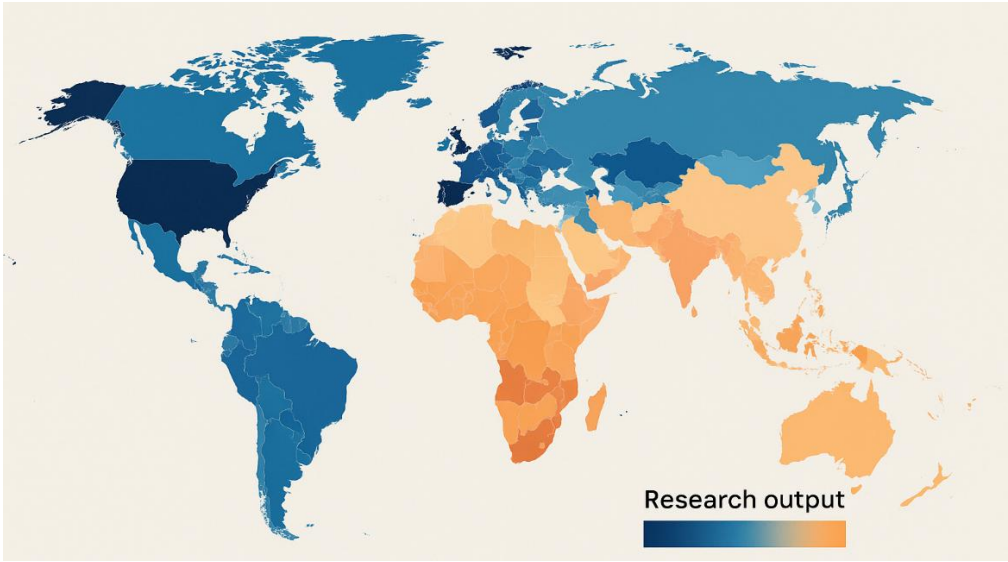


Figure 7: The Global imbalance in SME-sustainability research compared to SSA
Source: Author analysis

4.5. Interpretation in Theoretical context

The findings reinforce the theoretical framework proposed earlier. The sustainability transition theory (STT) explains the temporal shift post – 2015 as a response to global sustainability pressures. Institutional theory accounts for the regional disparities, as stronger policy systems yield higher publication outputs. Meanwhile, the Resource-Based view (RBV) clarifies why SMEs that leverage innovation and learning capabilities show stronger sustainability outcomes. Thus, the empirical patterns confirm the paper's central argument: the sustainability knowledge divide between the global and regional contexts is both structural and institutional, requiring localized frameworks and stronger research capacity in SSA.

5. Conclusions and Future research suggestions.

This study set out to bridge the knowledge and institutional divide in the field of SME sustainability within Sub-Saharan Africa (SSA), positioning it within the broader discourse of global sustainability transitions. Through a PRISMA-guided systematic literature review of thirty peer-reviewed articles published between 2000 and 2025, the research synthesized fragmented insights to reveal the temporal, spatial and thematic evolution of SME sustainability in the region. The results clearly demonstrate that while global sustainability research has matured, particularly since the adoption of the Sustainable Development Goals (SDGs), the African research landscape remains uneven, characterized by low representation, limited theoretical integration, and heavy dependence on donor-driven agendas (Cordes & Marinova, 2023; Durst et al., 2022).

The study contributes to the academic debate by offering an integrated analytical framework that links global sustainability transition theory (STT), institutional theory, and the resource-based view (RBV). This theoretical convergence underscores that SME sustainability in SSA is not solely a matter of firm-level behavior but also of institutional embeddedness and capacity asymmetries. Countries such as South Africa, Ghana, and Nigeria exhibit stronger sustainability performance and academic engagement because their institutional ecosystems' policy frameworks, educational systems and access to finance are more aligned with global sustainability disclosure (de Jong & Vijge, 2021; Oduro & Haylemariam, 2025). Conversely, Central and smaller East African states remain peripheral due to fragmented governance, insufficient data infrastructure, and weak links between academia, industry, and policymaking (Awuor, 2023).

Empirically, the research confirms a post-2015 surge in SME sustainability studies that parallels the rise of the SDG agenda (Montiel et al., 2021). The thematic analysis revealed five dominant clusters: innovation and digitalization, managerial and entrepreneurial practices, CSR and stakeholder engagement, environmental sustainability, and triple-bottom-line frameworks. These clusters collectively reflect a transition from the descriptive, single-case analyses toward multidimensional models that incorporate both environmental and social performance. Yet, despite this progress, many studies remain contextually narrow and methodologically weak, failing to generate scalable insights applicable across the diverse SSA landscape.

Theoretically, the findings expand the sustainability transition discourse by grounding it in Global south realities. They demonstrate that global transition processes are not universally linear but instead contextually negotiated through institutional adaptation, cultural embeddedness, and resource constraints. The observed spatial pastern where research clusters around a few academic hubs confirms that sustainability transitions are uneven and path-dependent, shaped by national policy coherence and research capacity (Zaman et al., 2025).

From a policy perspective, the study emphasizes the need for regional collaboration and knowledge integration. Establishing cross-country research networks, harmonizing sustainability reporting frameworks, and strengthening university-industry linkages could significantly improve research density and policy relevance. Governments should incentivize green innova-

tion among SMEs by expanding access to sustainability finance, data, and training, while international donors should prioritize capacity-building partnerships rather than isolated project funding.

In conclusion, this paper contributes original value by positioning SME sustainability in SSA as a dynamic intersection between global transition imperatives and local adaptive realities. It advances both theory and practice by proposing a context-sensitive framework that integrates institutional capacity, firm-level resources, and global policy influences. The findings suggest that narrowing Africa's sustainability divide requires not just more studies, but more theory-driven, comparative, and empirically grounded research that reflects region's complex socio-economic fabric. Ultimately, the paper calls for a re-imagination of sustainability transitions, one that views African SMEs not a s passive recipients of global norms but as active agents in shaping inclusive, resilient, and locally embedded sustainability pathways (Amaeshi et al., 2016).

References

Amaeshi, K., Adegbite, E., Ogbechie, C., Idemudia, U., Kan, K. A. S., Issa, M., & Anakwue, O. I. J. (2016). Corporate social responsibility in SMEs: A shift from philanthropy to institutional works? *Journal of Business Ethics, 138*(2), 385–400. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2633-1

Awuor, E. (2023). Comprehensive systematic literature review of public health supply chain studies in sub-Saharan Africa. *International Journal of Research and Innovation in Social Science, VII*(VI), 484–493. https://doi.org/10.47772/IJRISS.2023.7637

African Union. (2025, October 20). *Member states*. https://au.int/en/member_states/countryprofiles2

Chege, S. M., & Wang, D. (2020). The influence of technology innovation on SME performance through environmental sustainability practices in Kenya. *Technology in Society, 60*, 101210. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101210

Cordes, D., & Marinova, D. (2023). Systematic literature review of the role of e-commerce in providing pathways to sustainability for poverty alleviation in Sub-Saharan Africa. *Discover Sustainability, 4*, 7, https://doi.org/10.1007/s43621-022-00109-3

de Jong, E., & Vijge, M. J. (2021). From millennium to sustainable development goals: Evolving discourses and their reflection in policy coherence for development. *Earth System Governance, 7*, 100087. https://doi.org/10.1016/j.esg.2020.100087

Denyer, D., & Tranfield, D. (2006). Using qualitative research synthesis to build an actionable knowledge base. *Management Decision, 44*(2), 213–227. https://doi.org/10.1108/00251740610650201

Durst, S., Foli, S., & Edvardsson, I. R. (2022). A systematic literature review on knowledge management in SMEs: current trends and future directions. Management Review Quarterly, 74(1), 263–288. https://doi.org/10.1007/s11301-022-00299-0

Endris, E., & Kassegn, A. (2022). The role of micro, small and medium enterprises (MSMEs) to the sustainable development of Sub-Saharan Africa and its challenges: A systematic review of evidence from Ethiopia. *Journal of Innovation and Entrepreneurship, 11*(1), 20. https://doi.org/10.1186/s13731-022-00221-8

Kiwanuka, A., & Sibindi, A. B. (2025). Green financing landscape for green micro, small and medium enterprises in Uganda. In A. B. Sibindi (Ed.), *Sustainable finance and insurance in Africa* (pp. 23–37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-86516-9_3

Leger, M., Arsenijevic, J., & Bosma, N. (2025). The role and effectiveness of non-formal training programmes for entrepreneurship in Sub-Saharan Africa: A systematic literature review. *Entrepreneurship & Regional Development, 37*(1–2), 214–247. https://doi.org/10.1080/08985626.2024.2348046

Maphosa, V., & Maphosa, M. (2020). E-waste management in Sub-Saharan Africa: A systematic literature review. *Cogent Business & Management, 7*(1), 1814503. https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1814503

Martins, A., Branco, M. C., Melo, P. N., & Machado, C. (2022). Sustainability in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review and future research agenda. *Sustainability, 14*(11), 6493. https://doi.org/10.3390/su14116493

Montiel, I., Cuervo-Cazurra, A., Park, J., Antolín-López, R., & Husted, B. W. (2021). Implementing the United Nations' sustainable development goals in international business. *Journal of International Business Studies, 52*(5), 999–1030. https://doi.org/10.1057/s41267-021-00445-y

Oduro, S., & Haylemariam, L. G. (2025). Effect of social and environmental sustainability on SME competitiveness: A meta-analytic review. *Management Review Quarterly*. https://doi.org/10.1007/s11301-025-00519-3

Okpara, J. O., & Mboga, J. (2024). CSR in SMEs in Sub-Saharan Africa: Motivations, perceptions, practices, and barriers to implementation. In U. Nwagbara, S. O. Idowu, & Y. Alhassan (Eds.), *Corporate social responsibility disclosure in developing and emerging economies: Institutional, governance and regulatory issues* (pp. 193–208). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61976-2_11

Sauer, P. C., & Seuring, S. (2023). How to conduct systematic literature reviews in management research: A guide in 6 steps and 14 decisions. *Review of Managerial Science, 17*(5), 1899–1933. https://doi.org/10.1007/s11846-023-00668-3

Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2020). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson. https://www.pearson.com/en-gb/subject-catalog/p/research-methods-for-business-students/P200000005358/9781292208800

United Nations. (2000). *United Nations millennium development goals*. https://www.un.org/millenniumgoals/

Zaman, M., Tanewski, G., & Ekanayake, G. (2025). What does sustainability mean for small and medium enterprises: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production, 492*, 144830. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144830

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

Appendix

No.	Year	Title of Article	Focus	Country & Industry	Relevance to Sustainability
1	2025	Factors affecting innovativeness of small and medium enterprises in Benishangul Gumuz Regional State, Ethiopia	Innovation	Ethiopia – manufacturing, woodwork, metalwork, and construction	Promotes sustainable growth through innovation and technological advancement in production.
2	2025	Enhancing SME performance through succession planning, family influence, and successor attributes: evidence from Ghana's hospitality sector	Financial & Non-financial Performance	Ghana – manufacturing, retail, and services	Supports sustainability through long-term succession and performance stability.
3	2025	An overview of factors influencing the adoption of IoT payment systems in South Africa's small and medium-sized retail enterprises	Innovation	South Africa – retail	Encourages digital sustainability via technological innovation and efficiency.
4	2023	Financial literacy, financial capabilities, and sustainable business model practice among small business owners in Nigeria	Managerial and Entrepreneurial Practices	Nigeria	Promotes economic sustainability through better financial management.
5	2023	Strategic green marketing orientation and environmental sustainability in sub-Saharan Africa: Does green absorptive capacity moderate? Evidence from Tanzania	Managerial and Entrepreneurial Practices	Tanzania – manufacturing	Enhances environmental sustainability through green marketing practices.
6	2023	Business climate and sustainability of Cameroonian small and medium enterprises in times of COVID-19	Shapes the Managerial and Entrepreneurial Practices	Cameroon – agrobusiness, trade, service, industry, transport	Focuses on resilience and sustainable business continuity.
7	2024	Triple bottom line practices and the growth of agro-processing enterprises in Uganda	Performance Framework – Triple Bottom Line	Uganda – agro-processing	Integrates environmental, social, and economic sustainability principles.
8	2021	Current practices concerning the environmental management systems among horticultural processing MSMEs in Kenya	Managerial and Entrepreneurial Practices	Kenya – horticultural processing	Promotes environmental sustainability and compliance with eco-friendly practices.
9	2021	How does CSR enhance the financial performance of SMEs? The mediating role of firm reputation	CSR	Eritrea – manufacturing and service	Promotes social and environmental sustainability through CSR initiatives.

No.	Year	Title of Article	Focus	Country & Industry	Relevance to Sustainability
10	2019	Do Firm and Entrepreneur Characteristics Play a Role in SMEs' Sustainable Growth in a Middle-Income Economy like Côte d'Ivoire?	Managerial and Entrepreneurial Practices	Côte d'Ivoire – agriculture, industry, services	Explores drivers of sustainable growth and business development.
11	2023	From resources to sustainability: a practice-based view of net zero economy implementation in small and medium business-to-business firms	Circular Economy	South Africa – paper manufacturing and chemical industries	Promotes resource efficiency and zero-emission sustainability.
12	2024	Stakeholder pressure and SMEs sustainability information disclosures: why perceived benefits and sustainability knowledge matter	Managerial and Entrepreneurial Practices	Ghana – manufacturing & service	Encourages transparency and sustainable reporting practices.
13	2024	Business model innovation and SMEs' resilience: technological roadmap in Nigeria	Innovation	Nigeria – cross-sector	Supports sustainability through adaptive and resilient business models.
14	2018	Green supply chain practice adoption and firm performance: Manufacturing SMEs in Uganda	Supply Chain Management	Uganda – manufacturing	Promotes sustainability through environmentally responsible supply chains.
15	2025	Exploring the effect of financial technology on the sustainability of small and medium enterprises in Mogadishu, Somalia	Innovation	Somalia	Strengthens financial inclusion and sustainable digital operations.
16	2024	Linking business sustainable development with entrepreneurial marketing practices: Evidence from small and medium enterprises in Ethiopia	Managerial and Entrepreneurial Practices	Ethiopia	Integrates sustainability into marketing and business strategy.
17	2023	CSR information, environmental awareness and CSR diffusion in SMEs of Angola	CSR	Angola	Promotes social responsibility and environmental sustainability.
18	2020	The influence of technology innovation on SME performance through environmental sustainability practices in Kenya	Innovation	Kenya – agribusiness	Links technological advancement with eco-sustainable practices.
19	2023	Social media adoption in SMEs sustainability: evidence from an emerging economy	Innovation	Ghana – manufacturing/production, micro-finance, tourism	Facilitates sustainability through digital transformation and communication.

No.	Year	Title of Article	Focus	Country & Industry	Relevance to Sustainability
20	2021	Innovative management accounting practices for sustainability of manufacturing small and medium enterprises	Innovation	South Africa - Manufacturing	Enhances sustainable management through innovative financial practices.
21	2024	Pratiques de la responsabilite sociale de l'entreprise (RSE) dans les petites et moyennes entreprises (PME) : engagement organisationnel et ancrage territorial en Côte d'Ivoire dans le contexte Covid-19	Managerial and Entrepreneurial Practices	Côte d'Ivoire – Service industry	To understand the nature of SMEs' CSR practice.
22	2025	Green Financing Landscape for Green Micro, Small and Medium Enterprises in Uganda	Performance Framework – Triple Bottom Line	Uganda – Service sector	Highlights the necessity of sustainable financing mechanisms to facilitate this transition
23	2025	Sustainability practices and complementor innovation capability: a PLS-SEM serial mediation model of market pressure and strategic alliances	Innovation	Ghana - ride-hailing, e-commerce, and fintech sectors	Explores how digital, environmental, social, and governance (DESG) frameworks affect complementor sustainability innovation capability (CIC) in platform ecosystems
24	2020	Environmental commitment and environmental sustainability practices of manufacturing small and medium enterprises in Uganda	Circular economy	Uganda - Manufacturing	Explore the association between environmental commitment and environmental sustainability practices
25	2024	The influence of technology innovation on SME performance through environmental sustainability practices in Kenya	Innovation	Kenya - agribusiness	the association between innovation, environmental sustainability and its impact on small business performance
26	2024	CSR in SMEs in a Sub-Saharan Africa: Motivations, Perceptions, Practices, and Barriers to Implementation	CSR	Nigeria - cross-industry	to provide insight into SMEs' CSR motivations, perceptions, practices, and barriers in Nigeria
27	2022	The role of micro, small and medium enterprises (MSMEs) to the sustainable development of sub-Saharan Africa and its challenges: a systematic review of evidence from Ethiopia	Performance Framework – Triple Bottom Line	Ethiopia	This review aimed to investigate existing literature on the contribution of MSMEs to the sustainable development of Ethiopia and its challenges.

No.	Year	Title of Article	Focus	Country & Industry	Relevance to Sustainability
28	2022	Exploring the role of external pressure, environmental sustainability commitment, engagement, alliance and circular supply chain capability in circular economy performance	Circular economy	Ghana	explores the role of external pressure, engagement capability (ENC), alliance capability (ACA), environmental sustainability commitment (ESC), and circular supply chain capability in circular economy performance.
29	2022	CSR and green process innovation as antecedents of micro, small, and medium enterprise performance: Moderating role of perceived environmental volatility	CSR and innovation	Nigeria – manufacturing, service, construction	we examine the role of green process innovation and perceived environmental volatility in linking CSR to MSME performance.
30	2022	Entrepreneurs' competencies and sustainability of small and medium enterprises in Tanzania. A mediating effect of entrepreneurial innovations	Managerial and Entrepreneurial Practices	Tanzania	This study, therefore, aims at looking into the mediating role of entrepreneurial innovations on entrepreneurs' competencies and the sustainability of SMEs in Tanzania

Source: Authors' compilation from SLR dataset

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s5-5

Intermodal Transport, Sustainability, and Security Challenges in South Africa's Automotive Logistics

Anikó RICHTER[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary

Dr. Csaba I. HENCZ PhD[2]
Assistant Professor
Széchenyi István University, Győr, Hungary

Abstract:
South Africa's automotive industry is growing consistently, with OEMs such as BMW, Ford, Toyota, and Volkswagen expanding production for export markets. This growth brings increasing pressure on logistics systems that continously struggle with port congestion, unreliable rail, and high levels of theft and vandalism. As logistics procurement manager responsible for South Africa region I am facing with challanges and pressure regarding the sustainability goals. This study investigates how these challenges affect sustainability targets and intermodal transport acceleration. Using secondary sources and concluded interviews with logistics professionals from the automotive industry in the region, we analyze cases from Transnet, DP World, DHL, DSV, and Kühne+Nagel. The study is based on four hypotheses: H1: using intermodal solutions is constrained by infrastructure inefficiencies; H2: theft and vandalism weaken cost-efficient and sustainable logistics; H3: OEMs investing in short-distance intermodal solutions with logistics partners to achieve stronger resilience; H4: sustainability initiatives in the South African region remain mostly symbolic rather than a real change. The findings of the study highlights the need of a collaborative approach between OEMs and forwarders which must be driven by investment, stronger security protocols, and systemic infrastructure reforms.

Keywords: automotive logistics, intermodal, OEM practices, South Africa, sustainability, theft
JEL Codes: Q55, L92, L22

1. Introduction

South Africa's automotive sector is one of the largest manufacturing industry in Africa, with the presence of OEMs such as BMW, Ford, Toyota, and Volkswagen. The plants of these OEMs are supplying the products and fulfilling the needs for both domestic and export market. Over the past three decades, the South African government supported the local automotive industry with several actions. The first major support was via the Motor Industry Development Programme since 1995, referred as MIDP (Allardice, 2009; Barnes & Black, 2013). The goal for this iniative was to transform the South African automotive industry into a globally competitive sector, with import-export arrangements and export incentives to encourage the export of vehicles and automotive components (Black & Roberts, 2009). The successor program of MIDP, called the Automotive Production and Development Programme (South African Revenue Service, 2021) was introduced in 2012 with taking into place in 2013, and the goal was the same to make the local industry globally competitive and to integrate it to global supply chains (Bar-

[1] richter.aniko@phd.uni-sopron.hu (Corresponding Author)
[2] hencz@sze.hu

nes & Black, 2013). Within APDP program the government promoted the high-volume productions and in paralell created more employment, and offered rebates and refunds in customs duties for importing vehicles and components. APDP was further extended into APDP Phase 2, with extension of the vision for the industry to 2035. Today, South Africa exports are significant: the geographic position of South Africa makes it an ideal place for vehicle exports to other African countries and markets in Europe and Asia. Exports have accounted for more than 60% of total vehicle production in recent years (Borucki, 2024).

Despite this growth, the logistics system is not supporting this planned expansion of the automotive industry, as it faces serious challenges. There are continous port congestion issues at the Port of Durban and other ports, the rail services which are managed by Transnet are unreliable, and the road infrastructure is deteorating. All of these roadblocks are creating bottlenecks and cost escalations (Havenga et al., 2012). In addition, theft and vandalism creates a persistent risks, with the Durban–Rosslyn corridor frequently highlighted as a hotspot for cargo crime (Freight News, 2024; Tracker South Africa, 2024).

Global sustainability pressures create further complexity on South African's automotive sector. While forwarders such as DHL, DSV, and DP World have introduced initiatives in a range from green warehousing to intermodal solutions, the adoption of green solutions in South Africa has been slow. The sustainability strategies of OEMs remain uneven, with critics arguing that symbolic measures, such as installing solar panels, hide the deeper environmental challenges associated with battery logistics and high-emission road dependency (Rodrigue, 2020).

Against this background, this study investigates how infrastructure limitations, crime risks, and sustainability pressures creates to shape the feasibility of intermodal transport in South Africa's automotive industry.

2. Hypotheses

Based on gaps in the literature and practitioner insights, the following hypotheses were considered:

- H1: Intermodal adoption in South Africa's automotive logistics is constrained by inefficiencies in rail and port infrastructure.
- H2: Theft and vandalism significantly hinders and complicates the cost-efficiency and sustainability of logistics operations.
- H3: OEMs that invest together with forwarders in secure, short-distance intermodal solutions achieve better and stronger supply chain resilience.
- H4: Current OEM sustainability initiatives in South Africa remain mostly symbolic rather than leading to real decarbonization.

3. Literature Review

The importance of intermodal transport in automotive logistics has been recognized globally as well as in South Africa (Havenga et al., 2011; Muogboh & Ojadi, 2018). In Europe and North America, intermodal solutions support OEMs and Tier-1 suppliers to meet sustainability targets while reducing road congestion (Rodrigue, 2020). In South Africa, the studies emphasize rail inefficiencies and governance issues as critical barriers (Havenga et al., 2012; Kuteyi & Winkler, 2022; Nitsche et al., 2024).

Security risks remain significant in South African logistics (Freight News, 2025; NSA Global, 2025). Previous studies show that cargo theft is more common in this region than in most of the other countries and the trend is mostly stable (*Figure 1*), with organized attacks targeting road and rail shipments (Nel et al., 2018; TT Club, 2020). This supports claims that investments in tracking technologies and active police control in the corridors are necessary but often distracted by systemic corruption.

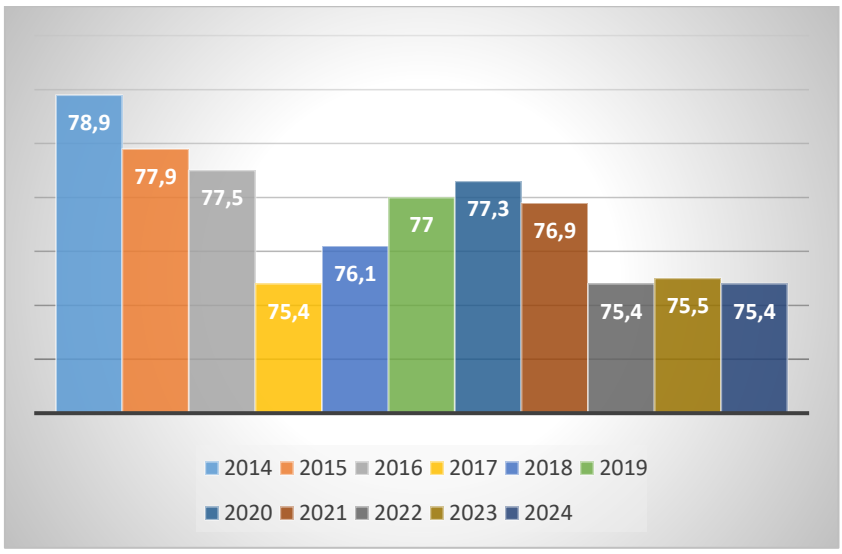


Figure 1: Crime index in South Africa from 2014 to 2024
Source: Own editing based on Satista (n.d.)

Sustainability practices, however increasingly promoted by OEMs, but often with lack of substance. As an example, BMW South Africa has invested in renewable energy at its Rosslyn plant (BMW Group, n.d.), but critics argue that these site-specific measures are insufficient given the high-emission nature of long-haul road transport. Other example for lack of substance, when research shows that lithium-ion battery logistics introduce significant environmental and safety risks that remain under-regulated (Harper et al., 2019).

Unlike in Europe, where the intermodal solutions are increasing (*Figure 2*), and transport optimizations initiatives are ongoing, South Africa weak governance policy are pushing further the green transition and to reach similar efficiency results. While the European initiatives and the global literature highlights the potential of intermodal and green logistics solutions, the South African realities challenge these assumptions, creating a gap that this study aims to discover.

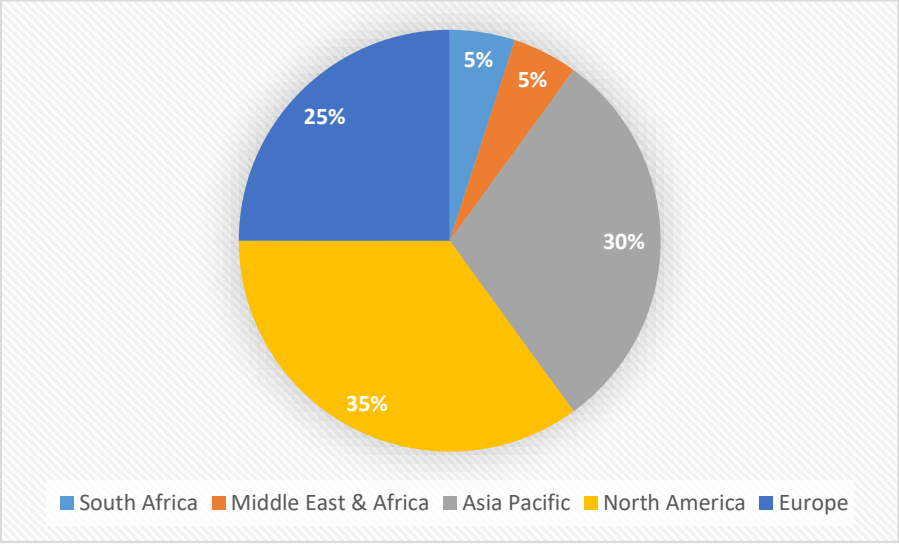


Figure 2: Intermodal segmentation by regions
Source: Own editing based on Data Insights Market (2025)

4. Methodology

The study used a qualitative, case-based research design. The data were collected from three main sources:

- Academic literature and policy documents (2000–2024);
- Industry reports, news portals, and official company statements (e.g., Transnet Annual Reports, DP World Africa updates, Kühne+Nagel market trends, DSV market trends, DHL market insights, Logwin market information, Freight News, Tracker);
- Semi-structured interviews with eight logistics professionals working in South Africa's automotive sector, including forwarders, Tier-1 supplier representatives and OEM (*Table 1*).

Table 1: Participants on interviews

Participant	Age, gender	Business	Title of position
1	female, 55	Tier-1 supplier	customs and logistics manager
2	female, 47	Tier-1 supplier	senior supply chain manager
3	male, 50	OEM	contract logistics expert
4	male, 50	forwarder	managing director
5	male, 48	forwarder	sales manager
6	male, 53	forwarder	key account manager
7	male, 45	Tier-1 supplier	senior procurement manager
8	female, 46	Tier-1 supplier	site procurement manager

Source: Own editing

The interviews focused on four thematic points: logistics reliability, intermodal adoption, security risks, and sustainability practices. The interviews were done via Teams meetings, in the length of 40 minutes to 2 hours long. To systematically interpret the interview data, thematic analysis was applied following standard qualitative methodology. The analysis involved:

- Familiarization: transcribing interview notes and repeatedly reading the material.
- Initial coding: generating codes related to infrastructure failures, crime issues, sustainability contradictions, and organizational responses.
- Theme development: grouping codes into higher-level themes aligned with the research questions.
- Reviewing and refining themes: comparing themes with secondary data sources and the literature to ensure analytical validity.
- Definition and naming of themes: finalizing themes that explain patterns affecting intermodal logistics and sustainability in South Africa.

This structured thematic approach allowed comparison and connections between interview data, industry evidence, and literature, supporting more robust qualitative insights.

5. Results

The interviews conducted with South African professionals from the logistics and automotive industries showed similarities in their statements and experience in regards of the country's supply chain challenges.

Most respondents agreed that while South Africa has a competitive manufacturing base and well-trained employees in the automotive sector, the logistics infrastructure and the governance systems are failing to support the industry growth.

5.1. Insights from the interviews

When I asked one senior supply chain manager from a major automotive OEM about intermodal transport, he replied with a strong opinion:

> *„Intermodal is a beautiful idea on PowerPoint, but not on the ground. Our containers are safer on the road than on the rail."* (Customs and Logistics Manager, Tier 1 Supplier)

This statement summarize the common understanding between the interviewed professionals: mistrust in the rail transport systems. Theft, vandalism, and unreliable transport scheduling were consistently mentioned as the main roadblocks to intermodal adoption. Several respondents described situations where fully loaded containers were vandalized within hours after leaving a port terminal. These operational experiences make it difficult for companies to achieve sustainability through shifting transport mode to intermodal, despite internal company policies are pushing for CO_2 reduction.

Another logistics expert from a tier-one supplier noted:

> *„We've seen cables stolen from the same rail yard three times in a week. Each time, operations stop for days. No one takes responsibility."*(Senior Supply chain manager, Automotive Tier1 Supplier)

5.2. OEM practices and contrasting experiences

The interviews also highlighted significant differences between OEMs' approaches. BMW Rosslyn and Ford Silverton in Pretoria are seen as main players in operational excellence, but both of them still rely mainly on road-based logistics for finished vehicles and components, and solar panel implementation when we talk about sustainability (BMW Group, 2023). Both plants are making efforts to implement more environmentally friendly and sustainable manufacturing processes, but not focusing on intermodal solutions. Toyota Prospecton, near to Durban and Volkswagen (Volkswagen Group South Africa, 2023). Uitenhage face harder geographical and environmental challenges, such as flood exposure and distance from efficient ports. Their focus is to reduce waste, re-engineer their processes, and they have implemented in their procurement sourcing manual to focus on suppliers who have robust sustainability focus. VW achieved significant results in sustainability achievements within certain projects in a range from a wastewater recycling facility and rainwater harvesting, to solar panels on the roof of its Final Assembly building, to a proactive biodiversity roadmap, but no transport related goals are highlighted. Ford's decision (Ford Motor Company of Southern Africa, 2024) to expand its electrification line was widely regarded as a positive signal, but local suppliers pointed out that sustainability progress will remain limited "as long as logistics stays diesel-driven and insecure."

Some interviewees highlighted extending cooperation between OEMs and major forwarders such as DHL, DSV, DP World, Kühne and Nagel, Logwin, and Cargo-Partner. These logistics providers are increasingly offering secured, short-distance intermodal options between OEM hubs and Tier-1 suppliers, usually within a 200–400 km range, in order to reduce the needed kilometers and risks. This progress supports Kreutzberger's (2008) findings that intermodal efficiency increases with these short-distance operations which are more predictable and including less risk due to distance, and provides improved terminal reliability.

5.3. Systemic failures and the cost of crime

All interviewees ranked security as the most critical risk toward sustainable logistics. Theft and vandalism issues were described not only as operational obstacles but as signs of lack of strong governance control. In many cases, respondents reported informal networks and local corruption that supports organized theft cases. One respondent summarized the mood in the industry clearly:

> *„We are paying sustainability consultants to write green reports, but what we really need are police and working railways."* (Senior Procurement Manager, Automotive Tier1 Supplier)

This opinion aligns with (Havenga et al., 2012) experience of the „domestic intermodal imperative" which remains unfulfilled mainly because security and governance systems fail to support a modal shift towards green solutions.

6. Discussion

The findings support H1, H2, and H4 while partially supporting H3. OEM and forwarder collaboration may improve resilience in short distance trips, but systematic risks slower broader adoption (*Table 2*).

The results confirm all four hypotheses but shows a much more personal and structural crisis than what literature alone would suggest.

Table 2: Hypothesis justification

Hypothesis	Result
H1: Intermodal adoption in South Africa's automotive logistics is constrained by inefficiencies in rail and port infrastructure.	result is supporting
H2: Theft and vandalism significantly hinders and complicates the cost-efficiency and sustainability of logistics operations.	result is supporting
H3: OEMs that invest together with forwarders in secure, short-distance intermodal solutions achieve better and stronger supply chain resilience.	result is partially supporting
H4: Current OEM sustainability initiatives in South Africa remain mostly symbolic rather than leading to real decarbonization.	result is supporting

Source: Own editing

The findings point to a disconnect between company sustainability targets and operational challanges in South Africa. The goals are ambitious but the infrastructure readiness and government actions lags behind.

6.1. Infrastructure and lack of trust

The first hypothesis (H1), that intermodal adoption is constrained by inefficiencies has been validated. Respondents expressed that they would prefer to use intermodal transport if rail were „predictable, safe, and time-competitive", but without having these conditions they do not see any benefit to switch.

As Vida et al. (2023) state, logistics 4.0 systems and digital visibility tools cannot compensate for the absence of physical reliability, and the delays in rail transport are still obviously longer than the road transport. OEMs and forwarders have invested in visibility platforms and online tools, but when trains are late or attacked, data transparency cannot fix the system.

6.2. Security and sustainability paradox

The second and fourth hypotheses (H2 and H4) shows a paradox: companies are forced to choose between sustainability and security, and companies are chosing to have the goods than to have more sustainable solutions. Better to have the goods on a less sustainable way, than to do not have it at the end. Even when road transport is less sustainable, it is considered as safer and faster solution, and basically as only considerable option in the region. This contradicts the "lean and green" concept of Colicchia et al. (2017), who found that companies can achieve environmental benefits only when operational stability exists. In South Africa, sustainability remains as ambitious goal but to reach this government and companies needs to improve the physical protection of goods and make the transport systems more reliable and stronger.

6.3. OEM pragmatism and emerging adaptations

OEMs shows a pragmatic situation, as BMW and Ford started already using suppliers near their production facilities, minimizing logistics exposure, using shuttle, short-distance transports which are less risky due to the less time, less distance fact. This approach aligns with Kreutzberger's (2008) findings that short distance intermodal transport and localized supplier base can compensate for the weak long-haul infrastructure. Toyota and VW are also piloting "green micro-corridors" in collaboration with DHL and DP World, using hybrid trucks and semi-automated security gates. Following these information, we can state that actions are promising, but such projects are too localized to accelerate a broader green transition.

6.4. Corruption, governance, and institutional failure

Several interviewees argued that the root problem is not infrastructure, but accountability and reliability. This is in line with Havenga et al. (2012) and Rodrigue (2020), who both identify governance failures as the primary disadvantage of sustainability and transport integration. Respondents openly criticized state-owned Transnet for being „over-managed and under-delivering," stating endless maintenance delays and risking procurement tasks. Without a comprehensive government reform, sustainability in logistics will remain a corporate slogan rather than a measurable outcome.

6.5. Personal reflections and reform imperative

Reflecting on these interviews, I found a consistent emotional tone: frustration is mixed with resilience. Professionals on the ground are not against reform, they support it, they need it. Their comments are forcing the urgency for a more courageous and results-driven sustainability agenda in South African logistics. As one of my interviewees concluded:

> *„We don't need another carbon-neutral vision statement. We need trains that arrive and trucks that are not attacked."* (Customs and Logistics Manager, Automotive Tier1 Supplier)

This realism should not be interpreted as cynicism but as a baseline and need for an overall government and industry reform. For future progress, South Africa must align its logistics transformation not only with the European Green Deal benchmarks but also with social stability and anti-corruption enforcement. Overall, the results confirm the literature on inefficiencies in South African intermodal systems but highlight more severe operational and governance failures than suggested by previous studies (Aritua et al., 2025; Havenga et al., 2011, 2012).

While global research emphasizes intermodal as a cost-efficient and sustainable solution (Havenga et al., 2011; Rodrigue, 2020), the South African case demonstrates the opposite: rail

increases costs and risks. Security concerns align with studies on cargo theft in emerging markets (Freight News, 2025; TT Club, 2020; NSA Global, 2025), but industry professionals feedback suggests that the scale of theft and attacks are even higher than documented. This challenges optimistic assumptions in international comparisons. On sustainability, the findings align with (Harper et al., 2019), who note the environmental and safety challenges of lithium-ion logistics. OEM practices in South Africa appear closer to symbolic gestures than systemic solutions, confirming H4.

7. Conclusion

South Africa's automotive logistics sector faces a paradox: global competitiveness in manufacturing is targeted but the reality is a systematic issue in logistics. Intermodal adoption is nice to have, but in real life it is undermined by corruption, inefficiency, and theft. Road remains the dominant mode in the region, but the condition of the infrastructure and the congestion issues are increasing the risks. Sustainability initiatives are disconnected and seems more symbolic, than the real situation, and they offer only small progress toward decarbonization.

8. Research Outlook

8.1. Policy Implications

The findings of the study indicate that South Africa's automotive logistics sector requires coordinated, multilevel policy interventions. Key implications include such as, structural reform of state-owned companies focusing on the fact that rail and port operations need at least partial privatization or public-private operational partnerships to eliminate corruption and improve accountability. Besides the structural reform, it is highly recommended to create a national cargo security framework, which is initiated by a dedicated, cross-industry security task force, including law enforcement, OEMs, insurers, and forwarders which is essential to reduce theft and vandalism. Which is also a supporting factor in other regions, incentives for intermodal investment are essential, means the government policy should include targeted subsidies or tax incentives for OEMs and for logistics providers that invest in short-distance intermodal pilot corridors, without incentive support from government the market players are left alone. Besides the above recommendations, a transparent performance monitoring system is suggested to be build, as introducing mandatory KPIs for port performance, rail reliability, and infrastructure maintenance would increase transparency and reduce stakeholder mistrust and could accelerate the green transition.
Overall, an integrated sustainability approaches are a must to work on, including policy frameworks which must require measurable decarbonization outcomes in logistics, not just facility-level green initiatives. Without these interventions, intermodal transport will remain marginal and sustainability improvements superficial.

8.2. Research Outlook

The future academic research should focus on the following areas:

- Quantitative assessment of crime-related logistics costs, making a systematic estimation of the economic burden of cargo theft on automotive supply chains in South Africa region.
- Model development for short-distance intermodal corridors, within simulation models we could evaluate the potential efficiency gains of 200-400 km intermodal so called micro-corridors.

- Performance studies to be made within a comparative analysis of Transnet support within the market players and government to reach successful logistics reforms in emerging markets.
- Decarbonization pathways for emerging-market logistics, research should examine realistic CO_2 reduction strategies related to the regions with unstable infrastructure.
- Hybrid security–sustainability frameworks, focusing on interdisciplinary frameworks to reconcile security interventions with sustainability goals in high-risk logistics environments.

These research directions could support more evidence-based policy and industry decision-making. If these steps are not taken, OEMs may relocate production to more stable hubs in North Africa or Eastern Europe. For South Africa, the choice is clear: confront corruption and invest in resilience, or face industrial decline.

Declarations

Author Contributions: Conceptualization, A.R., CS.I.H; methodology, A.R.; validation, CS.I.H; formal analysis, A.R.; writing-original draft preparation, A.R.; writing-review and editing, CS.I.H. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.
Funding: This research is expected to receive no funding.
Data Availability Statement: Not applicable.
Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

References

Allardice, J. (2009). *The impact of the MIDP on the South African automotive industry* (Master's thesis, University of KwaZulu-Natal). https://researchspace.ukzn.ac.za/server/api/core/bitstreams/456a7f2b-ba4e-4ec1-a1c6-b5a5663f5f82/content

Aritua, B., Havenga, J. H., Simpson, Z. P., Swarts, S., Neethling, H., & de Bod, A. (2025). The pathway to integrated surface transport and regulation of logistics in South Africa. In *Challenges in transport regulation in Europe and beyond* (pp. 275–312). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781035369164.00018

Barnes, J., & Black, A. (2013, May). *The Motor Industry Development Programme 1995–2012: What have we learned?* Trade & Industrial Policy Strategies (TIPS). https://www.tips.org.za/files/the_midp_-_15_april_2014_barnes_and_black.pdf

Black, A., & Roberts, S. (2009). The evolution and impact of industrial and competition policies. In J. Aron, B. Kahn, & G. Kingdon (Eds.), *South African economic policy under democracy* (pp. 211–243). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199551460.003.0008

BMW Group. (2023, June 29). *BMW Group announces R4.2 billion investment in electrification of South Africa's Rosslyn plant as 50th anniversary celebrations roll on*. https://www.press.bmwgroup.com/south-africa/article/detail/T0422167EN/bmw-group-announces-r4-2-billion-investment-in-electrification-of-south-africa's-rosslyn-plant-as-50th-anniversary-celebrations-roll-on

BMW Group. (n.d.). *BMW Group Plant Rosslyn*. https://www.bmwgroup-werke.com/rosslyn/en.html

Borucki, M. (2024, July 12). *Is South Africa ready to embrace electric vehicle production?* Just Auto. https://www.just-auto.com/analyst-comment/is-south-africa-ready-to-embrace-electric-vehicle-production/

Colicchia, C., Creazza, A., & Dallari, F. (2017). Lean and green supply chain management through intermodal transport: Insights from the fast moving consumer goods industry. *Production Planning & Control, 28*(4), 321–334. https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1282642

Data Insights Market. (2025, April 11). *Intermodal transportation service market disruption: Competitor insights and trends 2025–2033*. https://www.datainsightsmarket.com/reports/intermodal-transportation-service-139064

Ford Motor Company of Southern Africa. (2024, October 29). *South Africans keen on electrified vehicles despite infrastructure concerns, according to Ford's latest study*. https://www.ford.co.za/about-ford/newsroom/2024/south-africans-keen-on-electrified-vehicles-despite-infrastructure-concerns-according-to-ford-latest-study/

Freight News. (2024, April 4). *Cargo crime weighs heavily on transport sector*. https://www.freightnews.co.za/article/cargo-crime-weighs-heavily-on-transport-sector

Freight News. (2025, September 5). *Security remains rail freight's biggest challenge – Transnet.* https://www.freightnews.co.za/article/security-remains-rail-freights-biggest-challenge-transnet

Harper, G., Sommerville, R., Kendrick, E., Driscoll, L., Slater, P., Stolkin, R., Walton, A., Christensen, P., Heidrich, O., Lambert, S., Abbott, A., Ryder, K., Gaines, L., & Anderson, P. (2019). Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles. *Nature, 575*(7781), 75–86. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1682-5

Havenga, J. H., de Bod, A., Simpson, Z. P., Swarts, S., & Witthöft, I. E. (2011). *A proposed freight and passenger road-to-rail strategy for South Africa*.

Havenga, J., Simpson, Z., & de Bod, A. (2012). South Africa's domestic intermodal imperative. *Research in Transportation Business & Management, 5*, 38–47. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2012.11.006

Kreutzberger, E. D. (2008). Distance and time in intermodal goods transport networks in Europe: A generic approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 42*(7), 973–993. https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.01.012

Kuteyi, D., & Winkler, H. (2022). Logistics challenges in Sub-Saharan Africa and opportunities for digitalization. *Sustainability, 14*(4), 2399. https://doi.org/10.3390/su14042399

Muogboh, O. S., & Ojadi, F. (2018). Indigenous logistics and supply chain management practice in Africa. In U. Uzo & A. K. Meru (Eds.), *Advanced series in management* (Vol. 20, pp. 47–70). Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/S1877-636120180000020004

Nel, J., de Goede, E., & Niemann, W. (2018). Supply chain disruptions: Insights from South African third-party logistics service providers and clients. *Journal of Transport and Supply Chain Management, 12*, 77. https://doi.org/10.4102/jtscm.v12i0.377

Nitsche, B., Coll, A., Straube, F., Atiye, D. S., Mensah, H. K., Gershome, A. G., Barayandema, J., Kleineidam, J., Alazzeh, M., Lengeling, J. C., Kreie, A., & Straube, F. (Ed.). (2024, July). *The future of logistics networks with sub-Saharan Africa: Embracing the potential*. Technische Universität Berlin. https://doi.org/10.14279/depositonce-20374

NSA Global. (2025, July 2). *Understanding the threat of organised crime in South Africa's supply chain: Logistics risk and corporate exposure*. https://nsa-global.com/understanding-the-threat-of-organised-crime-in-south-africas-supply-chain-logistics-risk-and-corporate-exposure/

Rodrigue, J.-P. (2020). *The geography of transport systems* (5th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429346323

South African Revenue Service. (2021, February 5). *Automotive Production and Development Programme (APDP)*. https://www.sars.gov.za/customs-and-excise/registration-licensing-and-accreditation/automotive-production-and-development-programme-apdp/

Statista. (n.d.). *South Africa: Crime index 2024*. Retrieved December 1, 2025, from https://www.statista.com/statistics/1399476/crime-index-south-africa/

Tracker South Africa. (2024, May 6). *Fleet crime overview in South Africa*. https://www.tracker.co.za/news/news-room/fleet-crime-overview-in-south-africa

TT Club. (2020, October 13). *South Africa remains a top hotspot for cargo crime*. https://www.ttclub.com/news-and-resources/news/article/south-africa-remains-a-top-hotspot-for-cargo-crime/

Vida, L., Illés, B., & Bányainé-Tóth, Á. (2023). Logistics 4.0 in intermodal freight transport. *Procedia Computer Science, 217*, 31–40. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.199

Volkswagen Group South Africa. (2023, October 20). *VWSA honoured with Lean & Green Management Award*. https://www.vw.co.za/en/volkswagen-experience/newsroom/vwsa-honoured-with-Lean-and-green-management-award.html

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

6. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 6

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s6-1

Toward Zero Waste: Applying the 9R Framework in Sustainable Event Management

Katalin VIGH[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Dr. Katalin DIÓSSI PhD[2]
Assistant Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Abstract
Given the substantial environmental burden associated with the event management industry, this study aims to identify and synthesize effective waste reduction strategies through the lens of the 9R framework: Refuse, Reduce, Reuse, Repurpose, Recycle, Recover, Repair, Remanufacture, and Refurbish; with the overarching objective of achieving Zero Waste in event organization. While the conceptual definitions of these strategies may appear straightforward, their practical implications within the event context warrant detailed examination. This research explores the environmental impacts of event-related activities, particularly those linked to catering, procurement, and transportation, and presents evidence-based interventions to mitigate these effects. By integrating insights from academic literature, industry case studies, and operational guidelines, the study emphasizes the relevance of circular economy principles and advocates for a paradigm shift in event planning practices. The findings support the adoption of stakeholder-inclusive approaches, the prioritization of local sourcing, and the utilization of digital technologies as critical enablers of sustainable event management, thereby contributing to the reduction of carbon emissions and the conservation of natural resources.

Keywords: sustainability, green events, circular economics, waste management, 9R
JEL Codes: Q01, Q53, Q56, O13, P41

1. Introduction

Due to population growth shopping habits have changed. More people need more food, suppies, houses and goods. In the last century, as the economy grew, the solid waste generation increased enormously. The world is expected to generate 3.4 billion tons of waste by 2050 (Balwan et al., 2022). Although in the last forty years the organizations started to educate the people, the third of all waste is still not managed in an environmentally safe manner. Richer countries have better waste management program, but most of their waste arrives to landfill sites. This shows the linear economy model, where no resource is recycled or given back to Mother Nature. Our goal should be to preserve the environment and organize our lives in a way that will not compromise the ability of future generations to meet their own needs.

Since the event management industry is responsible for generating a significant amount of waste, the aim of this study is to collect ideas and solutions using the 9R framework to achieve Zero Waste of the events. It will summarize the best good practices found in various literature and scientific journals and provide useful knowledge in sustainable event management.

[1] vigh.katalin@phd.uni-sopron.hu (Corresponding Author)
[2] iossi.katalin@uni-sopron.hu

This study partially agrees with the definition of waste from Balwans (2022): “any product or substance which is no longer suited for its intended use”. The explanation would suggest the linear economy model, on the other hand the unusable products could get longer lifespan which would support the circular economy.

Waste can be classified into distinct categories based on its origin, composition, and potential environmental impact. Municipal Solid Waste (MSW) primarily originates from residential sources and encompasses everyday items discarded by households. In parallel, Commercial Waste is generated by businesses and institutions, typically comprising organic residues (e.g., food scraps), paper, plastics, and textiles.

The construction and demolition sector contributes significantly to the overall waste stream, predominantly through materials such as asphalt, steel, and concrete. A separate category, Hazardous Waste, includes substances that pose substantial risks to human health and the environment. This group encompasses, among others, electronic waste (e-waste) and biomedical waste, both of which require specialized handling and disposal protocols.

From a physical state perspective, waste materials may be classified as solid, liquid, or gaseous, depending on their form and behavior under ambient conditions. For the purposes of recycling and automated waste sorting we categorize waste into six primary material types: glass, metal, paper, plastic, cardboard, and a residual category labeled other (Azis et al., 2020).

Its disposal can have a huge environmental impact, therefore sustainable event management promotes proper waste management.

2. Literature review

Every author of books and research papers related to event management agrees that the greatest challenges are the lack of knowledge, financial resources, and managerial support.
Engaging stakeholders facilitates collaboration and enhances the effectiveness of waste reduction strategies. For instance, involving suppliers in green procurement practices or educating participants on proper waste management can significantly reduce the environmental impact of events (Surbhi & Bose, 2025)

In the 1950s, the volume of solid waste began to increase dramatically, prompting the emergence of the 3R framework (Reduce, Reuse, and Recycle) as a foundational model for sustainable waste management. This triadic approach aimed to mitigate environmental impact by minimizing resource consumption, extending product lifecycles, and promoting material recovery.

In her book Zero Waste Home (2013), Bea Johnson demonstrated the practical application of these principles within a domestic setting. She introduced an expanded model known as the 5R hierarchy (Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, and Rot) emphasizing a systemic approach to minimizing household waste through behavioral change, consumption reduction, and organic waste composting (Johnson, 2013).

If a business genuinely aims to operate sustainably within the circular economy, it should seriously consider adopting the 5R concept: Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, and Rot. The MaReSz (Federation of Hungarian Event Organizers and Suppliers) in collaboration with HighVibes agency has developed a valuable presentation in 2025 that offers practical recommendations for implementing green events from this perspective. They added the next R (Repurpose), which is a very effective way of expending the lifespan of the products (Rendezvényszervezők és -szolgáltatók Szövetsége, 2025).

In households, another important R is Repair, which is increasingly disappearing from our daily routines and offers limited applicability in event management. There is also an useful R: Rot, which symbolizes the decomposition process. However, in this context, I interpret it as being integrated within the broader recycling process.

The biggest issue is the recycling of plastic products. According to the 2022 report of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2022): “*Globally, ... only*

9% of plastic waste was ultimately recycled, while 19% was incinerated and almost 50% went to sanitary landfills. The remaining 22% was disposed in uncontrolled dumpsites, burned in open pits or leaked into the environment." Although the number of recycling facilities may be increasing, their expansion fails to keep pace with the exponential growth in plastic production.

At several sustainability-focused events, 0,5-liter polyethylene (PET) bottled water is provided, occasionally at no cost to participants. Based on EU directives, Hungary launched its mandatory deposit return system (DRS) for beverage packaging, including PET bottles, on 1 January 2024, in order to achieve the 90% collection target set for 2029. Event organizers have justified this practice by referencing the MOHU (MOL Waste Management Plc) recycling initiative, which ensures that post-consumer PET bottles are directed to appropriate recycling facilities for material recovery and potential reuse. While this rationale aligns with circular economic principles, it warrants critical examination.

Despite the availability of recycling infrastructure, the continued use of single-use plastic products, particularly PET bottles, remains problematic. Empirical evidence indicates that even after multiple recycling cycles, plastic polymers degrade in quality and ultimately become non-recyclable, leading to their disposal in landfills or incineration facilities. This outcome contradicts the long-term objectives of sustainable resource management.

Therefore, from a lifecycle perspective, the provision of PET bottled water should be minimized or eliminated in favor of reusable alternatives. Glassware, which offers superior durability and recyclability without significant degradation, represents a more environmentally responsible option for beverage distribution at sustainable events.

According to the Green Office Manual, approximately 20% of carbon emissions associated with food arise not only from agricultural activities, such as fertilization, irrigation, plastic mulching, and greenhouse heating, but also from the transportation of products over long distances (European Green Office, 2010).

2.1. Refuse / Rethink

Right at the very start of the event management process, thoughtful planning is necessary. Prioritization is essential when deciding on the purchasing amount and quality.

From a sustainability perspective, purchasing bamboo-based gifts is inadvisable, as these items are often transported thousands of kilometers, contributing significantly to greenhouse gas (GHG) emissions. The same principle applies to non-seasonal or non-local food items that are not naturally available in Hungary.

Since food consumption is an almost inevitable component of event planning, it is crucial to consider environmental implications in catering decisions. Transportation, especially air travel, has a disproportionately high carbon footprint. Not only do participants arrive via air transport, but many products used at events, such as imported fruits like kiwi and banana, or bamboo straws and floral decorations, also travel long distances, exacerbating GHG emissions.

Collaborating with local suppliers can substantially reduce the ecological footprint of an event (Ramely et al., 2022). For example, instead of accepting fruit salads containing mangoes and bananas, organizers could opt for seasonal alternatives like Hungarian peach compote during winter months.

While meat production is widely recognized as one of the most environmentally damaging activities due to its high GHG emissions, many advocate for vegetarian diets as a mitigation strategy. However, life cycle assessments (LCA) reveal that in some cases, locally sourced chicken may have a lower carbon footprint than imported plant-based products such as smoked tofu. It also has a socially sustainable impact on the local communities, as it creates economic security for them (Mair & Smith, 2021).

Beverages ordered in large quantities, when not delivered in small plastic bottles, can significantly reduce the amount of waste generated. Serving juices in pitchers is both visually appealing and environmentally friendly. It is also practical, as consumption can be monitored

easily. It is the responsibility of the event organizer to ensure that this practice is genuinely implemented, and that drinks are not simply poured from one-liter cartons, which would generate unnecessary waste (Kim et al., 2023).

Baldwin's study 2011 highlighted that restaurant procurement accounts for nearly 95% of environmental impacts. Conscientious companies assess the energy consumption of catering facilities both during idle periods and throughout the event (including preparation time) (Baldwin et al., 2011). Therefore, it is worth reconsidering the use of venues that cannot provide accurate environmental data.

Carbon footprint calculations also extend to food purchasing decisions, such as the quantity of meat served and the origin of the ingredients (Jones, 2025).

The EEA report addressed the presence of microplastics smaller than 5 mm, which pose significant risks to the health of living organisms. Primary microplastics are typically released into the air, soil, and water during industrial manufacturing processes. Secondary microplastics result from the breakdown of larger plastic items, most commonly during waste management activities (e.g., PET bottles), the washing of synthetic textiles, tire abrasion, and the use of certain cosmetic products (European Environment Agency & European Commission Joint Research Centre, 2025).

In 2015, the European Union voted to ban plastic bags. As a result, no event should use them, and gifts intended for promotional purposes are now often distributed in paper or, preferably, canvas bags.

Printing not only consumes paper, thus contributing to deforestation, but also involves materials such as ink, lamination, and other plastic-based components that cause substantial environmental harm. It is advisable to investigate whether recycled materials are available for these purposes and whether refillable ink cartridges are being used (Jones, 2025).

The 21st century offers vast opportunities through the advancement of digital technologies. Sending printed invitations to guests is increasingly unnecessary, as email is now a fully accepted form of communication. It is no longer surprising for attendees to register via a website to participate in a conference. Paper is rapidly disappearing from events.

Printed flyers have become rare due to their high costs, graphic design, paper, printing, and transportation, and their tendency to quickly become waste. Genuine interest is typically driven by online information, resulting in fewer paper materials on office desks. If printing is unavoidable (e.g., for directional signage), it is advisable to use recycled paper certified by the FSC (Rendezvényszervezők és -szolgáltatók Szövetsége, 2025).

Few companies consider it, but printed napkins could also be eliminated. For a more elegant alternative, embossed patterns can be applied without ink (Jones, 2025). Event-related information is now displayed on LED screens, company presentations run on monitors, and conference programs are digitally accessible.

Business cards are becoming obsolete, as contact details are exchanged directly or reminders are sent via email during networking.

2.2. Reduce

If the procurement of environmentally intensive goods cannot be avoided, it is essential to minimize their quantity. For example, gift bags containing notebooks and pens should only be ordered in quantities matching the number of registered participants. Many attendees may leave their items behind, resulting in unnecessary waste accumulation.

Travel is a major contributor to environmental pollution, particularly air travel. Therefore, inviting international guests should be reserved for cases where their presence is absolutely necessary. When the venue allows, many companies actively encourage employees to use bicycles or electric scooters for commuting and reward such behavior. These initiatives play a significant role in promoting environmental awareness and reducing the carbon footprint of events.

Organizing smaller events under the shaded trees of a park can be highly beneficial, as fresh air and natural light offer an energy-efficient and health-promoting alternative. Provided that waste collection and disposal are properly managed and no harm is done to the vegetation, such events can be implemented more cost-effectively and with greater environmental awareness.

Although online presentations are not entirely carbon-neutral, the emissions from servers and electronic devices are significantly lower than the carbon footprint associated with attendee travel, accommodation, and catering. Avoiding the need to heat or cool large venues can lead to substantial reductions in energy bills. It is worth considering the size of the event space, as oversized rooms can become energy drains (Jones, 2025).

Thoughtful purchasing decisions and targeted selection can yield excellent results. A company can also reduce its environmental impact by choosing more efficient procurement routes, for example, sourcing gifts from local businesses that require shorter transport distances and may be produced with lower water usage.

A precise and data-driven registration process enables accurate forecasting of participant numbers, thereby optimizing resource allocation and minimizing excess waste generation. High-cost catering services can adopt environmentally responsible practices by reducing energy consumption, limiting food waste, and streamlining material usage throughout the event lifecycle (Baldwin et al., 2011) .

It is to be considered to share information to the participants through social media channels which reduce the numbers of flyers or brochures (Ramely et al., 2022)

If printed materials, ink consumption, unnecessary gifts, surplus pens destined for disposal, and energy and water usage can all be reduced, the cumulative savings in the budget can be redirected toward additional sustainability measures, such as waste sorting.

Reducing both the quantity of food and the distance it travels can contribute to lower carbon emissions associated with logistics. Partnering with local vendors shortens the supply chain, thereby decreasing transportation-related environmental impacts. Although this strategy may not directly reduce the volume of waste, it represents a meaningful approach to promoting environmental sustainability.

2.3. Reuse

Polypropylene cups are extremely inexpensive and easy to handle, which tempts many companies to use them. However, considering that they take several centuries to decompose, their long-term environmental burden is substantial. Investing in more elegant, albeit slightly more expensive, reusable utensils is a more sustainable choice.

Most companies focus primarily on replacing disposable plastic cutlery, as it is the most visible environmental concern. Currently, no single-use item is more suitable than reusable porcelain and glass plates, cups, and metal utensils. While the cleaning process does involve water and chemical consumption, the overall environmental impact remains significantly lower over time.

Replacing bottled water, especially PET bottles, with filtered water served in reusable glass containers can lead to considerable cost savings and a substantial reduction in carbon emissions. Even better results can be achieved if attendees are encouraged to refill their own bottles (Jones, 2025).

During meals, porcelain and glass plates and cups offer excellent alternatives to paper and plastic products. Although reusable plastic cups do not decompose quickly, they are still a better option than cheap disposable plastic items due to their reusability. These cups can be used multiple times, even at home, just like refillable bottles and other reusable plastic containers.

It is not advisable to print dates on expensive banners or lanyards, as this allows them to be reused at events over several years. This is both cost-effective and environmentally conscious. Plastic signs don't need to be discarded immediately either; instead, printing new stickers and placing them over the old ones is a significantly more economical and eco-friendly solution.

A large portion of marketing budget is spent on exhibition booths. Currently, there are few visually appealing alternatives to the many plastic components used. In the early 2000s, paper-based chairs and furniture were introduced as eco-friendly options, but they proved difficult to print on and lacked aesthetic appeal, which ultimately prevented them from gaining popularity.

The repeated use of expensive polypropylene-based stand elements is currently considered the most environmentally friendly option. Due to high storage costs, companies often prefer to rent decorative elements onto which they can print their own messages or logos. Although removing printed materials still generates waste, this approach results in less durable plastic ending up in nature.

When organizing a successful event, it's important not to overlook seemingly minor services that have a major impact. For example, sitting all day in a heavy coat without a cloakroom is extremely uncomfortable. Even at this stage, environmental considerations matter, participants should be given reusable plastic or preferably metal tags instead of paper ones, helping to reduce overall waste.

2.4. Repurpose

This concept is often referred to as "upcycling". When a product reaches the end of its original use, it's worth finding a new function for it to extend its lifecycle and reduce its carbon footprint. For example, the material used in event banners is so rigid and durable (yet slow to decompose) that it can be repurposed into tote bags during team-building activities. This makes for an excellent CSR initiative, especially when supporting a foundation or charitable organization and an outstanding opportunity for participant education.

If non-refundable plastic bottles remain after an event, they can be transformed on-site into bird feeders or vases through creative workshops. These fun and engaging programs can be enriched with educational content to raise environmental awareness.

Among eco-friendly invitations, perhaps the most charming is "seed paper", which can be planted after the event to grow wildflowers or herbs. These invitations don't become waste, they re-enter the cycle and come to life in a pot or garden (Rendezvényszervezők és -szolgáltatók Szövetsége, 2025).

Some events offer special meals for VIP guests. In these cases, it's not only important to list allergens but also to highlight ingredients sourced from sustainable livestock farming. If these premium meals are not fully consumed, they can be offered to staff members during the post-event debriefing. This gesture not only reduces food waste but also boosts morale for the following day's program.

The Hungarian Food Bank Association accepts surplus cooked meals in hygienic packaging and distributes them to those in need. Although a well-organized event typically generates minimal leftover portions, this still presents an excellent CSR opportunity for catering providers to support individuals who may not have access to quality food that day.

2.5. Repair and Refurbish

This is the least used tool in the event manager's kit. In case the booth items are rented, the vendor repairs the items or refurbishes them to make a use of it again.

This practice significantly reduces the demand for virgin raw materials and mitigates waste generation, contributing to resource efficiency and lower environmental impact.

By maintaining or enhancing the utility of existing components, this method aligns with circular economic principles, promoting material retention within the production-consumption loop. It also exemplifies a shift from linear to regenerative design strategies, where the emphasis is placed on durability, adaptability, and long-term value creation.

Refurbishing is a very rarely used zero waste approach. Refurbishing vintage furniture for example for VIP lounges is a scientifically sound waste reduction strategy that contributes to sustainable event management. It exemplifies the principles of circular design, reduces environmental burden, and adds cultural value to temporary spaces. Future research should quantify lifecycle emissions and explore scalable models for broader adoption across the event industry.

2.6. Recycle (Returning Materials to the Circular Economy)

Our finite natural resources pose risks to both the economy and everyday life. In a circular economy, biological elements are extracted from nature, used, and then reintegrated into the ecosystem as biodegradable waste. According to a 2019 study by the Business Council for Sustainable Development in Hungary (BCSDH), although less than half of respondents were truly committed to this issue, 44% reported purchasing recycled or recyclable materials, and 41% actively ensured the reversibility of their waste.

In 2024, Hungary ranked second to last on the eco-innovation index, largely due to government cutbacks in environmental and energy-related research and development (European Commission, 2024). The BCSDH report emphasizes the importance of knowledge sharing, education, and the dissemination of best practices (BCSDH, 2024).

At the 2006 Sziget Festival in Budapest, 2,200 cubic meters of waste were generated, equivalent to the amount of trash produced by a ten-story building over 9–10 years (Dávid, 2009). This volume increased proportionally with the number of attendees.

The most effective way for companies to reduce waste is to avoid overproduction. For example, by using registration data to accurately estimate the number of participants, organizers can better manage food portions and the associated waste. Another key strategy is to use materials that are easily compostable. However, even utensils labeled as 100% biodegradable often require industrial conditions to break down properly.

It’s worth considering what the most sustainable solution might be, one that balances practicality, environmental impact, and long-term viability.

Not everyone embraces paper cups without reservations. The market continues to rely on disposable plastic cups, largely because the average price of a 200 ml polypropylene cup is around 10 Hungarian forint, while paper-based alternatives cost approximately 23 Hungarian forint. Upon closer inspection, even so-called 100% eco-friendly paper cups contain a thin plastic lining to prevent leakage, otherwise, they would soak through quickly, much like today’s paper straws.

Cups and plates made from PLA (polylactic acid), a plant-based bioplastic derived from corn starch, are marketed as biodegradable. However, composting these materials requires industrial conditions and takes about 12 weeks (Rendezvényszervezők és -szolgáltatók Szövetsége, 2025). The carbon footprint of this process remains a subject of debate.

Aluminum, while highly recyclable, is energy-intensive to produce; therefore, extending its lifecycle through remanufacturing offers substantial ecological benefits.

Recycling has been known for decades, yet confusion persists, especially regarding which bin beverage cartons belong in. Materials often get mixed in general waste bins, requiring external assistance for sorting and transport. It’s essential to clarify waste management options during site inspections and communicate the importance of proper separation.

Providing separate bins is not enough if clear instructions are missing. Whether through lists or visual guides, it must be indicated where each type of waste should go. This can even be turned into a simple educational game. In Hungary, the most common bins are for plastic,

paper, and general waste, but bins labeled for beverage cartons, metal, and municipal waste are also increasingly available.

It is the event organizer's responsibility to ensure that selectively collected waste reaches the appropriate section of the landfill or recycling facility.

The Zöldövezet Association aims to support the environmental relief of events. Their services include waste sorting, recycling, education, and other useful tasks. Their website notes that even small steps can help reduce costs, for example, by compressing discarded beverage cartons, where companies pay for the actual material transported rather than the air inside. They also support the Repohár deposit system and contribute ideas for its implementation. RePlacc promotes innovative ways to reuse waste materials (Zöldövezet Társulás, 2025).

2.7. Recover, Remanufacture, Rot

Most restaurants are prepared to compost the food crap. If biological waste generated from food is not composted or sent to landfill, it is incinerated to produce thermal energy, which is then used to heat residential buildings or public institutions. This is a form of energy recovery that can reduce reliance on fossil fuels, although incineration remains a controversial practice from an environmental perspective.

In the context of sustainable event management, remanufacturing refers to the process of collecting previously used structural components, such as aluminum frames and supports from exhibition stands, refurbishing them, and repurposing them for future use. Unlike conventional recycling, which involves the breakdown of materials into raw form, remanufacturing preserves the functional integrity of the original components through cleaning, repair, and reassembly.

3. Summary

Effective management of waste during event organization is a critical component of sustainable development, particularly considering the increasing environmental pressures and the growing scale of the event industry. This study has demonstrated that the integration of the 9R framework: Refuse, Reduce, Reuse, Repurpose, Repair, Refurbish, Recycle, Recover, and Remanufacture, offers a comprehensive and adaptable strategy for minimizing environmental impact.

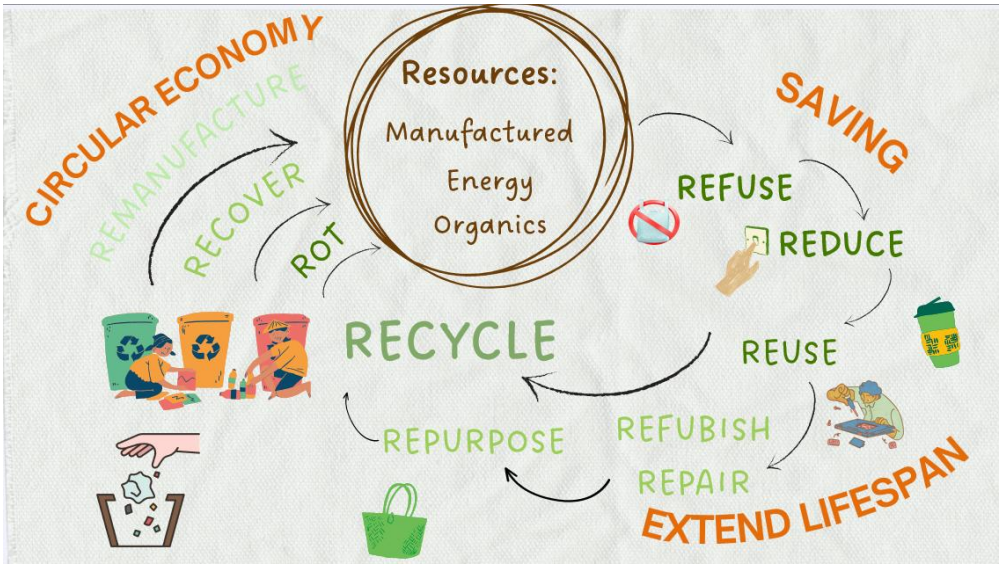


Figure 1: Circular economy through 9R framework
Source: Own illustration

As illustrated in *Figure 1*, Circular Economy through the 9R Framework, the author identifies three primary resource categories: organic materials (e.g., food), energy (electricity and water), and manufactured products. The most effective strategy for resource conservation is the principle of Refuse, applied at the earliest stage of event planning, specifically by avoiding the procurement of environmentally detrimental products.

In cases where such products are deemed indispensable, strategic procurement practices should be employed. By accurately estimating participant numbers, organizers can optimize purchasing volumes, thereby minimizing surplus. Vendors should be required to implement energy-efficient solutions to reduce the overall environmental footprint.

Subsequent stages of the product lifecycle may be extended through Reuse and Repair, promoting longevity and reducing waste. Additionally, creative repurposing activities can transform used goods into new functional items, aligning with the Repurpose principle of the 9R framework.

The overarching objective of the circular economy is to ensure that resources are retained within the system through effective Recycling. Proper utilization of selective waste collection infrastructure enables the recovery of materials such as aluminum, paper, and organic waste, thereby facilitating closed-loop resource flows. A remanufactured product can start a new life as a bottle cap or an automative component.

Through the analysis of best practices, stakeholder engagement, and empirical insights, it becomes evident that sustainable event management requires a systemic shift from linear to circular models. Emphasis on local procurement, digitalization, and the extended utility of materials contributes significantly to reducing carbon emissions and resource depletion. Furthermore, the study highlights the importance of behavioral change, institutional commitment, and knowledge dissemination in achieving zero waste objectives. While challenges persist, particularly in terms of infrastructure, awareness, and economic feasibility, the findings underscore that even incremental improvements can yield substantial ecological and economic benefits. Future research should focus on quantifying the long-term impacts of these interventions and developing scalable models that can be adapted across diverse event contexts.

References

Azis, F. A., Suhaimi, H., & Abas, E. (2020, August 12). Waste classification using convolutional neural network. In *Proceedings of the 2020 2nd International Conference on Information Technology and Computer Communications* (pp. 9–13). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3417473.3417474

Baldwin, C., Wilberforce, N., & Kapur, A. (2011). Restaurant and food service life cycle assessment and development of a sustainability standard. *The International Journal of Life Cycle Assessment, 16*(1), 40–49. https://doi.org/10.1007/s11367-010-0234-x

Balwan, W. K., Singh, A., & Kour, S. (2022). 5R's of zero waste management to save our green planet. *European Journal of Biotechnology and Bioscience, 10*(1), 7–11. https://www.biosciencejournals.com/assets/archives/2022/vol10issue1/10-1-12-962.pdf

Business Council for Sustainable Development in Hungary. (2019). *Körforgásos gazdaság platform: Helyzetfelmérés a hazai körforgásos gazdaságról*. https://bcsdh.hu/wp-content/uploads/2020/01/KorforgasosGazdasagPlatform_2019_HUN_final_final.pdf

Business Council for Sustainable Development in Hungary. (2025, January 29). *Towards Net Zero felmérés 2024.* https://bcsdh.hu/wp-content/uploads/2025/01/Towards-Net-Zero-kutatas-2024_osszefoglalo.pdf

Dávid, L. (2009). Environmental impacts of events. In R. Raj & J. Musgrave (Eds.), *Event management and sustainability* (pp. 66–75). CABI. https://doi.org/10.1079/9781845935245.0066

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, & Cambridge Econometrics. (2024). *EU eco-innovation index 2024*. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2777/4878812

European Environment Agency & European Commission, Joint Research Centre. (2025). *Zero pollution monitoring and outlook 2025*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2800/6470682

Johnson, B. (2013). *Zero waste home: The ultimate guide to simplifying your life by reducing your waste*. Simon & Schuster.

Jones, M. (2025). *Sustainable event management: A practical guide* (4th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003475118

Kim, S. Y., Kang, D. H., Charoensri, K., Ryu, J. R., Shin, Y. J., & Park, H. J. (2023). Comparative life cycle assessment of reusable and disposable distribution packaging for fresh food. *Sustainability*, *15*(23), 16448. https://doi.org/10.3390/su152316448

Rendezvényszervezők és -szolgáltatók Szövetsége. (2025, November 5). *Fenntartható rendezvényszervezési útmutató*. https://maresz.hu/#fenntarthatosag

Mair, J., & Smith, A. (2021). Events and sustainability: Why making events more sustainable is not enough. *Journal of Sustainable Tourism, 29*(11–12), 1739–1755. https://doi.org/10.1080/09669582.2021.1942480

OECD. (2022). *Global plastics outlook: Economic drivers, environmental impacts and policy options*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/de747aef-en

Ramely, A., Ab. Talib, M. F., Rashid Radha, J. Z. R. R., & Mokhtar, M. F. (2022). Green event practices: Understanding the adaptation of event organisers through a systematic review. *Malaysian Journal of Sustainable Environment, 9*(1), 119. https://doi.org/10.24191/myse.v9i1.17295

Surbhi, & Bose, I. (2025). Reducing waste in event planning: Practical strategies for sustainable event management in Faridabad. In S. M. Verma, I. Bose, A. Srivastava, & V. Sharma (Eds.), *Proceedings of the 9th International Conference on Synergizing Sustainable Technologies and Management Practices (STAMP 2024)* (Vol. 321, pp. 313–324). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-682-6_21

Zöldövezet Társulás. (n.d.). *Rendezvényzöldítés*. https://zoldovezet.info/rendezvenyzoldites

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s6-2

Essential Steps in Sustainable Corporate Event Management

VIGH Katalin[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Dr. Katalin DIÓSSI PhD[2]
Assistant Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Abstract:
Sustainable corporate events require strategic resource optimization, vital not only for environmental protection but also for economic and reputational outcomes. Key practices include deliberate planning, engaging local suppliers, adopting digital solutions, and optimizing waste management. Corporate events are not solely designed for entertainment; they carry an ethical imperative for the hosting entity to utilize resources responsibly, avoiding abusive consumption and rather embracing opportunities that foster positive social and environmental impact. A skilled professional is essential, who understands organizational processes, negotiates effectively and oversees compliance, budgeting and execution. This role centralizes efforts toward environmental stewardship and stakeholder education. The modern event organizer is not just a coordinator but a credible representative of the company's environmental mission. This study examines material and energy usage throughout event execution, from procurement to waste processing. Drawing on current literature, it outlines strategic considerations for planning environmentally conscious events and highlights best practices in sustainable event management. As a result, the role of the event organizer transcends conventional logistical coordination, encompassing functions as educator, strategic collaborator, and executor of corporate social responsibility (CSR) initiatives.

Keywords: sustainability, green event management, circular economy, environmental protection
JEL Codes: Q01, Q53, Q56, O13, P41

1. Introduction

After careful consideration of the numerous definitions of "event", I consider the following the best matching one from the perspective of the research: "an occasional, large-scale gathering, a periodic assembly organized in a prearranged format" (Arany, 2002). According to the United Nations Environment Programme (UNEP, 2009), a "green event" is one that is designed, organized, and implemented in a manner that minimizes environmental impacts and leaves a positive legacy for the audience. The fundamental principle of sustainability dictates that consumption should be limited to levels that do not adversely affect future resource availability.

Wang (2017) offers a more pragmatic interpretation, suggesting that the term "green event" refers to an event that adheres to sustainable principles or incorporates green strategies into its planning, management, and operation. Furthermore, sustainability encompasses not only environmental concerns but also the dimensions of social, cultural, and economic sustainable development.

[1] vigh.katalin@phd.uni-sopron.hu (Corresponding Author)
[2] diossi.katalin@uni-sopron.hu

Corporate events can cause considerable environmental pressure if not properly planned. This study focuses on external events organized for partners and clients (e.g., conferences, exhibitions), as well as internal events (e.g., family days, factory open days) intended for employee engagement. The event organizer plays a pivotal role in ensuring that the materials, energy, and services utilized during the event are employed in an optimal and environmentally conscious manner. The objective of this study is to explore the possibilities for optimizing these resources in the context of sustainable event planning, with particular emphasis on the responsibilities of the event organizer.

The early 2000s saw the emergence of the first recognized guidelines concerning sustainable events. However, in the past five years, research papers in this domain have predominantly focused on the environmental aspects of festivals and sport events. Numerous agencies have published informational and promotional materials offering a wealth of practical advice to companies on implementing green events, thereby fostering environmental awareness and encouraging the development of sustainable consumer behavior.

2. Literature Review

The theoretical foundations of sustainable event management have been examined by numerous scholars. According to Jones (2018), the implementation of green events is not merely a technical issue but a strategic decision that reflects the core values of the organization. The 2025 study by the Business Council for Sustainable Development in Hungary (BCSDH) emphasizes that the greatest challenge in reducing greenhouse gas (GHG) emissions lies in technological and financial constraints.

The application of the 5R model (Refuse, Reduce, Reuse, Repurpose, Recycle) in event planning offers a practical framework for minimizing material consumption (HighVibes, 2024). Employing professionals who are familiar with environmental regulations and the ISO 20121 standard facilitates proper execution (Jones, 2018). However, due to the high costs associated with certification, only a handful of companies in Hungary currently possess this accreditation. It is essential that employee communication also encompasses the company's sustainability initiatives. For instance, a family day presents an excellent opportunity to demonstrate recycling practices, while exhibitions allow the company to build trust through environmentally conscious branding. Szeberényi's (2023) research highlights that Generation Z is particularly receptive to sustainable solutions, underscoring the importance of educational efforts in green event contexts targeted at this demographic.

Companies with high levels of production-related pollution must emphasize their compensatory measures, sustainability commitments, and tangible environmental actions during networking events (Jones, 2018). The event organizer bears significant responsibility for ensuring that the event concept is genuinely infused with environmentally friendly solutions. Sustainability should not remain theoretical but must be translated into tangible practices. The use of renewable energy sources, optimization of water and thermal energy, and strategic procurement can reduce operational expenditures (Bognár, 2016).

An excellent sustainability and communications expert possesses a comprehensive understanding of the company's goals and the implementation process. Ideally, such expertise can influence participant attitudes and provide knowledge applicable in their personal lives (Bodnár, 2016).

The limitations of natural resources pose a significant risk to both the economy and everyday life. Biological elements are extracted from nature, utilized, and within the framework of a circular economy returned to the environment as biological components of waste. Sustainability efforts should begin at the early stages of planning by optimizing procurement sources. If participant numbers are accurately captured through registration, food portions and the associated waste can be effectively reduced.

2.1. Planning Phase

The focus of this research is on corporate events, whose objectives must consistently align with the company's strategic goals and messaging (Dér, 2013). Once a company has defined the purpose of an event, it becomes clear to what extent environmental considerations can be integrated. As *Figure 1* illustrates it, the initial step involves formulating a Vision, which articulates the overarching goal, what the organization aims to achieve. The Mission then outlines the pathway toward that goal. Values establish the foundational principles that support environmentally conscious actions. Policies provide specific guidance on permissible actions and practices to be avoided. Targets quantify the intended outcomes, enabling assessment of goal attainment. The Action Plan is a critical component of implementation, detailing the steps required to achieve the objectives. Closely related is the Strategy, which defines the tools and methods necessary for execution, including documentation systems and reporting formats (Jones, 2018).



Figure 1: Foundation principles
Source: Own illustration

The event planner is responsible for designing the event in accordance with the defined goals, mission, and values. Collaborating with experienced agencies and suppliers increases the likelihood of offering diverse programs, incorporating environmental innovations, and minimizing errors (Kitchin et al. 2021). In Hungary, only a few agencies specialize in this field, although many are familiar with the fundamentals of sustainable solutions.

2.2. Venue

Conferences are typically held across multiple large halls and are often accompanied by exhibition spaces. At venue selection accessibility, energy efficiency, and the site's sustainability credentials must be considered. Environmentally friendly venue choices should prioritize proximity to public transportation and the availability of charging stations for electric vehicles and scooters (Jones, 2018). It is essential to evaluate water and energy consumption measures and waste management processes. Although window ventilation is often restricted, natural airflow significantly reduces energy usage. Rooms with natural lighting help lower electricity costs associated with artificial illumination. Given that most venues operate with built-in heating and cooling systems, it is crucial to ensure that temperature settings can be optimized on demand without requiring excessive energy surges (Jones, 2018). Natural light and ventilation contribute to reduced energy consumption.

The company and the agency must jointly review the necessary steps to reduce energy and water usage and prevent unnecessary environmental burdens. An increasing number of event venues possess environmental certifications. A conscientious organizer will only contract suppliers who can demonstrate measurable results, a robust knowledge base, auditing systems, and effective implementation (Bodnár, 2016).

Attention must also be given to the work of support staff. Cleaners, hostesses, and technicians may not be in the spotlight, but their attitude reflects on the company, making their role significant (Varga, 2017). Training hostesses is essential; moreover, involving a few employees in promoting the mission and visibly supporting the event's success can yield more impactful results (Jones, 2018).

2.3. Travel

Identifying a venue that aligns with the event's objectives can be a significant challenge, particularly when the location is far from the company's headquarters. In such cases, organizing transportation becomes equally complex. Traveling to international conferences leaves a substantial carbon footprint. According to ClimateTrade (2023), travel accounts for approximately 70–90% of the total carbon emissions associated with event organization. It is therefore reasonable to aim for attendee transportation via vehicles with minimal pollutant emissions. The use of organized shuttle buses and electric car-sharing systems can significantly improve sustainability outcomes.

Carbon footprint calculations require meticulous attention. For instance, replacing gasoline-powered vehicles with electric cars may reduce emissions, but the origin of the electricity used for charging must also be assessed. Moreover, the issue of battery waste management remains unresolved (Pogátsa, 2023).

Resources for calculating carbon emissions are available on the website of the Hungarian Association for Sustainable Economies (Követ) and in the European Green Office Handbook. The onboard:earth application also assists in measuring CO_2 emissions. Globally, an increasing number of systems are emerging to help companies calculate carbon footprints across various operational domains.

While the experiential value of in-person events cannot be compared to webinars, research from the University of Sopron reveals that physical attendance significantly increases environmental impact due to travel. Their study found that a one-day in-person event would require 281 oak trees over 20 years to offset its CO_2 emissions, whereas an online event would require only one (Polgár & Elekné, 2023).

During registration, it is advisable to inquire about attendees' travel methods. Promoting organized buses or car-sharing services can substantially reduce the event's carbon footprint. If the company communicates the importance of sustainable travel across multiple channels, it can expect greater cooperation from participants, who may prioritize public transportation.

A sustainable event can only be realized through an excellent communication strategy. After each event, a feedback questionnaire should be distributed to attendees to collect both positive and negative experiences. This provides a valuable foundation for improving the planning and execution of future events (Jones, 2018).

2.4. Catering

Today's event themes offer numerous opportunities to create memorable experiences. The quality of food served is a critical determinant of an event's success. Péter Varga's book, *Rendezvényatlasz (Event Atlas)*, provides excellent ideas in this regard. Whether it involves a popcorn bar, a mixer show, or edible flowers, all serve the purpose of leaving attendees with positive impressions (Varga, 2020).

In internal corporate events, lunch often plays a central role. The timing and venue characteristics primarily determine the type of catering, although some events place gastronomic experiences at the forefront. As with other aspects, the event's objective dictates the format. A sports event, conference, or Christmas party must meet vastly different needs. Active events call for small bites, while formal gatherings expect seated dinners. Congresses typically offer

pastries and buffet-style lunches. Although this phase tends to be the most cost-intensive, it also provides the greatest opportunity to showcase sustainability efforts.

Porcelain tableware and metal cutlery are ideal for seated meals. While these elevate costs, they represent one of the most environmentally responsible choices alongside elegance. Conferences often feature buffet-style lunches with reusable plates. However, in many other cases, disposable paper or plastic cups and plates are used, an irresponsible choice that generates substantial waste. This is particularly harmful in Hungary, where most plastic waste cannot be recycled. Event planning must consider every step from procurement to waste disposal through the lens of sustainability (Jones, 2018).

Using seasonal, locally sourced ingredients and offering meat-free options can yield significant environmental savings. Responsible companies assess the energy consumption of catering facilities both during idle periods and throughout the event, including preparation time (Wilberforce, 2011). Venues unable to provide accurate data should be reconsidered. Carbon footprint calculations also extend to food procurement, including meat content and transportation distances.

Catering providers have multiple avenues to support sustainability goals. Their practices should be grounded in alternative energy use and energy efficiency. Moreover, collaboration with local suppliers significantly reduces transportation time and cost, thereby lowering emissions. For example, instead of serving fruit salads with mango and banana in winter, domestic peach compote is a more sustainable alternative. Engaging local vendors shortens delivery times and fosters sustainable social processes (HighVibes, 2024).

Meat production is one of the most harmful contributors to greenhouse gas emissions, which many seek to mitigate through vegetarian diets. While this is often valid, lifecycle assessments of plant-based products sometimes reveal that locally sourced chicken may have a lower carbon footprint than imported smoked tofu.

2.5. Technological Solutions

Beyond the careless procurement of food, numerous other environmentally unfriendly practices persist. At external events, networking often involves the exchange of business cards, gifts, flyers, brochures, and other printed materials. These should be digitalized wherever possible. Registration can be conducted online, contact details exchanged via email, websites accessed through QR codes, and coupon codes used as substitutes for physical items (Dominus et al., 2022). Given that nearly everyone carries a smartphone, even a family day event can be rendered entirely paperless.

Organizers must not overlook the team-building potential of shared activities. Attendees can generate electricity using bicycles, participate in collective litter-picking, or collect refundable bottles for charitable organizations. These types of CSR activities serve as an authentic representation of the company's environmental mission.

At internal events, printed promotional materials are generally unnecessary. However, directional signage and program booklets remain more cost-effective than placing tablets or monitor-sized digital displays at every corner. These displays are often provided by the venue and can be reused multiple times, making them a worthwhile investment (Jones, 2018). Moreover, their energy consumption typically results in a lower carbon footprint compared to the production and disposal of paper.

2.6. Waste Management

Since the 1950s, waste generation has increased dramatically, prompting the emergence of the 3R concept: Reduce, Reuse, Recycle. For companies aiming to operate sustainably within a circular economy, the 5R framework (Refuse, Reduce, Reuse, Repurpose, Recycle) should be seriously considered. The HighVibes agency has developed a valuable presentation offering

practical recommendations for implementing green events from this perspective (HighVibes, 2024).

A major challenge of the 21st century is ensuring that materials used in events are inherently compostable. Items such as cups and plates made from PLA (polylactic acid), a plant-based bioplastic derived from corn starch, are marketed as biodegradable. However, effective composting of these materials requires industrial conditions and approximately 12 weeks to decompose (HighVibes, 2024). The carbon footprint of this process remains a subject of ongoing debate.

Procurement must also account for the quantity and packaging of goods, whether food, gifts, or furniture, as excessive packaging often becomes waste shortly after delivery. It is essential to reassess the necessity, avoidability, and potential for reuse of such materials.

Waste collection is frequently neglected due to the high costs associated with sorting, transportation, and processing. If the venue does not offer these services, only highly committed companies are willing to bear the expense of hiring external partners for waste management.

In cases where specialty foods, often expensive, remain unconsumed, it is advisable to offer them to staff members after the event. During the debriefing session, this gesture can serve as a form of appreciation and contribute to a more positive atmosphere for subsequent programs. This practice also effectively reduces food waste.

The Hungarian Food Bank Association accepts surplus cooked meals in hygienic packaging and distributes them to those in need. Although well-organized events typically generate minimal leftover portions, this initiative presents an excellent CSR opportunity for restaurants to support individuals who may not otherwise have access to quality meals. However, few establishments are able to meet the strict requirements set by the Food Bank (Jones, 2018).

2.7. Stakeholder education

The development of a stakeholder map is a foundational analytical tool for identifying and categorizing individuals and groups based on their roles, influence, and responsibilities within the organizational ecosystem. This mapping facilitates targeted communication strategies and ensures that each stakeholder's expectations and contributions are aligned with the overarching objectives of the initiative (Khaw-ngern et al., 2021).

At the executive level, it is imperative to articulate a clear and compelling mission statement that emphasizes the organization's commitment to environmental sustainability. This strategic directive should be embedded within the corporate vision and serve as a guiding principle for decision-making and resource allocation.

Effective internal communication is critical to disseminating core environmental values across all levels of the organization. It ensures that employees and external participants possess a coherent understanding of the sustainability goals and the behavioral or operational changes required to achieve them. This process should leverage both formal channels (e.g., policy documents, training sessions) and informal mechanisms (e.g., peer discussions, visual cues) to reinforce the message.

In the context of corporate events, the event manager assumes a pivotal role as the conduct for organizational messaging. Their responsibilities extend beyond logistical coordination to include the strategic deployment of communication tools, such as signage, digital media, and interactive experiences, to embed sustainability themes throughout the event lifecycle (Jones, 2018).

Pre-event communication should encompass a comprehensive environmental strategy, outlining specific targets, implementation pathways, and anticipated outcomes. This phase is essential for cultivating a shared mental model among stakeholders, thereby enhancing collective commitment and facilitating smoother execution of sustainability measures.

3. Conclusions

The purpose of an event extends beyond entertainment; it is the company's responsibility to ensure that its resources are not exploited selfishly, but rather utilized in ways that create a positive impact on society and the environment. Every event requires a competent professional who understands the organizational process, negotiates effectively, monitors regulations, tasks, budgets, and implementation, and translates executive objectives into actionable plans for suppliers while prioritizing successful execution. This individual also oversees performance measurement and evaluation, and is responsible for collecting feedback to inform future improvements. The event organizer plays a central role in all activities aimed at environmental protection and participant education.

In the implementation of sustainable corporate events, resource optimization is not only an environmental imperative but also a key factor in economic efficiency and corporate reputation. The role of the event organizer extends beyond logistical coordination, they serve as educator, strategic partner, and CSR facilitator. Conscious planning, engagement of local suppliers, adoption of digital solutions, and optimization of waste management all contribute to achieving sustainability goals. Their responsibilities include stakeholder education, resource optimization, supplier negotiation, and the integration of circular economy principles into procurement, catering, transportation, and waste management systems.

These competencies collectively empower the green event manager to serve as a strategic facilitator of sustainability, ensuring that corporate events are not only operationally successful but also environmentally responsible and socially impactful. The event organizer of the future is not merely responsible for executing programs, but also serves as an authentic representative of the company's environmental mission.

References

Arany, E., Hajnal, T., Kőrössy, Z., Nagy, G., Novák, L., Novák, Zs., & Tomecskó, E. (2002). *Üzleti rendezvényszervezés I.* B+V Lap- és Könyvkiadó.

Business Council for Sustainable Development in Hungary. (2025, January 29). *Towards Net Zero felmérés 2024.* https://bcsdh.hu/wp-content/uploads/2025/01/Towards-Net-Zero-kutatas-2024_osszefoglalo.pdf

Bodnár, D. (2016). Környezeti és szociokulturális fenntarthatóság a fesztiválturizmusban. In M. Jászberényi, A. Zátori, & K. Ásványi (Eds.), *Fesztiválturizmus* (pp. 55–66). Akadémiai Kiadó.

Dér, Cs. D. (2013). *Kreatív eseménymenedzsment*. Arts & Business.

Dominus, Á., Ernszt, I., Formádi, K., Lőrincz, K., Pintér, M., Raffay-Danyi, Á., & Sigmond, E. (2022). *18 tipp a fenntarthatóbb rendezvényszervezéshez – Kézikönyv*. Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kar. https://www.gtk.uni-pannon.hu/hu/kezikonyv-rendezvenyszervezoknek/

HighVibes. (2024). *Látszatzöldből tényleg zöld*. https://highvibes.hu/knowhow/#gg

ClimateTrade. (2023, December 12). *How to make carbon-neutral events: A guide to sustainable event planning*. https://climatetrade.com/how-to-make-carbon-neutral-events-a-guide-to-sustainable-event-planning/

Jones, M. (2018). *Sustainable event management: A practical guide* (3rd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315439723

Khaw-ngern, K., Peuchthonglang, P., Klomkul, L., & Khaw-ngern, C. (2021). The 9Rs strategies for the circular economy 3.0. *Psychology and Education, 58*(1), 1440–1446. https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.926

Kitchin, P. J., & Ferdinand, N. (2021). *Events management: An international approach* (3rd ed.). SAGE Publications.

Pogátsa, Z. (2023). *Fenntartható gazdaság vagy társadalmi összeomlás*. Kossuth Kiadó.

Polgár, A., & Elekné Fodor, V. (2023). *Online vs. jelenléti rendezvények karbonlábnyoma, avagy mivel jár, ha eljár?* Előadás (online): Kutatók Éjszakája, Soproni Egyetem. https://www.youtube.com/watch?v=wPn03JKPTAw

Szeberényi, A. (2024). Klímaszorongás jelenléte az X, Y és Z generáció életében. In Cs. Obádovics, R. Resperger, Zs. Széles, & B. I. Tóth (Eds.), *Fenntarthatósági átmenet: Kihívások és innovatív megoldások* (pp. 128–146). Soproni Egyetem Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-499-6-Szeberenyi

United Nations Environment Programme. (2009). *Green meeting guide: Roll out the green carpet for your participants*. https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7834

Varga, P. (2020). *Rendezvényatlasz: Utazás a rendezvényszervezéssel kapcsolatos legfontosabb témák körül*. RendezvényBiblia.

Wang, J. (2017). Perceptions of individual behavior in green event-from the theory of planned behavior perspective. *American Journal of Industrial and Business Management, 7*(8), 973–988. https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.78070

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s6-3

Exploring the Impact of Mountain Tourism Facilities and Activities on Domestic Tourism Consumption and Sustainability of Local Community Livelihoods Community: A Literature Review

Deborah KANGAI[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary /
Chuka University, Department of Environmental Studies and Resource Development, Kenya

Dr. habil. Árpád Ferenc PAPP-VÁRY PhD[2]
Senior Research Fellow
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary

Prof. Dr. Viktória SZENTE PhD[3]
Full Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Doctoral School of Economic and Regional Sciences, Kaposvar, Hungary

Abstract:
Mountain tourism has been identified as one of the fastest-growing sectors that can support sustainable economic development. However, the potential of mountain tourism to drive domestic tourism consumption in developing economies has not been fully explored. This study purposed to explore how facilities and activities within mountain tourism affect both domestic consumption and the long-term sustainability of local community livelihoods in tourism destinations. The paper utilized the Theory of Planned Behavior (TPB) to show how beliefs, social influences, and the sense of being able to control one's actions could affect the choices that domestic tourists make about participating in mountain tourism. The paper adopted a traditional research method of literature review, collecting secondary data from academic journals, industry reports, and policy documents related to the topic. The data was derived from varied databases, which include Web of Science, Scopus, and Google Scholar. The search titles focused on tourism facilities and activities, domestic tourism consumption/spending, tourism consumer behavior, sustainability of community livelihoods, and related terms in many forms. The findings from the literature revealed that enhanced infrastructure, a variety of activities, and community-centered initiatives can increase engagement with domestic tourism, which in turn leads to enhanced local economic impact. Nevertheless, there are still existing weaknesses in tourism marketing and seasonal limitations. The study therefore suggests that strategic investments in sustainable tourism infrastructure may help to enhance domestic tourism. Further, the study recommends that future work should involve the use of empirical data to validate the TPB constructs in the mountain tourism context.

Keywords: mountain tourism, tourist behavior, community livelihoods, tourism facilities and activities, Theory of Planned Behavior (TPB)
JEL Codes: L83, Q01, Z32

[1] deborah.kangai@chuka.ac.ke (Corresponding Author)
[2] papp-vary.arpad@uni-sopron.hu
[3] szente.viktoria@uni-mate.hu

1. Introduction

Mountain tourism is an important economic driver and one of the most dynamic sub-sectors of nature-based tourism globally, accounting for approximately 15–20% of tourism activities (World Travel & Tourism Council, 2022) while offering unique opportunities for regional development. It is currently one of the fastest growing market segments of tourism, believed to be second in the global popularity as tourist destinations, after coastal destinations, (Panov et al, 2013), with more than 50 million people estimated to visit mountains annually (Food and Agriculture Organization & United Nations World Tourism Organization, 2021). The United Nations Environment Programme (2007) and World Tourism Organization (2004) indicate that mountains attract roughly 15 to 20% of the global tourism market and generate annual revenue of 70-90 billion dollars. This growth presents excellence opportunities for destinations with mountain resources to tap for tourism development.

Although mountain tourism has great potential for the achievement of sustainable development goals in destination, the influence of mountain tourism activities and facilities on domestic tourism consumption is not well known. Mountain tourism facilities can range from fundamental amenities like well-maintained trails and strategically placed shelters, catering to hikers and trekkers, to more sophisticated developments such as elaborate ski resorts, observation decks, and cable car systems designed for a broader spectrum of visitors (Grilli & Notaro, 2018), transport accessibility, accommodation, catering services, and cultural and recreational amenities, all contributing to a comprehensive tourist experience (Adach et al., 2022), recreational facilities, hotels, and other amenities that contribute to an enjoyable, reliable, and sustainable tourism product (Bulatovic et al., 2019). These facilities are essential for supporting various mountain-based activities, enhancing accessibility, and enriching the overall visitor experience (Thiene et al., 2016).

Additionally, the availability of well-developed facilities does not only attracts tourists but also provides opportunities for local economic development through job creation and increased revenue (Khaliji & Ghalehteimouri, 2024). The quality and variety of mountain tourism facilities are key determinants of destination competitiveness and success because it directly influences tourist satisfaction and the likelihood of repeat visitation (Fatmawati & Olga, 2023). Other factors such as family-friendly amenities and robust hygiene standards, significantly correlates with its developmental success and the distribution of services, attracting a wider demographic of tourists (Vindiana et al., 2020). The availability of diverse and high-quality mountain tourism facilities, such as paths and sports equipment, significantly enhances a destination's attractiveness and influences tourists' preferences (Bassi et al., 2021). The condition of specialized facilities, such as ski resorts with specific snow quality, track length, and slope, significantly impacts the embodied and value experiences of specialized tourists (Sun et al., 2022).

Mountain tourism activities, can be broadly categorized into those focusing on adventure and sport, cultural immersion, and relaxation or nature appreciation. These classifications highlight the varied motivations of visitors, ranging from thrill-seekers engaged in activities such as mountaineering and paragliding to those desiring serene experiences like scenic walks and wildlife observation (Al-Khaled, 2023). The activities cater to different preferences, providing opportunities for physical exertion, mental rejuvenation, and cultural engagement within mountainous landscapes (Vázquez, 2023). The availability of diverse outdoor activities, including transport and accommodation options, significantly contributes to tourist satisfaction, influencing their decision to revisit mountain destinations (Tvrtko-Opačić & Banda, 2018). Furthermore, the availability of well-developed and secure adventure tourism facilities, even for activities with low infrastructure requirements, can greatly mitigate risks and enhance the overall experience, thereby attracting a larger demographic of participants (Wang & Yang, 2021).

There has been an increasing global interest in mountain tourism in the recent decades. This has contibuted to the urgent need for comprehensive examination of its multifaceted impacts on both consumer behavior and the long-term viability of local communities (Blum, 2024). This study therefore evaluates these dynamics using the Theory of Planned Behavior (TPB) coined by Ajzen, 1991. This framework is important in understanding the socio-psychological dispositions, such as traveling habits and environmental values, that inform domestic tourists' intentions to engage in sustainable mountain tourism behavior.

2. Theoretical Framework

Theory of Planned Behaviour posits that behavioural intentions influence actual behaviour shaped by attitudes, subjective norms (SN), and perceived behavioural control (PBC) Ajzen (1991). The theory has attracted considerable interest in the entire global tourism industry for sustainable planning and management of tourism development. According to this theory, behavioural intention (BI) is a function of attitude, subjective norms and perceived behavioural control (PBC). It has been used in many studies because of its high predictive and explanatory power in behavioural research (Sun et al., 2022) and is widely applied in different fields. It has been applied in specific research area of environmental behaviours (Yuriev et al., 2020; Zheng et al., 2022), revisit behaviours/intention (Purnama et al., 2023), the choice of the destination in tourism research Azhar et al., 2022) and cultural tourism studies (Osiako, 2023) among others. Wut et al. (2023) in their study note that TPB provides a foundational structure for analyzing how attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control collectively predict an individual's intention to engage in specific behaviors, including environmentally friendly actions in mountainous regions.

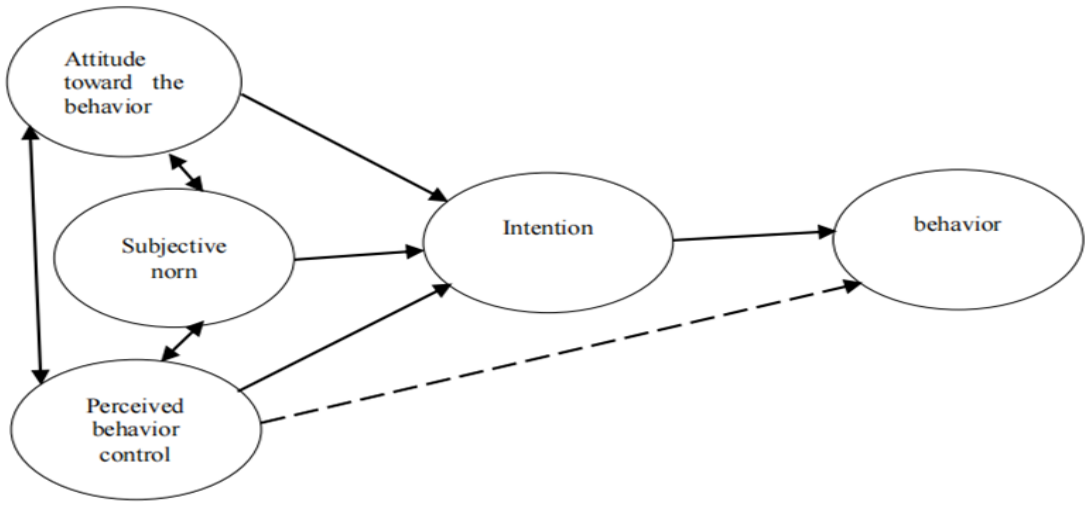


Figure 1: Diagrammatic Representation of the Theory of Planned Behavior
Source: Ajzen (1991)

According to Azhar et al., 2023, TPB offers a robust methodology for delving deeper in the motivations and intentions underpinning tourists' choices. Tanrısevdi et al., 2021, argues TPB is useful in exploring how mountaineers form their intentions regarding word-of-mouth recommendations, a dimension often overlooked in traditional TPB applications. This in return results to enhanced the effectiveness of marketing strategies and policy formulations within the tourism sector. Therefore, the TPB is a robust framework for use in understanding the effects of mountain tourism activities and facilities on domestic tourism consumption and sustainability of local community livelihoods in destinations. Other studies analysed the determinants of tourists' visit intention and behaviour. However there is little known on how TPB influences on how domestic tourists' perceptions of mountain tourism facilities and activities influence

their visit intention and behaviour in the destination. This study is therefore designed to find out how mountain tourism facilities and activities in mountain destinations affect domestic tourism consumption and community livelihoods in the long run. It empoyes the use of TPB model to examine how poeples' evaluations of engaging in mountain tourism activities, their perceptions of social pressure to participate, and their beliefs about their ability to perform such behaviors collectively shape their decision-making processes (Derizal & Ingkadijaya, 2023). This is summarized in *Figure 1*.

2.1. Conceptual Framework

This conceptual framework argues that mountain tourism facilities and activities influence domestic tourism consumption and ultimately the sustainability of local community livelihoods. Using the Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991).

The framework explains that Mountain tourism destination attributes (Facilities and activities) shape the tourists' attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control, which in turn influence their behavioral intention to participate in mountain tourism. Behavioral intention results to actual visitation, spending and revisit intention (reflected as domestic tourism consumption). Increased domestic consumption ultimately contributes to sustainable local livelihoods through income generation, employment creation, reduced economic leakage and longterm resilience. Seasonality and destination marketing effectiveness on the other hand may strengthen or weaken the relationships within the framework. This is shwon in *Figure 2*.

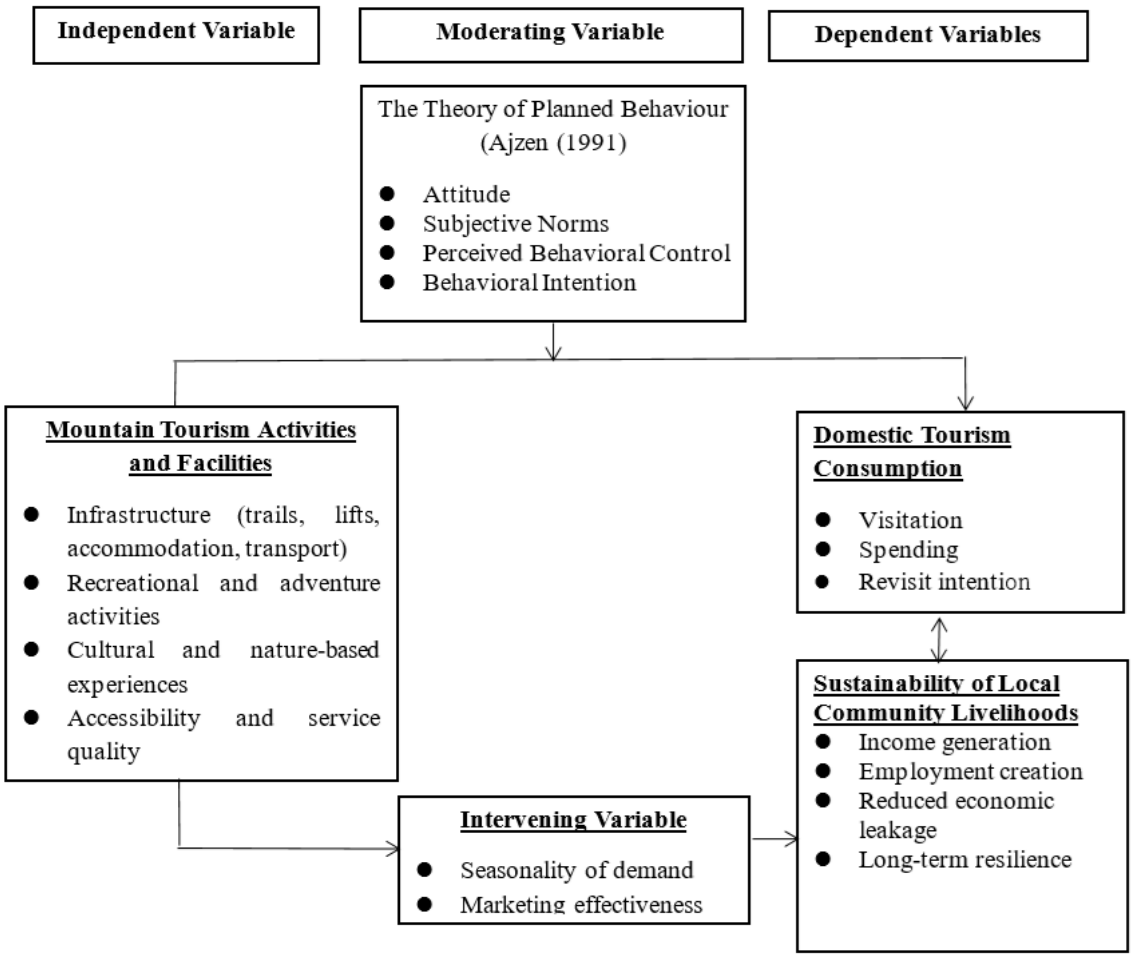


Figure 2: Conceptual Framework
Source: Authors own conceptualisation in the lens of Theory of planned Behavior (Ajzen, 1991)

2.2. Attitude Towards the Behavior

Within the context of mountain tourism, attitude includes a traveler's favorable or unfavorable assessments of engaging in activities such as hiking, mountaineering, or visiting specific facilities, often influenced by anticipated emotional responses (Tulsi et al., 2022). The term 'tourist attitude' refers to an individual's emotional responses toward a tourism destination or service, which are intrinsically linked to their perceptions of its key attributes (Bui, 2024). These evaluations could further be shaped by personal beliefs regarding the perceived benefits, such as health improvements or aesthetic enjoyment, and potential drawbacks, like physical exertion or environmental impact, associated with mountain tourism (Elkhwesky et al., 2024). These attidudes form the motivational foundation for an individual's decision to participate in or recommend mountain tourism experiences (Bouarar, 2025; Ohnmacht et al., 2022).

Attitudes, whether positive or negative, are largely formed by an individual's personal evaluation of the behavior in question, based on expected outcomes (Mejías et al., 2021). Positive attitude toward mountain tourism is a prerequisite for strong behavioral intentions, including desires to experience local cuisine or engage with sustainable practices (Sung et al., 2021). Consequently, a positive attitude significantly strengthens an individual's intention to perform the behavior (Yayla et al., 2021). Positive tourist attitude could lead to enhanced consumption of mountain tourism products, thus contributing to sustained livelihood sources of the local communities.

2.3. Subjective Norms

Subjective norms refers to the perceived social pressures and influences from significant others, such as family, friends, or community members, regarding the performance of a specific behavior (Francesca et al., 2023; Patwary et al., 2022). They reflect an individual's belief about whether important referents approve or disapprove of their engagement in a particular action, such as participating in mountain tourism activities (Qiu et al., 2022). In the context of mountain tourism, subjective norms translates to how a potential tourist's intention to visit or engage in mountain tourism activities is influenced by the opinions and behaviors of their social circles and broader societal expectations (Shaari et al., 2024).

Furthermore, the influence of these social pressures has been consistently demonstrated to positively correlate with an individual's intention to engage in specific behaviors, including tourism-related decisions (Bouarar, 2025). This highlights how individuals' perceptions of what is socially acceptable or expected within their social network directly impact their willingness to partake in mountain tourism, thereby strengthening their behavioral intentions (Azhar et al., 2023).

2.4. Perceived Behavioral Control

Perceived behavioral control denotes an individual's assessment of the ease or difficulty with which they can execute a particular behavior, encompassing both self-efficacy and control beliefs (Jiang et al., 2022; Pratiwi et al., 2022). This construct is crucial in determining behavioral intentions, since people are more likely to intend to perform a behavior if they believe they possess the necessary resources and opportunities and can overcome potential obstacles (Zhao et al., 2022). Control beliefs are dynamic, influenced by both internal factors like personal skills and external factors such as available resources or societal barriers, and they vary across different situations and activities (Paker & Paker, 2023). For instance, high travel costs or visa restrictions can significantly reduce a tourist's perceived behavioral control, consequently diminishing their intention to visit certain international destinations (Bouarar, 2025). Generally, tourists with greater professional knowledge, time, and monetary resources perceive higher control, leading to stronger travel intentions (Jiang et al., 2022).

2.5. Behavioral Intention and Actual Behavior

Behavioral intention, represents a person's readiness to perform a given behavior, serving as the most proximal determinant of actual behavior (Hasan et al., 2020). This intention is a function of the individual's attitude toward the behavior, subjective norms, and perceived behavioral control, collectively shaping the likelihood of engaging in specific tourism activities (Sutiadiningsih et al., 2023). A stronger behavioral intention corresponds to a higher probability of an individual actually performing the behavior (Meng & Liu, 2021). Thus, perceived behavioral control significantly influences behavioral intention, especially when direct control over the behavior is limited, bridging the gap between intention and actual execution by accounting for perceived obstacles and facilitators (Hussein et al., 2020; Shaari et al., 2024; Wu et al., 2022). Behavioral intention serves as a critical mediator between personal attitudes, social pressures, and perceived capabilities, ultimately dictating the actual engagement in mountain tourism activities (Jegadeesan, 2025; Jordan et al., 2017).

3. Methodology

This study was based on a literature review to explore the links between mountain tourism facilities, domestic tourist behavior, and the sustainability of local community livelihoods, using the theory of planned behaviour. This paper employed a structured literature review methodology to guarantee transparency and reliability. Secondary data were gathered from peer-reviewed journal articles, policy documents, and industry reports accessed through databases of Web of Science, Scopus, and Google Scholar among other other sources. Keywords used in the search included mountain tourism, tourism facilities, tourism activities, domestic tourism consumption, community livelihoods, and Theory of Planned Behavior (TPB). Studies were screened based on relevance, recency, and alignment with the research objectives. The ojcetieves of the study were:

To determine the interplay of mountain tourism, domestic tourism consumption, and sustainability of local community livelihoods using TPB model.

To determine the effect on domestic tourist choices of mountain tourism facilities & activities.

To determine how domestic mountain tourism activities contribute long term sustainability of local community livelihoods in mountain regions.

Selected literature was analyzed thematically to identify recurring patterns related to TPB constructs attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control in the mountain tourism context.

4. Discussion

4.1. Interplay of Mountain Tourism, Domestic Tourism Consumption, and Sustainability of Local Community Livelihoods

This section delves into how the Theory of Planned Behavior (Ajzen 1991) provides a robust framework for understanding the complex relationships between mountain tourism facilities, domestic consumption patterns, and the long-term sustainability of local communities. The TPB, by considering attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control, can elucidate how tourists' intentions to engage in mountain tourism activities and consume associated services are formed, ultimately impacting the economic and environmental well-being of mountain regions (Rita et al., 2024). Moreover, this theoretical lens allows for an examination of how factors such as destination quality and service excellence contribute to tourist satisfaction, which is a critical mediator for revisit intentions and the continued economic viability of these destinations (Rasoolimanesh et al., 2023; Ziadat, 2015).

4.2. Effect on Domestic Tourist Choices of Mountain Tourism Facilities & Activities

Domestic tourism choices are often predicated on a complex interplay of demographic variables, socioeconomic status, and individual psychological factors, which collectively shape their perceptions and attitudes towards various mountain tourism offerings. For instance, recent trends in Swedish mountain tourism reveal an increasing demand for diverse facilitation, including information boards, marked trails, and mountain lodges, which suggests a shift in visitor preferences and motivations (Qiu et al., 2022). This increasing demand for varied infrastructure, extending beyond basic trails and cabins to include more comprehensive facilities, is indicative of evolving expectations among domestic tourists (Qiu et al., 2022)

Destination attributes such as readily available accommodation, accessible road networks, and unique aesthetic values significantly influence domestic tourists' choices, particularly for mountain resorts (Bello & Bello, 2019). This underscores how critical infrastructure and aesthetic appeal are in shaping tourist decisions, with amenities like downhill skiing and snowmobiling experiencing significant increases in participation, contrasting with stable or declining engagement in more traditional activities such as backpacking and cross-country skiing (Fredman, 2008). Such shifts in activity preferences empasize the need of adapting mountain tourism offerings to cater to evolving interests, recognizing that adventure and sport activities are significant motivators for travel, particularly for self-improvement and ecological awareness (Onur & Orhan, 2012.

Varied perceptions and attitudes towards mountain tourism are further influenced by factors such as lifestyle, personality traits, and the effectiveness of promotional materials, all of which shape how potential visitors engage with and interpret the adventurous aspects of mountain activities (A & Bektas 2020). For example, inadequate promotion and marketing, coupled with a lack of specialized guides and underdeveloped infrastructure, can significantly hinder domestic demand for mountain tourism (Onur & Orhan, 2012. Destination managers should strategically highlight psychological and holistic elements in their product design and promotion, as these perceptions, such as 'peaceful' and 'adventure,' strongly influence the type of experiences tourists seek (Araújo et al., 2019).

The presence of well-maintained and diverse facilities, including accommodations and recreational amenities, directly correlates with increased domestic tourism consumption, as tourists seek satisfying and cost-effective experiences (Teodorović et al., 2019). The availability of modern mountain tourism infrastructure, including lifts and cable cars, further contributes to enhancing the visitor experience and attracting a wider demographic to mountain regions (Araújo et al., 2019). These infrastructural developments are particularly salient given the growing domestic interest in adventure tourism, which often necessitates specific equipment and support structures (Wengel, 2020).

The availability and quality of tourism facilities directly influence tourists' perceived behavioral control, impacting their decision-making process and subsequent engagement in mountain tourism (Tanrısevdi et al., 2021). Strategic development and maintenance of these facilities and activities are thus criticalt for attracting visitors and ensuring a sustainable tourism ecosystem. This could ultimately influence both the perceived ease of access and the desirability of engaging in such activities (Zhang et al., 2023), thereby underscoring the intricate relationship between the physical infrastructure and the psychological constructs that drive tourist behavior (Tanrısevdi et al., 2021). For example, an increase in a tourist's perceived behavioral control, facilitated by robust infrastructure and accessible activities, positively correlates with an increased likelihood of visiting a particular mountain tourism destination (Hasan et al., 2020). This enhanced perception of control over their travel plans, due to availability of quality facilities, directly contributes to stronger behavioral intentions regarding choosing to participate in mountain tourism (Nguyen & Nguyen, 2024; Tulsi et al., 2022), thus enhancing domestic tourism consumption.

4.3. Sustainability of Local Community Livelihoods in Mountain Regions

The sustainability of local community livelihoods within mountain tourism contexts hinges critically on the equitable distribution of economic benefits and the mitigation of negative socio-cultural and environmental impacts. This includes addressing concerns about economic leakage, where a significant portion of tourism revenue often exits the local economy, thereby limiting its transformative potential for regional development (Srhoj & Mikulić, 2025). Strategies focusing on the development of local supply chains and the empowerment of community-based tourism initiatives are essential to retain a larger share of tourist spending within the region (Yadav et al., 2024).

Integration of local products in the tourism supply chain is essential not only in enhancingg the overall tourist experience but also creating direct economic opportunities for local farmers and artisans, helping to diversify livelihoods beyond traditional subsistence activities (Salukvadze & Backhaus, 2020). Such approaches are vital for preventing over-reliance on tourism as a sole source of income, which can render communities vulnerable to economic downturns (Salukvadze & Backhaus, 2020). The ability of local communities to adapt to the economic shifts brought about by tourism, such as the potential decline or replacement of traditional sectors by industrial and service sectors, is crucial for long-term livelihood security (Thorn et al., 2020). These combined stratgeies could ultimately lead to long term income streams for the local communities.

A balanced approach is required to harness tourism's potential for economic growth while safeguarding the socio-cultural fabric and ecological integrity of mountain regions. This can be achieved through strategic planning and community engagement to ensure tourism development aligns with local values and contributes positively to the well-being of residents (Cvijanović et al., 2025; Muresan et al., 2021). These strategies must integrate community-based approaches, stringent regulations, and environmental conservation measures to ensure alignment with responsible and ethical practices (Drápela, 2023). This could also minimise revenue leakages that diminish the potential for local economic development through promoting local procurement and community-owned enterprises in the host regions. Lastly, the strategic integration of smart tourism technologies and the proactive management of destination image can further amplify tourist satisfaction and foster sustainable development in mountainous regions (Anjum & Ali, 2025).

5. Gaps in the Literature and Future Research Directions

While TPB has been applied to rural tourism (Azhar et al., 2023; Shang et al., 2021) and sustainable tourism, its comprehensive application to the intricate dynamics of mountain tourism, especially on how specific facilities and activities influence domestic tourist behavior and, consequently, local community sustainability, is not fully explored. This gap is particularly salient given the unique environmental sensitivities and socio-economic structures inherent in mountain regions, warranting a deeper investigation into how destination image and perceived service quality specifically influence domestic tourists' intentions within this context (Abbasi et al., 2021; Anjum & Ali, 2025).

6. Conclusion and Recommendations

This paper examines how mountain tourism facilities and activities shape domestic tourism consumption and the sustainability of local community livelihoods. It highlights that well-developed infrastructure such as trails, shelters, transportation networks, and accommodation significantly enhances the attractiveness and accessibility of mountain destinations. Diverse recreational activities, ranging from adventure sports to cultural and nature-based experiences,

further strengthen tourist satisfaction and repeat visitation. Using the Theory of Planned Behavior (TPB), the study demonstrates that tourists' attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control critically influence their intention to participate in mountain tourism, thereby affecting domestic tourism consumption patterns. The findings indicate that improved facilities and community-centered initiatives can generate greater domestic tourism engagement and local economic benefits. The paper also reveals that challenges persist in seasonal demand, limited infrastructure investment, unstable emplyment for the locals and weak destination marketing. The paper concludes that mountain tourism holds substantial potential for fostering sustainable livelihoods when strategically developed and managed. The study recommends sustained investment in eco-friendly mountain tourism infrastructure, stronger marketing efforts targeting domestic tourists, and expanded community participation in tourism enterprises. Further empirical research using TPB constructs is advised to validate behavioral predictors in mountain tourism contexts.

References

A, B. K., & Bektas, F. (2020). Analyzing the texts of summit book written by the mountaineers who climbed Mount Kaçkar. *Ambient Science, 7*(Sp1), 50–55. https://doi.org/10.21276/ambi.2020.07.sp1.ga02

Abbasi, G. A., Kumaravelu, J., Goh, Y., & Singh, K. S. D. (2021). Understanding the intention to revisit a destination by expanding the theory of planned behaviour (TPB). *Spanish Journal of Marketing - ESIC, 25*(2), 282–311. https://doi.org/10.1108/sjme-12-2019-0109

Adach, S., Wojtkowska, M., & Religa, P. (2022). Consequences of the accessibility of the mountain national parks in Poland. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(10), 27483. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24197-w

Al-Khaled, A. A. S. (2023). Operational framework for rural tourism destination management and marketing organizations. In *Business, management and economics*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.113336

Anjum, F., & Ali, Y. (2025). Smart tourism technologies and destination perception: Implications for revisit intentions in mountainous destinations. *Tourism and Hospitality Management, 31*(1), 107–123. https://doi.org/10.20867/thm.31.1.8

Araújo, A., Cardoso, L., Araújo, N., & Dias, F. (2019). Understanding the role of destination imagery in mountain destination choice: Evidence from exploratory research. *European Journal of Tourism Research, 22*, 151–165. https://doi.org/10.54055/ejtr.v22i.381

Azhar, M., Nafees, S., Sujood, & Hamid, S. (2023). Understanding post-pandemic travel intention toward rural destinations by expanding the theory of planned behavior (TPB). *Future Business Journal, 9*(1). https://doi.org/10.1186/s43093-023-00215-2

Bassi, I., Carzedda, M., Grassetti, L., Iseppi, L., & Nassivera, F. (2021). Consumer attitudes towards the mountain product label: Implications for mountain development. *Journal of Mountain Science, 18*(9), 2255–2272. https://doi.org/10.1007/s11629-020-6616-z

Bello, B. O., & Bello, M. B. (2019). Destination attributes and domestic tourists' choice of Obudu Mountain Resort Calabar. *Ottoman Journal of Tourism and Management Research, 4*(3), 515–533. https://doi.org/10.26465/ojtmr.2018339525

Blum, I. (2024). "Facebook is a bit like a lost cause": Social movement actors' perspectives on social media affordances. In *ECREA 2024: Electronic book of abstracts* (pp. 133–134). Czech Technical University in Prague.

Bouarar, A. C., Mouloudj, K., Čaušević, A., & Mouloudj, S. (2025). Investigating intentions to visit Sarajevo City: Expanding the theory of planned behavior. *Tourism and Hospitality Management, 31*(3), 371–383. https://doi.org/10.20867/thm.31.3.4

Bui, T. T. B. (2024). Examining a new model of destination choice behavior: An empirical study from Vietnam. *Tourism and Hospitality Management, 30*(4), 501–514. https://doi.org/10.20867/thm.30.4.4

Bulatović, J., Mladenović, A., & Rajović, R. (2019). The possibility of development of sport-recreational tourism in the mountain area Trešnjevik–Lisa and environment. *European Journal of Economic Studies, 8*(1). https://doi.org/10.13187/es.2019.1.19

Cvijanović, D., Karabašević, D., Vujko, A., Vukotić, S., Popović, G., & Mirčetić, V. (2025). The future is community-led: Rethinking rural tourism sustainability through the Bregenzerwald model. *Sustainability, 17*(12), 5450. https://doi.org/10.3390/su17125450

Drápela, E. (2023). Creating strategies to mitigate the adverse effects of overtourism in rural destinations: Experience from the Czech Republic. *Sustainability, 15*(24), 16958. https://doi.org/10.3390/su152416958

Elkhwesky, Z., Castañeda-García, J., Manzani, Y. E., Rehman, S. U., & Hassan, H. (2024). Hotel employees' intention not to waste food: The role of environmental concern. *Current Psychology, 43*(26), 22593–22610. https://doi.org/10.1007/s12144-024-05952-3

Fatmawati, I., & Olga, F. (2023). Investigating the determining factors of tourist revisit intention in a natural-based tourism destination. *E3S Web of Conferences, 444*, 1014. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344401014

Food and Agriculture Organization, & World Tourism Organization. (2021). *World tourism barometer*. https://doi.org/10.18111/wtobarometereng

Francesca, G., Pernice, G. F. A., Orso, V., & Gamberini, L. (2023). Consumer perspectives towards sustainability information in the household appliance marketing: An exploratory study. *IADIS International Journal on Computer Science and Information Systems, 18*(2), 76–92. https://doi.org/10.33965/ijcsis_2023180205

Fredman, P. (2008). Determinants of visitor expenditures in mountain tourism. *Tourism Economics, 14*(2), 297–311. https://doi.org/10.5367/000000008784460418

Grilli, G., & Notaro, S. (2018). Exploring the influence of an extended theory of planned behaviour on preferences and willingness to pay for participatory natural resources management. *Journal of Environmental Management, 232*, 902–909. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.103

Hasan, A. A., Biswas, C., Roy, M., Akter, S., & Kuri, B. C. (2020). The applicability of theory of planned behaviour to predict domestic tourist behavioural intention: The case of Bangladesh. *GeoJournal of Tourism and Geosites, 31*(3), 1019–1026. https://doi.org/10.30892/gtg.31313-536

Hussein, H. M., Salam, E. M. A., & Gaber, H. R. (2020). Investigating the factors that enhance tourists' intention to revisit touristic cities: A case study on Luxor and Aswan in Egypt. *International Journal of African and Asian Studies, 69*, 24–36. https://doi.org/10.7176/jaas/69-04

Onur, I., & Orhan, I. (2012). The role of travel intermediaries in the development of sustainable mountain tourism: The case of Turkey. *Turizam, 16*(2), 50–64. https://doi.org/10.5937/turizam1202050o

Jegadeesan, S. (2025). The social bond effect: Examining the role of social connectedness in enhancing consumer retention in tourism through the lens of the theory of planned behavior. *Journal of Information Systems Engineering & Management, 10*(15s), 664–673. https://doi.org/10.52783/jisem.v10i15s.2503

Jiang, X., Qin, J., Gao, J., & Gossage, M. G. (2022). How tourists' perception affects travel intention: Mechanism pathways and boundary conditions. *Frontiers in Psychology, 13*, 821364. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.821364

Jordan, E. J., Boley, B. B., Knollenberg, W., & Kline, C. (2017). Predictors of intention to travel to Cuba across three time horizons: An application of the theory of planned behavior. *Journal of Travel Research, 57*(7), 981–993. https://doi.org/10.1177/0047287517721370

Mejías, M. V. G., Arroyo-Arcos, L., Segrado-Pavón, R. G., De Marez, L., & Ponnet, K. (2021). Factors influencing the intention to adopt pro-environmental behavior by tourist operators of a Mexican national marine park. *Turismo y Sociedad, 29*, 221–238. https://doi.org/10.18601/01207555.n29.10

Meng, L., & Liu, Y. (2021). A meaning-aware cultural tourism intelligent navigation system based on anticipatory calculation. *Frontiers in Psychology, 11*, 611383. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.611383

Mureșan, I. C., Harun, R., Arion, F. H., Fatah, A. O., & Dumitraș, D. E. (2021). Exploring residents' perceptions of the socio-cultural benefits of tourism development in the mountain area. *Societies, 11*(3), 83. https://doi.org/10.3390/soc11030083

Nguyen, N. V., & Nguyen, A. N. N. (2024). Experiential tourism intention: The case innovation of salt field into experiential tourism. *International Journal of Sustainable Development and Planning, 19*(8), 2929–2944. https://doi.org/10.18280/ijsdp.190811

Ohnmacht, T., Hüsser, A. P., & Thao, V. T. (2022). Pointers to interventions for promoting COVID-19 protective measures in tourism: A modelling approach using domain-specific risk-taking scale, theory of planned behaviour, and health belief model. *Frontiers in Psychology, 13*, 940090. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.940090

Osiako, P. O. (2023). *Exploring the predictors of domestic tourists' visit intention and behavior in historical heritage sites in Kenya coast tourism circuit* (PhD thesis, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem). https://doi.org/10.54598/002620

Paker, N., & Paker, S. (2023). The dual effects of health risks and crowd perception on marine traveller behaviour: The case of shared day cruise charter. *European Journal of Tourism Research, 36*, 3613. https://doi.org/10.54055/ejtr.v36i.3227

Panov, N., Taleska, M., & Dimeska, H. (2013). The importance of mountain regions for tourism development in Republic of Macedonia. In *Proceedings of the International Scientific Symposium "Hilly-Mountain Areas – Problems and Perspectives"* (pp. 547–553). Macedonian Geographical Society. https://www.researchgate.net/publication/311924367

Patwary, A. K., Yusof, M. F. B. M., Kamarudin, L. M., Simpong, D. B. B., Islam, G. M. N., & Rahman, M. K. (2022). Place attachment, host–tourists' interaction and resident welcoming attitude: A post COVID-19 assessment towards tourism recovery in Langkawi, Malaysia. *GeoJournal of Tourism and Geosites, 44*(4), 1335–1341. https://doi.org/10.30892/gtg.44419-951

Pratiwi, I. C., Novani, S., & Suryana, L. A. (2022). Tourists' intentions during COVID-19: Push and pull factors in extended theory of planned behaviour. *Pertanika Journal of Social Science & Humanities, 30*(2), 699–721. https://doi.org/10.47836/pjssh.30.2.15

Purnama, N. I., Siswadi, Y., Mujiatun, S., & Jufrizen, J. (2023). The determinants of revisit intention and recommendation intention for domestic tourists. *International Journal of Business Economics, 4*(2), 194–208. https://doi.org/10.30596/ijbe.v4i2.13747

Qiu, H., Wang, X., Morrison, A. M., Kelly, C., & Wei, W. (2022). From ownership to responsibility: Extending the theory of planned behavior to predict tourist environmentally responsible behavioral intentions. *Journal of Sustainable Tourism, 33*(6), 1122–1145. https://doi.org/10.1080/09669582.2022.2116643

Rasoolimanesh, S. M., Chee, S. Y., & Ragavan, N. A. (2023). Tourists' perceptions of destination sustainability, satisfaction, and revisit intention. *Tourism Recreation Research, 50*(1), 106–125. https://doi.org/10.1080/02508281.2023.2230762

Rita, P., Ramos, R., Moro, S., & ISCTE-IUL, L. (2024). Exploring the intersections of tourism and hospitality: A review and research agenda. *Tourism & Management Studies, 20*(4), 27–45. https://doi.org/10.18089/tms.20240403

Salukvadze, G., & Backhaus, N. (2020). Is tourism the beginning or the end? Livelihoods of Georgian mountain people at stake. *Mountain Research and Development, 40*(1), R28-R36. https://doi.org/10.1659/mrd-journal-d-19-00078.1

Shaari, R., Ismail, W. R. W., Mazlan, N. H., Mustaffa, W. I. W., & Hashim, N. (2024). The perception of health belief and vaccine valence towards domestic tourist intention to travel during COVID-19 pandemic. *Information Management and Business Review, 16*(3), 94–110. https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3(i)s.3960

Shang, Y., Mehmood, K., Iftikhar, Y., Aziz, A., Tao, X., & Shi, L. (2021). Energizing intention to visit rural destinations: How social media disposition and use boost tourism through information publicity. *Frontiers in Psychology, 12*, 782461. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.782461

Srhoj, S., & Mikulić, J. (2025). The hidden geography of tourism firm spending: Tracking economic leakages with firm-to-firm transactions. *Annals of Tourism Research, 112*, 103933. https://doi.org/10.1016/j.annals.2025.103933

Sun, H., Xie, X., Gao, J., & Zhang, L. (2022). Influencing factors of destination choice of ski tourism enthusiasts: A means-end chain analytical perspective. *Frontiers in Psychology, 13*, 1017961. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1017961

Sung, P. L., Hsiao, T. Y., Huang, L., & Morrison, A. M. (2021). The influence of green trust on travel agency intentions to promote low-carbon tours for sustainable development. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 28*(4), 1185–1199. https://doi.org/10.1002/csr.2131

Sutiadiningsih, A., Purwidiani, N., Dewi, I. H. P., Hamdani, A. T., & Le, H. T. (2023). Gastronomic experience as a motivation for tourists to choose destinations in Indonesia and Vietnam. *GeoJournal of Tourism and Geosites, 47*(2), 424–431. https://doi.org/10.30892/gtg.47208-1040

Tanrısevdi, A., Özoğul, G., Baran, G. G., & Şahin, Ö. (2021). Examination of traditional WOM intention within the theory of planned behavior: The case of Turkish mountaineers. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21*(1), 63–89. https://doi.org/10.11616/basbed.v21i60671.758057

Teodorović, M., Popesku, J., & Pavlović, D. (2019). Perceptual landscape of the Serbian domestic tourism market. *Industrija, 47*(2), 23–42. https://doi.org/10.5937/industrija47-20002

Thiene, M., Swait, J., & Scarpa, R. (2016). Choice set formation for outdoor destinations: The role of motivations and preference discrimination in site selection. *Journal of Environmental Economics and Management, 81*, 152–173. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.08.002

Thorn, J. P. R., Klein, J. A., Steger, C., Hopping, K. A., Capitani, C., Tucker, C. M., Nolin, A. W., Reid, R. S., Seidl, R., Chitale, V., & Marchant, R. (2020). A systematic review of participatory scenario planning to envision mountain social-ecological systems futures. *Ecology and Society, 25*(3), 6. https://doi.org/10.5751/es-11608-250306

Tulsi, P., Li, W. Y., & Kim, Y. G. (2022). Examining trekkers' environmentally friendly behavior using an extended model of goal-directed behavior and a new ecological paradigm scale. *E+M Ekonomie a Management, 25*(4), 137–154. https://doi.org/10.15240/tul/001/2022-4-009

Tvrtko-Opačić, V., & Banda, A. (2018). Alternative forms of tourism in mountain destinations: A case study of Bjelašnica. *Geographica Pannonica, 22*(1), 40–53. https://doi.org/10.5937/22-16621

United Nations Environment Programme. (2007). *Tourism and mountains: A practical guide to managing the environmental and social impacts of mountain tours*. https://www.unep.org/resources/report/tourism-and-mountains-practical-guide-managing-environmental-and-social-impacts

Vázquez, D. G. (2023). Attributes influencing responsible tourism consumer choices: Sustainable local food, health-related services, and entertainment. *Oeconomia Copernicana, 14*(2), 645–686. https://doi.org/10.24136/oc.2023.018

Vindiana, A. P., Novani, S., Mayangsari, L., & Alamanda, D. T. (2020). Analysis of perceived factors affecting tourist satisfaction in mountain tourism: A study in Mount Papandayan, Indonesia. *E-Journal of Tourism, 7*(1), 126 –137. https://doi.org/10.24922/eot.v7i1.55878

Wang, C., & Yang, Z. (2021). Suitability evaluation for mountain-based adventure tourism: A case study of Xinjiang Tianshan, China. *PLoS ONE, 16*(2), e0247035. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247035

Wengel, Y. (2020). The micro-trends of emerging adventure tourism activities in Nepal. *Journal of Tourism Futures, 7*(2), 209–215. https://doi.org/10.1108/jtf-01-2020-0011

World Travel & Tourism Council. (2022). *Economic impact research (EIR).* https://wttc.org/research/economic-impact

World Tourism Organization. (2004). *Tourism and poverty alleviation: Recommendations for action*. https://doi.org/10.18111/9789284407019

Wu, H., Cao, Q., Mao, J., & Hu, H. (2022). The effect of information overload and perceived risk on tourists' intention to travel in the post-COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology, 13*, 1000541. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1000541

Wut, T. M., Lee, D., & Lee, S. W. (2023). Does attitude or intention affect behavior in sustainable tourism? A review and research agenda. *Sustainability, 15*(19), 14076. https://doi.org/10.3390/su151914076

Yadav, N., Bharti, S., Shukla, A., & Kumar, S. (2024). Himachal Pradesh's Changing Rural Tourism Industry: Obstacles to Local Sustainability. In P. Tyagi, V. Nadda, K. Kankaew, & K. Dube (Eds.), *Examining Tourist Behaviors and Community Involvement in Destination Rejuvenation* (pp. 234-246). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6819-0.ch017

Yayla, Ö., Bozkurt, H. Ö., Arslan, E., & Kendir, H. (2021). The moderator role of environmental interpretations in the relationship between planned behavior and environmental awareness of hotel employees. *Journal of Tourism and Services, 12*(23), 150–168. https://doi.org/10.29036/jots.v12i23.287

Yuriev, A., Dahmen, M., Paillé, P., Boiral, O., & Guillaumie, L. (2020). Pro-environmental behaviors through the lens of the theory of planned behavior: A scoping review. *Resources, Conservation and Recycling*, *155*, 104660. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104660

Zhang, Q., Sun, H., Peng, X., & Lin, Q. (2023). Who behaves more pro-environmental in national parks: A comparison of tourists and hikers. *PLoS ONE, 18*(6), e0287227. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287227

Zheng, W., Qiu, H., Morrison, A. M., Wei, W., & Zhang, X. (2022). Landscape and unique fascination: A dual-case study on the antecedents of tourist pro-environmental behavioral intentions. *Land*, *11*(4), 479. https://doi.org/10.3390/land11040479

Zhao, Z., Xue, Y., Geng, L., Xu, Y., & Meline, N. N. (2022). The influence of environmental values on consumer intentions to participate in agritourism: Extending TPB. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 35*(3), 15. https://doi.org/10.1007/s10806-022-09881-8

Ziadat, M. T. A. (2015). Applications of planned behavior theory (TPB) in Jordanian tourism. *International Journal of Marketing Studies, 7*(3), 95–106. https://doi.org/10.5539/ijms.v7n3p95

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s6-4

Sustainability by Design: User Experience Strategies in Green Tourism Marketing

Nawres DHOUIB
PhD student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary

Dr. Éva BEDNÁRIK PhD
Associate Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary

Abstract: As sustainability becomes a key factor in tourism destination competitiveness, digital design and marketing are vital in shaping perceptions of responsible and clean travel. This paper argues that user experience and visual communication design critically impact tourists' views on sustainability and their choice of environmentally responsible travel options. To determine which design strategies most effectively convey sustainability messages in digital tourism, this study employs a qualitative and quantitative approach. It contains a content analysis of sustainable tourism platforms and campaigns across Central Europe. Moreover, a survey is created and distributed through Google Forms to collect quantifiable data from a larger sample of travelers. The survey focuses on perceptions of sustainability messaging, trust cues, and the influence of digital design and graphic design on eco-friendly decision-making. The research aims to define a Sustainable Experience Design framework that aligns user experience with environmental and ethical concerns in tourism. By integrating digital design analysis with behavioral data, the study offers methodological and practical insights into advancing sustainability communication in Central European tourism.

Keywords: sustainability, experience design framework, sustainable tourism, consumer behavior
JEL Codes: L83, Q57, M31

1. Introduction

Sustainability is no longer just a buzzword in tourism, it's becoming a key factor to use to compare destinations and see which one is the best to choose to stay in and here comes the competition in tourism. Every day, travelers are making choices based on mouth to ear recommendations, a great part of experienced travelers do make research about environmental and social responsibility, which means that destinations particularly in Central Europe, need to communicate their sustainable practices more clearly (Gössling et al., 2020). At the same time, digital platforms, websites, booking apps and social media have become central to the travel experience influencing decisions about eco-friendly options (Buhalis & Law, 2008).

In the meanwhile, many travellers rely on online platforms and digital devices to plan trips and book accommodation, as reflected in the growing number of nights booked via online platforms in the EU (Eurostat, 2025). Between 2024 and 2025, Central European countries have experienced high visitor numbers, as confirmed by surveys indicating that digital tools and online solutions play an important role in travel planning and behaviour (Eurostat, 2024; Interreg Centrak Europe HUMANITA, 2024). While this digital shift is opening doors for new opportunities to promote sustainability, it also puts in question whether travelers are qualified and ready to understand the environmental and social impact of their choices.

However, most digital platforms are focusing on commercial goals rather than educational support for tourists, and this is very unethical to use it just for marketing purposes under the name of sustainability. They often miss the chance to guide users in understanding how their travel decisions affect local communities and ecosystems (Huang & Benyoucef, 2017). Previous research has looked at general usability user experience in tourism, but there's still a gap when it comes to how design can actively support sustainable travel practices, especially for international students and first-time visitors navigating unfamiliar destinations (Tussyadiah, 2014).

Therefore, this study addresses the gap of missing interactive experiences that are encouraging travelers to choose sustainable destinations though digital platforms. Using a mixed-methods approach, we first conduct a survey among travelers including international students, to understand how these design elements influence trust, perception of sustainability and travel decisions. Then, analyze the design of tourism platforms and applications across Central Europe, that is going to include analyses of the layout, visuals, animations and text information presented to communicate sustainability messages.

By combining behavioral data and platform analysis, I aim to propose best practices and future plans for a better sustainable experience design framework. The goal is to provide actionable guidance for creating digital platforms that not only look good but also help travelers make conscious and responsible sustainable choices, particularly in the digitally engaged context of Central Europe.

2. Literature Review

From my perspective, sustainability in tourism isn't just about protecting natural resources, it's also about how well destinations explain their environmental values to travelers. For example, Bramwell and Lane (2011) point out that truly sustainable destination management depends on collaboration and clear communication, which previous studies have proven that it makes a lot of sense when you're trying to balance growth with real ecological limits. And with travelers becoming more environmentally aware, as Gössling (2017) argues, digital platforms now play a huge role in shaping how people interpret sustainability claims.

Yet, some travelers agree on caring about the environment, while they still look for things that deserve trust and show the goal of sustainability with more transparency by reflecting credibility from the green certification and convincing visuals. Therefore, digital storytelling is one of the most successful methods of communicating sustainability in a meaningful way, especially that it allows design to not just present information but also create an emotional bond that helps tourists and people who are also planning to travel understand why sustainable choices matter (Buckley, 2012; Miller et al., 2010). In addition, if sustainability messages are told as part of engaging stories, it is surely going to make audiences relate to the issues and remember them when they get in similar situations. Therefore, in a field where understanding impact is essential, digital storytelling has an important role in making tourists engage to make the environment a priority (Font & McCabe, 2017).

Overall, these studies helped me confirm that sustainability in tourism is not just about policies or real-life practices but also about shaping perceptions through intentional communication and design. As destinations compete to show their care for the environment, how they present themselves online has become a significant factor in making or changing choices of some travelers for eco-friendly options not just any other destination.

Researchers investigating Central European tourism lately pointed to digital user experience and visual communication as pivotal for making sustainability more visible and actionable to travelers. Studies of destination branding in Poland and neighboring markets show that visual elements such as logos, images and color variations do much of the heavy lifting in the signaling nature and heritage-based sustainability claims, helping visitors quickly read a place's environ-

mental identity (Adamus-Matuszyńska et al., 2021). Empirical work on website design confirms that polished visual layouts paired with usable interfaces not only increase trust and pleasure but also mediate behavioral intentions which is important when the goal of some campaigns is nudging tourists toward eco-friendly options (Jongmans et al., 2022).

Text Analysis and graphic content that were used in European city communications show that the way sustainability messages are crafted across posts varies widely depending on the cultural of each destination. But when cities use sustainability language and visual storytelling in a consistent and coherent way across their channels, public engagement tend to rise (Marchi et al., 2023). In Central Europe specifically, smart-tourism and digitalization initiatives highlight the need to align technical capacity, UX skills and local policy so that sustainability messages don't get lost in poor navigation that's why they are taking care of the visuals to make them as consistent as possible (Gajdošík, 2018). In short, literature argues for a blended approach which is reinforcing digital skills to make the design talk directly to users, craft original visual narratives to get user journeys that make sustainable choices more obvious and the most attractive option for visitors.

Research on digital sustainability publicity consistently shows that travelers are not only seeing environmental information online, but they are subtly influenced by it. Across both sustainability communication studies and digital UX research, scholars find that clear visuals, trustworthy signs and intuitive interfaces significantly influence the choice of travelers to different options. Visitors tend to rely on quick visual signals, colors, icons, photos of natural spaces because it's how they judge how credible the sustainability of the destination feels. When the design elements are united with an easy flow to navigate and a clear explanation, users will automatically trust it and will surely be more willing to adjust their plans to go for greener alternative destinations. However, from what I previously mentioned, we can see that poor design or inconsistent messaging lowers the engagement, while on the other hand, attractive visuals, storytelling and interactive gamified design create a feeling of authenticity that motivates travelers to take a new direction. In general, the findings suggest that sustainability becomes convincing when it feels real and it contains visually coherent and emotionally vibrant elements, and that proves that design is not just a communication tool but a behavioral stimulator to users.

Even though research on sustainable tourism and digital communication has grown, still from a conceptual level some things are rarely explored. Within the Central European region, user experience design choices in tourism platforms are currently influencing real travelers' perceptions. That's one of the reasons why I chose to do qualitative research on the UX/UI design field with quantitative data, which leads us to know more about how travelers interpret and respond to sustainability as part of their actual decisions. By analyzing design strategies in measurable traveler responses, the study contributes both practical tools for destinations and theoretical precision for future research.

2.1. Growth of European Tourism and the adoption of Digital Products by Travelers

Although tourism makes a vital contribution to the gross domestic product (GDP) of many European nations, its variability and intensity can lead to significant economic and social impacts. The increase in travel destination has reached a renewed conversation about "overtourism" especially after the pandemic. Let me define the concept of overtourism first, which is related to the number of visitors, especially during a high touristic season, the touristic period is usually during the months of summer (July and August). So, certain cities and islands in Greece and Italy started setting policies in some places to reduce the negative effects and the harm tourism has brought to local places.

Due to the growing trend of global traveling, Europe is attracting massive waves of visitors as social media and movies inspire people to travel and share iconic destinations. And these numbers are exceeding levels that were found before the pandemic. This change is reshaping

the way people experience and move around the continents and this creates both chances and obstacles for various locations (European Travel Commission, 2024).

The more traveling there is, the more important mobiles applications are. For businesses, to create successful applications, users must find a clear User experience design that makes them not only use it more than once but also recommend it to other people. In this case, we can see that Digital products are our new guide while traveling (Dias & Afonso, 2021).

The theory of planned behavior (TPB) was derived from the theory of reasoned action (TRA), which proposed that people are rational and make decisions through systematic considerations with all available information. Most behaviors of individuals are affected by attitudes. The TBP framework has been applied in various contexts since its introduction, such as in relation to consumer choices of products like e-commerce, platforms that encourage on waste reduction behavior and are for green product consumption. This framework has become one of the most popular foundations that is used to explain travel-related behaviors, such as outbound-travel decision making, transportation choices, shopping options, intention to choose green hotels as well as the adoption of tourism and travel related technologies (Wu et al., 2022).

However, the digitalization movement did not only affect tourism but also real traveling objects such as a paper Map, a book or a compass which are no longer necessary to buy because applications are playing the role of every tool that we would need to use. Most digital research is based on how we can take a tool that we use every day and turn it into an application, to make everything in one place. This concept is getting applied to traveling too. Now that all applications are online, are they sending a clear sustainability message on these digital platforms?

2.2. Impact of social media on the increase of Tourism in Europe

Pre-trip travel planning, which is an important stage of consumer information search, is considered a fundamental component of the trip experience during which a traveler needs a high amount of information to develop a travel plan. As such, information available to individual travelers has significant impact on various aspects of the traveler′s decision making, especially when choosing a destination, travel planning helps tourists make decisions and build expectations for the upcoming trip clearer. Therefore, travel planning is the first step to start knowing the destinations that a traveler would like to discover and that is lately influenced by social media reels and posts which is one of the things that has changed travel and tourism (Xiang et al., 2015).

Social media has been shown to shape tourists' attitudes in measurable ways across Central European cohorts, and that is proved by some studies that were done in Czech with a portion of Millennials demographics (Generation Y). The report says that social channels act as striking information sources and that increase behavioral intention and indirectly change actual travel behavior, highlighting how much social media's role in the planning and decision-making process is influential (Javed et al., 2020).

More recent qualitative work focused on Generation Z, in the region of central Europe, finds that Gen Z are heavy consumers of influencer and short-video content, their travel attitudes are shaped as much by perceived authenticity, content quality and sustainable messaging as by mere exposure with influencers' transparency, visual storytelling and practical details driving trust and choice. Together these studies suggest a generational contrast which agrees that Millennials respond strongly to social media as an informational driver of intent, whereas Gen Z's attitudes pivot on influencer characteristics and content formats which signal authenticity and sustainability, that's why most of the websites and applications are visited by people who are convinced first by the add, second with the content and then by the structure of the website or mobile application and its elements which will be mentioned and analyzed in the next section.

3. Materials and Methods

This study uses a mixed methods approach to capture how digital sustainability messaging influences travelers in Central Europe and how clear sustainable messages are. First, on the quantitative side, I built a questionnaire on Google Forms to young travelers who have visited or plan to visit Central Europe. The survey shows the awareness of participants about sustainability while traveling, their trust in digital sustainability messaging and how clear the design of the interfaces is to help them learn sustainable behaviors. Responses are then analyzed to identify the level of awareness and correlations between design elements and behavioral actions.

Complementing this, on the qualitative side, I analyzed some websites and applications that were made for travelers and encouraged sustainable actions. I chose websites and applications that are mostly used in the central European region and focused my analyses on visual user interface elements like images, colors, icons, illustrations, layout and text. These analyses are done to understand the methods used to bring people to visit touristic destinations, how sustainability is represented and what design strategies are used to encourage people to do specific acts when they go to different regions. By going through the digital materials, the qualitative method of research will provide feedback about the design patterns shaping traveler experience.

Together, these two methods offer an explanation to the relationship between digital design and sustainable tourism behavior.

3.1. Quantitative Data Collection and Analysis

The survey was designed to gather quantifiable feedback into how travelers engage with digital sustainability messaging when visiting Central Europe. In the analysis, there are three sections, the first one is basic demographics and travel habits, the second is how sustainability messages are perceived and third, the impact of design elements on touristic platforms on real users. This structure shows that the data collected is connected to the travelers' profiles and focuses on the key variables relevant to the study which is their awareness about sustainability.

The questions were all inserted primarily in a Google Forms and distributed through social media to be shared across Hungarian and international students from the university of Sopron whose age range is between 17 and 34 years old. This approach helped me reach a sample of people who have recent travel experience in Central Europe, so the data reflects a narrow user group of 60 people that has answered the survey.

The first variable is the perception of sustainability messages capture how clear, engaging respondents find sustainability information online.

Some certification labels make sustainability messages more transparent and easier to understand with professional visuals which lead travelers to feel that this message is trusted. Added to that, the user experience and especially the user interface's impact on the choice of some travelers to go for eco-friendly options.

Together, these variables help me find out how digital design shapes sustainable travel behavior.

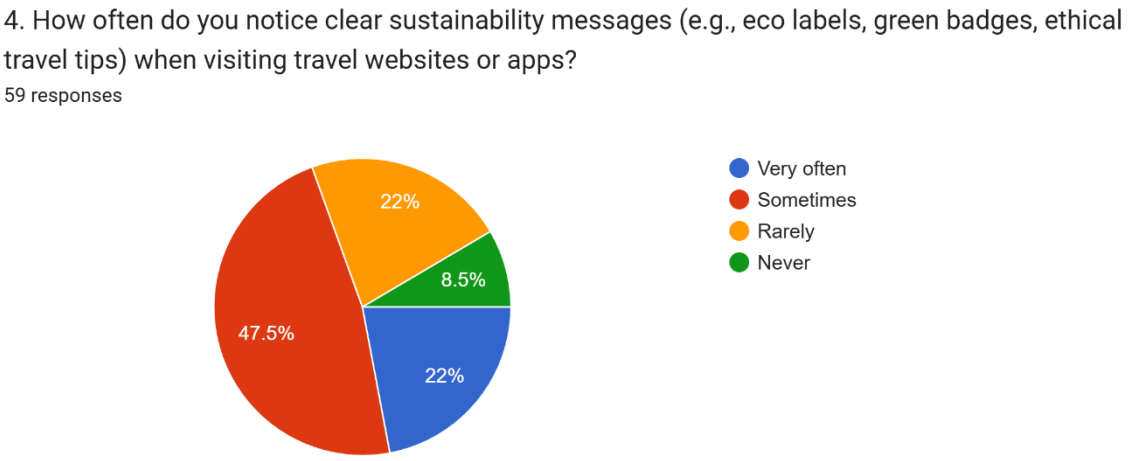


Figure 1: Visibility of Sustainability Messaging in Online Travel Platforms
Source: Author's own research, 2025

Starting with *Figure 1*, The chart shows that most respondents sometimes or rarely notice clear sustainability messages on travel websites, which means that the actual digital communication is not strong enough. Even though some platforms use certification labels and professional visuals, these elements are not easily reaching users or let me describe it differently as the design did not hold the user's attention from the beginning. Since only a small number of people see these messages on a regular basis, it is obvious that design intentions might not match the expectation of the creator of the digital product, which leads the real user experience flow to not be the most satisfying one. This proves that the more engaging sustainability signs are, the clearer the message is to make tourists feel more convinced about their decision.

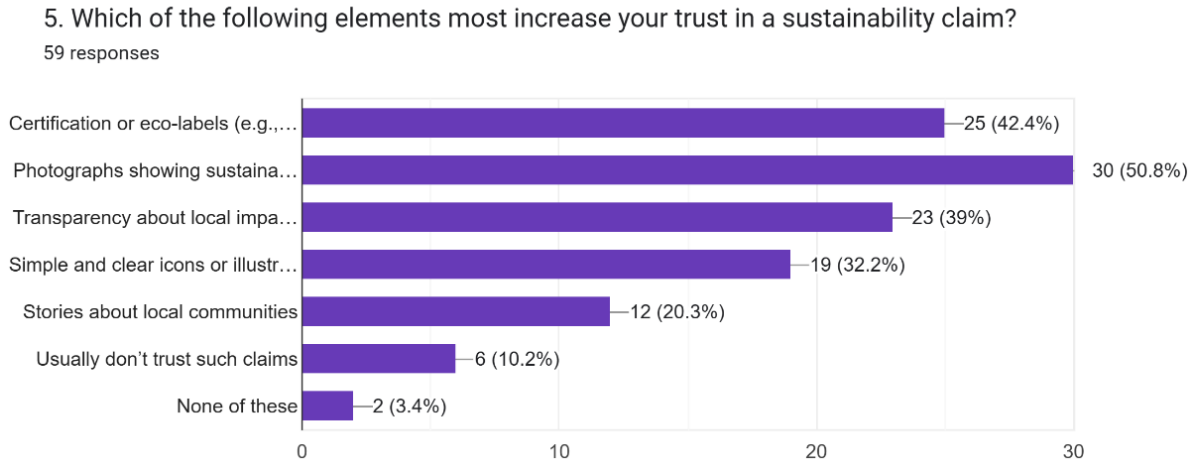


Figure 2: Elements that increase user trust in sustainability claims
Source: Author's own research, 2025

In *Figure 2*, the visual elements differ in their convincing power. As visualized, Photographs are the most trusted element which was chosen by 50.8% of respondents, followed by green labels and certifications with 42.4%. So, some graphic elements strongly influence trust in sustainability awareness. Transparency about local impact and simple icons also play an important role, while narrative elements like community stories are less persuasive and that might be due to the language barrier. However, some respondents trust no elements at all, which calls attention to the importance of visual communication.

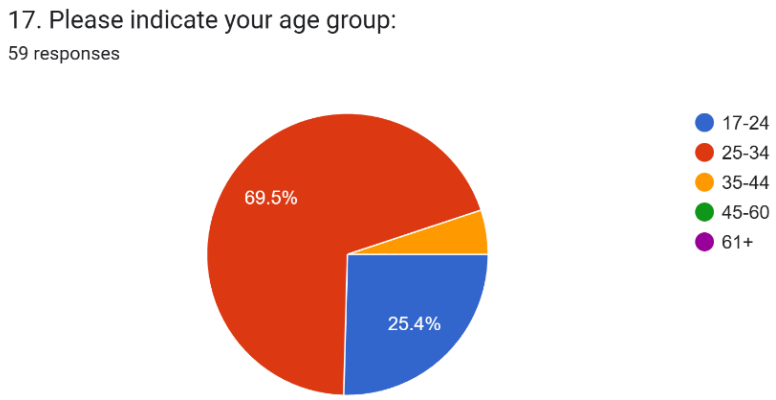


Figure 3: The age group
Source: Author's own research, 2025

The findings from the questionnaire visualizes a clear gap in how sustainability guidance is communicated to younger travelers on *Figure 3*, particularly those between 17–34 years old, who make up most respondents with 25.4% aged 17–24 and 69.5% aged 25–34. This demographic is engaging in digital platforms, yet their feedback is saying that some online platforms are not clear enough to help them understand sustainable travel practices.

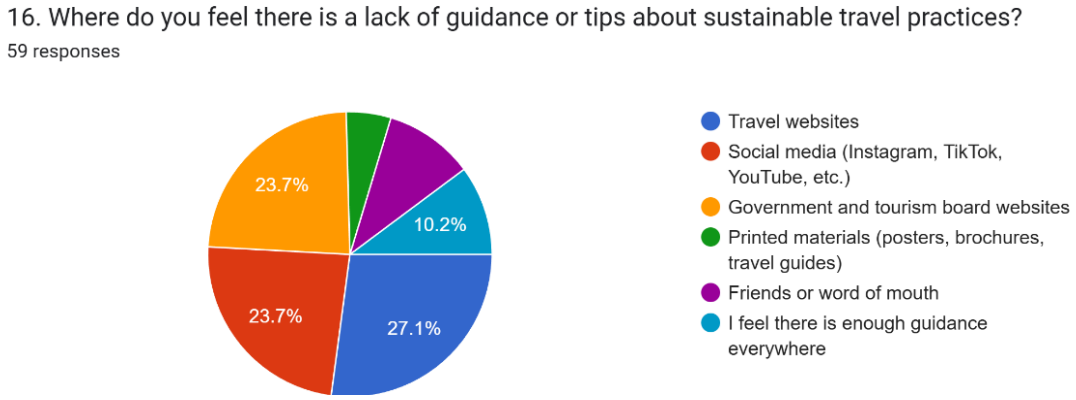


Figure 4: Question about the lack of guidance about sustainable travel practices
Source: Author's own research, 2025

When I asked where they feel a lack of guidance as shown in *Figure 4*, the largest segment 27.1% pointed to travel websites which are also the online platforms for guidance and to find all tips, where users usually are expecting to find information are failing to present sustainability in a meaningful or accessible way. Another 23.7% felt that social media lacks clarity, even though it is a primary channel for young audiences to find information from.

Added to that, government and tourism board websites also account for a gap of 23.7%, showing that even authoritative sources are not meeting users' expectations for clarity. A smaller percentage supports the idea that some printed materials are insufficient, reflecting the shift toward information that is provided digitally first especially among this age group, generation Y and Z.

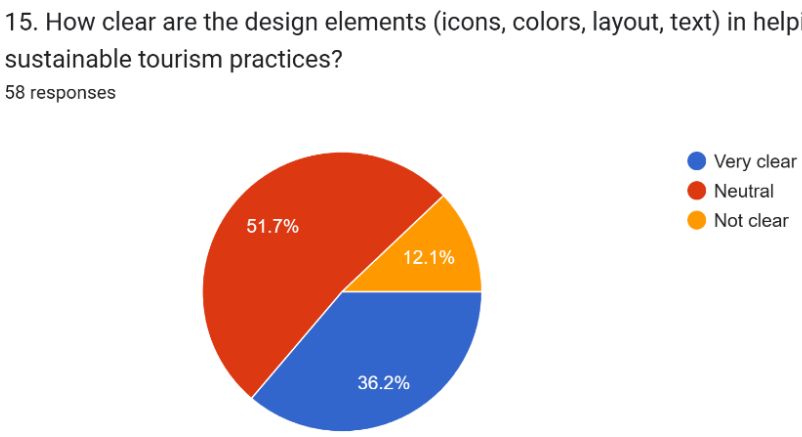


Figure 5: Question about the clarity of design elements in helping you understand sustainable tourism practices
Source: Author's own research, 2025

In a related question on design communication, as on *Figure 5*, only 36.2% of respondents felt that existing design elements such as icons, colors, layout, and text are very clear in communicating sustainable tourism practices. More than half, 51.7% selected neutral, meaning that users often encounter design patterns that neither help nor block them, but unfortunately fail to guide them toward understanding the message that users are supposed to smoothly get. The remaining 12.1% found these elements unclear, highlighting inconsistencies and a lack of intuitive visual guidance.

Overall, these insights point to a critical UX opportunity which is, the younger travelers are needing sustainability to be more visible, more intuitive and more integrated into the digital environments they already use.

3.2. Qualitative Data Collection and Analysis

To begin understanding how sustainability is communicated in Central European tourism, I went through some websites and saw the design quality review of several travel websites and digital platforms commonly used by tourists today. My goal with this research is to see if sustainability messages are visible and accessible in the user experience of the websites and applications or not. By navigating these platforms as a traveler, I went through the digital platforms and saw how guidance is presented, how intuitive the design is and checked the visual and interactive elements how they support wise choices. This step provided an essential foundation for identifying gaps, strengths and opportunities in sustainability communication across digital tourism environments.

Therefore, I picked 6 digital products which have been mostly visited by travelers and tourists. Starting with the application Travel Green Europe, which is a user-friendly tool designed for responsible travelers that are looking for sustainable tourism options. Its benefits are providing real-time lists of certified sustainable products, services as well as destinations, connecting users with green experiences worldwide. The app helps users find green destinations easily also shows the offers and touristic activities, and that surely helps travelers to make the best decisions while exploring specific places to find it crowded. By highlighting sustainable options, travelers can create a better connection with nature to live sustainable adventurers.

However, there is also website called Green Pearls, which is a platform that lists sustainable accommodations and destinations, focusing on an authentic sustainable commitment rather than just marketing. Each partner accommodation has a clear microsite demonstrating its environmental and cultural initiatives, influencing travelers to look deeper than just green labels. Their user experience highlights sustainability stories, including practices like regional sourcing, biodiversity protection and great employee treatment. By prioritizing these features, Green

Pearls facilitates conscious travel choices mixed with simple sustainability measures. This approach distinguishes it as a trusted platform in sustainable tourism.

Added to the list, a booking platform, Eco Hotels. It is designed specifically for eco-certified hotels, highlighting sustainability throughout a simple and original user experience. The website's interface differentiates eco-certified stays from normal ones which makes green choices visible and more accessible right from the start of the searching section. Added to that, there's a very practical feature which is the sustainability filter, the labels are placed in a clear way on the search and results pages, which simplifies the process of finding ecological accommodations. The booking flow upholds the green value by showing that each booking contributes to planting a tree and that's not just a platform but it's a new emotional connection between the user impactful action and the environment. Altogether, the design balances usability with a strong layout, color grading and consistent iconography that makes users trust it and would surely visit the website again.

Another website, BlaBlaCar's, a platform thar offers the possibility to book carpool rides across Europe. The search bar section is simple, with clear entry fields for departure, destination and date which is the standard flow for most of the digital platforms. However, there are some UX issues like inconsistent driver trustworthiness and the lack of instantaneous information which can cause uncertainty. Aesthetically, the design is consistent, but the user experience which is the functional side can get better especially when it's about the icon for the driver and passenger details, the research investigations have shown it's clearer to make the driver section more obvious if we add a distinctive icon.

Moving on to the fifth digital product, the mobile application Komoot, which is a website for hikers and cyclists that offers an easy platform to plan sustainable outdoor adventures. The interface is intuitive with clear filtering, distance in maps and types of sports and has voice navigation. A highlight is the community integration with photos and tips to exchange experiences. However, the application can improve by addressing occasional complexity in route planning, especially with waypoint management and might add multilingual support for broader accessibility. Adding more personalized dashboards and smoother offline maps also can further elevate usability and engagement of tourists.

Last and not least, the application JouleBug, although it adopts a modern design there are still things to report in the design. So, the application is good when it comes to organizing sustainable actions into categories and that's what makes it simple and direct to the point of motivating users, using clear icons and a calm color palette. However, users have reported feeling overwhelmed when they found many choices and a complex hierarchy in earlier versions, which impacted negatively the navigation. That's why recent rebranding of web design has improved some features and reduced cognitive load would enhance usability. Added to that, the improvement of the onboarding has provided a clearer design which was helpful for new users to engage quicker with the platform. In conclusion, JouleBug balances a beautiful, gamified experience with a renewed and sharpened user focused interface that proves that having a consistent design and smooth user experience is essential for a successful platform.

4. Results

4.1. Perceptions of Sustainability Messaging and Design Impact

The research results suggest that digital platforms need stronger design elements to make the new generation in Central Europe more aware of sustainability to decide the right choice before traveling. First, we have the quantitative findings from the survey provide a clearer picture of how young travelers interpret and interact with sustainability messages across different platforms. With a respondent base composed primarily of individuals aged 17–24 (25.4%) and 25–34 (69.5%), the results reflect the perspectives of digitally fluent users who frequently rely on

online sources when planning trips. The result can be visualized like the mapping illustrated in *Figure 6.*

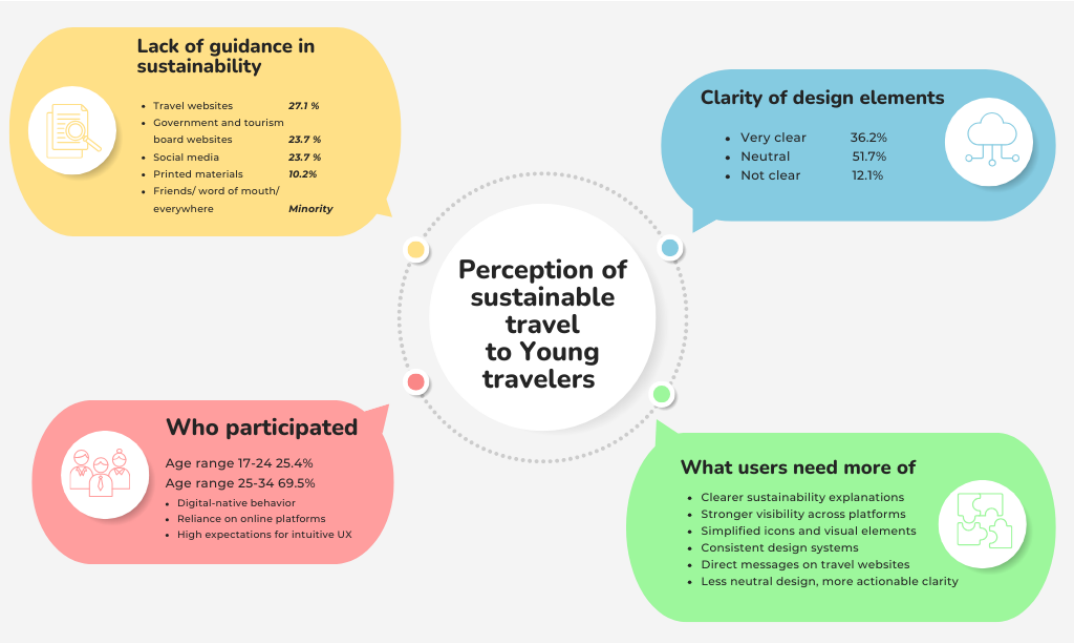


Figure 6: Perception of sustainable travel to young travelers
Author's own research, 2025

According to the responses of the participants, I noticed some gaps in the accessibility and clarity of some travel platforms, which are approximately more than half of the responers who identified travel websites as the primary area where sustainability messages feel unclear and not sufficient. So, this indicates that many young travelers are not receiving the clarity of sustainability and they are now expecting from the responsible of digital touristic platforms to provide convincing content.

The second quantitative item examined the clarity of design elements, including icons, color schemes, layout structures, and text used to communicate sustainable tourism concepts. Here, 36.2% of respondents rated existing design elements as "very clear," while 51.7% selected "neutral," indicating that for most users, the design is not actively helping them understand sustainability concepts. Only 12.1% felt the design was "not clear". From a UX point of view, the meaningful number is the high proportion of neutral responses, which suggests not dissatisfaction, but rather a missed opportunity. This means that users are not confused, they're just not being guided. All together, these quantitative results show that while sustainability content is present in multiple channels, its delivery lacks the clarity, visibility and interactive design that young travelers are expecting. This data highlights a need for stronger design systems and more user-centered communication within digital tourism platforms.

The quantitative findings from this study reveal a significant gap between young travelers' expectations and the current state of sustainability communication across digital tourism platforms. The numerical patterns clearly show that while sustainability messaging exists in various forms, its visibility and clarity are not meeting user needs particularly on mainstream travel websites. With 27.1% of respondents stating that travel websites lack adequate sustainability guidance, the data points to a substantial usability challenge. Given that websites are typically the first step in the travel planning journey, this percentage reflects a meaningful shortcoming in how these platforms' structure and present eco-friendly information. Similarly, 23.7% of participants indicated social media channels do not provide sufficient clarity. Considering that younger users rely a lot on platforms like Instagram and YouTube for quick educa-

tional content and recommendations, this gap suggests missed opportunities for exploring visual storytelling and direct easy communication to promote sustainable behavior. Another 23.7% agree that government and tourism board websites are somehow insufficient, which shows that even authoritative sources are not strong enough to be accessible or easy to use for sustainability guidance.

The results concerning design clarity further reinforce this narrative. Only 36.2% of participants found current design elements, icons, color coding, layout, and textual framing to be very clear, while 51.7% remained neutral. This neutral majority is particularly telling it suggests that the design is not actively confusing, but it is also not providing the level of direction or emphasis users require to truly understand sustainable tourism practices. In UX terms, neutrality often signals a lack of intentional hierarchy, meaning important information fails to stand out or guide users effectively. The remaining 12.1% who found the design unclear underscore the need for a more intuitive approach to visual communication.

Taking together, these quantitative patterns highlight a pressing need for improved design strategies on websites and applications. Users clearly want sustainability messaging that is easy to find and has a smooth flow to achieve a goal during their browsing experience, and that can be done with stronger iconography, well structed layout, clear explanations and consistent design that enhances engagement. Overall, the quantitative collected data is pointing that digital tourism platforms must rethink how sustainability information is designed and delivered to support user engagement and promote responsible travel behaviors.

User experience design has many possibilities that deserves to be applied. The best practices are not only making the experience fun, but also to keep it more into the everyday life of users. While analyzing the websites, I noticed that the green elements on most of the digital platforms are not modern or chosen in a trendy way, it is more of a standard and

Unfortunately, some digital platforms are not well developed to aware tourists about sustainability, however, UX/UI designers play an important role in testing digital products. UX/UI Designers are offering a variety of experiences that benefit tourism and sustainability. Some people still struggle to find specific information or directly understand a feature. Within the research and the analyses that have been done, UX/UI can also help in the control of user's decisions and behaviors, which some respondents cited as important things to show in websites and apps.

4.2. Advantages and disadvantages

The qualitative analysis identifies the strengths of sustainability oriented UX/UI design across the selected digital travel platforms. Clear visual cues such as sustainable labels, green color gradients, and intuitive iconography are the main key advantages, as they guide users efficiently toward environmentally responsible choices. As per the questionnaire, tourists agree that interfaces with structured layouts and clear sustainability messages help travelers make quick eco-friendly decisions. Platforms with strong user-experience design also support behavioral change by presenting real-time information on carbon impact, encouraging people to use sustainable transport alternatives, going for certified accommodations, which is the best way to plan a trip. Furthermore, easily accessible educational content reinforces awareness over time which creates a lasting engagement with sustainable practices.

However, the analysis also reveals several barriers such as platforms that use inconsistent illustrations or icons as well as lack of photos that represent the case users should be concerned about. Fortunately, some respondents appreciated the availability of sustainability information even with the low quality of hierarchy, which weakens the power of the perception of the message in the design. My research findings also show the necessity of improving design element to prevent any doubts from the users regarding the authenticity of sustainability affirmations, especially that some brands are just adding messaging just for decoration, which is greenwashing. Added to that, limitations in the visuals when we compare sustainable and non-sustainable

options are disadvantages that obstruct user understanding. However, the challenge in achieving clear sustainable UX/UI design to ensure that sustainability features remain visible, we should highlight the messages and enhance the aesthetic side of digital interfaces.

5. Discussion

The results we found in the mixed research method agree that integrating sustainability-oriented UX/UI design into travel platforms can bring significant potential to influence travelers' awareness and behavior. Visualizing messages in an intuitive way and making information accessible in a clear pathway will surely enable travelers to recognize environmentally responsible options and start being conscious about how their choices contribute to sustainable tourism.

Choosing the right design strategy, such as design indicators, animations and visually coherent sustainability graphic elements will surely allow users to navigate digital platforms with ease and make decisions that align with sustainable travel practices, which is the goal that companies should seek to protect over touristic destinations.

The final findings of this research confirm that personal attitudes can change if the user gets engaged emotionally with the digital environmental context, which creates a new reflex of knowing the rules and following them to keep the environment safe. However, continuous communication, clear standard indicators of sustainability and noticeable professional efforts from designers toward digital sustainability claims.

As UX/UI practices evolve and design standards become clearer, these tools will only grow more effectively to become applications with virtual reality options or with an augmented reality feature to make users see the impact of not making sustainable decisions. The positive reactions from users in this study show that people want to engage with sustainability when it's communicated in a way that feels honest and helpful to keep using.

In conclusion, the findings from both the survey and the qualitative analysis show that digital design is important in shaping sustainability awareness and behaviors of young travelers in Central Europe. The research reached its goal by demonstrating that well researched UX/UI elements will not only communicate sustainability but also motivate responsible choices to help fill the gap between online information and actionable travel decisions. Through these mixed methods of research, the study confirms that sustainable UX/UI design is becoming essential for the future of environmentally conscious tourism.

References

Adamus-Matuszyńska, A., Dzik, P., Michnik, J., & Polok, G. (2021). Visual component of destination brands as a tool for communicating sustainable tourism offers. *Sustainability, 13*(2), Article 731. https://doi.org/10.3390/su13020731

Bramwell, B., & Lane, B. (2011). Tourism and sustainable development: Exploring the theoretical divide.

Buckley, R. (2012). Sustainable tourism: Research and reality. *Annals of Tourism Research, 39*(2), 528–546. https://doi.org/10.1016/j.annals.2012.02.003

Buhalis, D., & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism Management, 29*(4), 609–623. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.01.005

Dias, S., & Afonso, V. A. (2021). Impact of mobile applications in changing the tourist experience. *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation, 11*(1), 113–120. https://doi.org/10.2478/ejthr-2021-0011

Eurostat. (2024). *ICT usage in households and by individuals*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_ci_ifp_fu/default/table

Eurostat. (2025, April 2). *New records set by online booking platforms in 2024*. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250402-1

European Travel Commission. (2024). *European tourism 2024 – Trends & prospects (Q3/2024)*. https://etc-corporate.org/reports/european-tourism-2024-trends-prospects-q3-2024/

Font, X., & McCabe, S. (2017). Sustainability and marketing in tourism: Its contexts, paradoxes, approaches, challenges and potential. *Journal of Sustainable Tourism, 25*(7), 869–883. https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1301721

Gössling, S., Scott, D., & Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism and global change: A rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism, 29*(1), 1–20. https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1758708

Huang, Z., & Benyoucef, M. (2017). From e-commerce to social commerce: A close look at design features. Electronic Commerce Research and Applications, 12(4), 246–259. https://doi.org/10.1016/j.elerap.2012.12.003

Interreg Central Europe HUMANITA. (2024). Report on tourists' survey results. https://www.interreg-central.eu/wp-content/uploads/2024/05/HUMANITA_Report_tourists_survey_D_3_1_1_final-.pdf

Javed, M., Tučková, Z., & Januška, M. (2020). The role of social media in shaping tourism behaviour: Evidence from Czech Millennials. *Sustainability, 12*(24), 10324. https://doi.org/10.3390/su122410324

Jongmans, E., Jeannot, F., Liang, L., & Dampérat, M. (2022). Impact of website visual design on user experience and website evaluation: the sequential mediating roles of usability and pleasure. Journal of Marketing Management, 38(17–18), 2078–2113. https://doi.org/10.1080/0267257X.2022.2085315

Marchi, V., Marasco, A., & Apicerni, V. (2023). Sustainability communication of tourism cities: A text mining approach. *Cities, 143*, 104590. http://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104590

Miller, G., Rathouse, K., Scarles, C., Holmes, K., & Tribe, J. (2010). Public understanding of sustainable tourism. *Annals of Tourism Research, 37*(3), 627–645. https://doi.org/10.1016/j.annals.2009.12.002

Tussyadiah, I. P. (2014). Toward a theoretical foundation for experience design in tourism. *Journal of Travel Research, 53*(5), 543–564. https://doi.org/10.1177/0047287513513172

Wu, S., Ma, E., Wang, J., & Li, D. (2022). Experience with travel mobile apps and travel intentions—The case of university students in China. *Sustainability*, *14*(19), 12603. https://doi.org/10.3390/su141912603

Xiang, Z., Magnini, V. P., & Fesenmaier, D. R. (2015). Information technology and consumer behavior in travel and tourism: Insights from travel planning using the internet. Journal of Retailing and Consumer Services, 22, 244–249. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.08.005

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s6-5

Integrált jelentések a magyarországi tőzsdei kibocsátók körében

Integrated Reporting Among Hungarian Stock Exchange Issuers

Dr. BARTÓK István János PhD
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
Hosszabb távon, az Európai Unióra és a tagországokra vonatkozó szabályozás kialakítását követően várható, hogy az ESG jelentések készítésére kötelezettek körében növekvő népszerűségre nyer a nem-pénzügyi és a pénzügyi jelentések integrálása. A nemzetközi szabályok kidolgozását végző IFRS Alapítvány, mely a nemzetközi szabályok kidolgozását végzi mindkét területen és az integrálás szabályait illetőleg is készen áll a szabályok kidolgozásával és további fejlesztésükre is. Hasonló a helyzet az európai uniós szabványoknál az EFRAG esetében. A Budapesti Értéktőzsde 2024-ben megjelent ESG jelentéstételi útmutatásai alapján látható, hogy a nagyobb kibocsátók szintén rendelkeznek már tapasztalatokkal a két típusú jelentés integrált készítése terén. Ezen vállalati kör egyben példát is mutat a területen kevésbé járatos szereplők számára a fejlődés útján történő továbbjutás tekintetében a jó gyakorlatok bemutatásával. A kutatás az elérhető első az ESRS szabvány szerinti jelentéseket vizsgálja, amelyek a 2024-es évre vonatkozóan bemutatják a kibocsátó vállalatok gyakorlatát és a jelentések tartalmára vonatkozó elképzeléseit. A kutatás fókuszában a jelentések integráltságának vizsgálata áll a prémium részvények kibocsátóinál. A publikált jelentésekben mutatkozó trend alapján tanulságként megfogalmazható, hogy a következő években elmozdulás várható a kibocsátók által követett gyakorlatban az integrált jelentések irányában.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, társadalmi felelősségvállalás, felelős vállalatirányítás, kormányzati politika és szabályozás
JEL-kódok: Q01, M14, G34, M48

Abstract
In the longer term, following the development of regulations for the European Union and the Member States, it is expected that the integration of non-financial and financial reports will become increasingly popular among those obliged to prepare ESG reports. The IFRS Foundation, which develops international rules in both areas is ready to develop and further develop the rules of integration. The situation is similar in the European Union concerning EFRAG standards. Based on the ESG reporting guidelines published by the Budapest Stock Exchange in 2024, it is clear that major issuers also have experience in integrated reporting. This group of companies also sets an example for actors less familiar with the field by presenting good practices in terms of moving forward on the path of development. The research examines the first available ESRS reports, which for 2024 present the practices of issuing companies and their ideas regarding the content of the reports. The focus of the research is on the integration of reports at the issuers of premium stocks. The conclusion of the research is that based on the trend in the published reports, a shift towards integrated reporting is expected in the coming years in the practice followed by issuers.

Keywords: sustainable development, social responsibility, corporate governance, government policy and regulation
JEL Codes: Q01, M14, G34, M48

1. Bevezetés

2024 jelentős változást hozott a tőzsdei kibocsátók számára, mivel érvénybe lépett egy kötelező és újdonságot jelentő jelentéstételi kötelezettség a közkeletűen csak ESG jelentésnek nevezett, azaz a vállalatok környezeti (Environmental), társadalmi (Social) és irányítási (Governance) kérdéseivel foglalkozó átfogó értékelés közzétételét kívánó szabály. Az új szabály gyakorlatilag egy új elvekre épülő, erősen szabályozott formában készítendő jelentést írt elő. Ugyanakkor a jelentések készítését fokozatosan írta elő a szabályokban kijelölt vállalati kör számára. Elsőként a nagyobb méretű, így nagyobb társadalmi jelentőséggel bíró vállalatoknak kellet készíteni és a tőzsdei vállalatok körében egyben nyilvánosságra is hozni a jelentéseiket. A több kategóriába besorolt érintett vállalati kör további osztályainak a jelentések készítése a jelenlegi szabályozás szerint csak fokozatosan, több év távlatában jelenik meg, ha erre egyáltalán sor kerül majd. Az új szabályoknak történő megfelelés jelentős kihívások elé állította az érintett vállalatok nem kis részét, mivel a kötelező kérdések megválaszolásához az előírt adatok rögzítése és feldolgozása is szükséges. Ezeket az adatokat tehát gyűjteni és tárolnia kell az érintett vállalatoknak, ami a vállalati adtabázisok tekintetében jelentős fejlesztéseket is igényelhetett és a szabályok értelmezése is bőven tartogathatott kihívásokat a vállalatok esetében megjelenő specifikus kérdések tekintetében. Tekintettel arra, hogy a vállalatok számára is újdonságot jelentő tevékenységről van szó, ezért a vizsgált jelenség kutatása is újdonságot jelent, melynek elkezdése csak 2025 második felében vált lehetővé. A tanulmány célja a szabályozó változások hatásának felmérése a tőzsdei kibocsátók éves jelentései alapján.

2. Fenntarthatósági jelentések szabályozása

Mielőtt az éppen érvényben lévő ESG szabályozással foglalkoznánk érdemes kicsit visszalépni és belegondolni abba a kérdésbe, hogy miért vannak jelen a vállalatok a gazdaságban. A vállalati tevékenység társadalmi értelmét nagyon jól leírja Chikán Attila (2023), miszerint a vállalat működése során egy kettős értékteremtő folyamatot valósít meg, melynek eredményeként egyrészt a vevő számára hasznosságot jelentő terméket és szolgáltatásokat állít elő; másrészt működése eredményeként profitot hoz létre a tulajdonosok számára. Tehát ebből arra következtethetünk, hogy a vállalatok alapjában a társadalom gazdasági igényeit szolgálják ki, amihez a kapitalista rendszerben tőkére van szükség, amelyet a tulajdonosok a nyereség reményében fektetnek be. A mai modern gazdaságokban szinte mindent, ami a társadalom gazdasági igényeit jelenti vállalatok és vállalkozások állítanak elő. Így a vállalati tevékenység szabályozása nem pusztán az érintett vállalati kör magatartását befolyásolja, de következményei vannak a társadalom gazdasági igényeinek kielégítésére is.

A fenntarthatósági jelentéseket, melyek már jó ideje jelen vannak az Európai Unióban, a tulajdonképpen ma is érvényes az Európai Parlament és a Tanács 2014/95/EU irányelve vezette be (Európai Unió, 2014), melyet angol címe alapján: Non-financial Reporting Directive-nek is neveznek, amire szokás NFRD néven is hivatkozni. Az irányelv célja a vállalati tevékenység társadalmi és környezeti hatásaira vonatkozó információ szolgáltatás, azaz másként a nem pénzügyi jelentések átláthatóságának növelése a szociális hatások és környezetvédelmi információk területén. A rendelet azonban csak korlátozottan érte el a célját, tekintettel arra, hogy a jelentések tartalmát részben egyedi megfontolások határozták meg, részben pedig változatos szabványokra épülhetett és így a jelentések közül csak az azonos elvek mentén készítettek voltak összehasonlíthatóak az egységes szabályok hiányában.

Az Európai Unióban 2020 júniusában fogadták el a taxonómiáról (Európai Parlament, 2020) szóló rendeletet (EU 2020/852), ami meghatározza a kereteket, a vállalati tevékenységek fenntarthatóságára vonatkozóan. AZ EU 2020/852 rendelete alapján a gazdasági tevékenységek csak akkor minősülhetnek környezeti szempontból fenntarthatóknak, ha azokat az OECD multinacionális vállalkozásokra vonatkozó irányelveivel (OECD, 2023 és 245/2017. (VIII. 29.)

Korm. rendelet) és az üzleti vállalkozások emberi jogi felelősségére vonatkozó ENSZ-irányelvekkel (United Nations, 2015) összhangban végzik, beleértve a Nemzetközi Munkaügyi Szervezetnek (ILO) a munka világára vonatkozó alapvető elvekről és jogokról szóló nyilatkozatát (ILO, 1998), az ILO nyolc alapvető egyezményét, valamint az Emberi Jogok Nemzetközi Törvényét.

Az *EU taxonómia zöld beruházások a fenntartható finanszírozás fellendítésére* címet viselő közlemény felhívja a figyelmet arra, hogy az EU elkötelezett az üvegházhatású gázok kibocsátásának fokozatos csökkentése mellett. A szabályozás kiinduló pontját az úgynevezett európai zöld megállapodás, mely az EU kiemelt kezdeményezése az éghajlat-politikai intézkedésekről, és melynek célja a nulla nettó kibocsátás elérése 2050-re. Az elképzelés szerint a cél elérése érdekében az EU-nak új technológiákba kell beruháznia (Európai Parlament, 2020).

Az is világos, azonban, hogy az elgondolt tervekhez az állami források nem lesznek elegendőek, és magánbefektetőknek tőkéjére is szükség lehet a tervbe vett klímabarát projektek finanszírozásához. Az Európai Bizottság véleménye szerint ehhez világos kritériumokra van szükség arra vonatkozóan, hogy pontosan mi a fenntartható és környezetbarát; ellenkező esetben a finanszírozás egy részét olyan úgynevezett „greenwashing", azaz „zöldre festett" projektekre irányíthatják, amelyek zöldnek állítanak be, de valójában nem azok.

Ezen nehezen áttekinthető helyzet kezelésére hozta létre a Budapesti Értéktőzsde (2021) ESG Jelentési Útmutatóját, amely az eligazodáshoz segítséget nyújt a kibocsátók számára és melyben számos nemzetközi közelítést és szabályrendszert ajánlanak a kibocsátóknak a nem pénzügyi jelentések készítéséhez. Miközben a tőzsdei ajánlások egyébként szintén az összehasonlíthatóság erősítése érdekében születtek meg, természetesen figyelembe vették a vállalati tevékenység és a befektetők szempontjainak sokszínűségét; és az eltérő helyezetekhez igazodó, széleskörűen alkalmazott nemzetközi szabályok alkalmazását ajánlották megfontolásra az érintett vállalati kibocsátói körnek.

A helyzet változása az Európai Unió által 2022-ben elfogadott (EU) 2022/2464 irányelvhez köthető (Európai Únió, 2022), mely a fenntarthatósággal kapcsolatos (ESG) vállalati beszámolásról szól, mely a változó tartalomhoz igazodva megváltoztatta a korábbi nem pénzügyi jelentések kifejezést (NFRD) is. A vállalati fenntarthatósági jelentési irányelv (angolul Corporate Sustainability Reporting Directive, rövidítve CSRD) 2024. január 1-jétől érvényes. A rendelet, mely hasonlóan a korábbi szabályozásokhoz az ENSZ (United Nations. 2015) határozatának megvalósítását szolgálja az Európai Unióban és meghatározza a 2030-ig elérendő fenntarthatósági célokat (vagyis az úgynevezett SDG-ket), melyek az ESG célok kategóriákra bontásának feleltethetők meg.

A rendelet kapcsolódik „A fenntartható növekedés finanszírozásáról szóló cselekvési terv" (EU COM/2018/097 final) Európai Bizottsági koncepcióhoz, mely 2018-ban jött létre (Európai Bizottság, 2018). Az elgondolás érvényesítése érdekében az Európai Tanács felkérte az Európai Bizottságot, hogy dolgozzon ki egy európai nem pénzügyi beszámolási standardot.

Az Európai Bizottság a támogatásával 2001-ben létrehozott EFRAG egyesületet (European Financial Reporting Advisory Group, magyarul Európai Pénzügyi Beszámolási Tanácsadó Csoport) kérte fel 2022-ben az ESRS (European Sustainability Reporting Standards) kidolgozására. Így az EFRAG javaslata alapján fogadták el az európai standardokat. Az EFRAG tevékenysége a pénzügyi és a fenntarthatósági beszámolásra koncentrálódik az Európai Unióban a vállalati beszámolás területén. A pénzügyi és fenntarthatósági beszámolók területén az EFRAG az IFRS standardok európai perspektívából történő befolyásolására törekszik. A vállalati jelentések esetében lehetőség van a pénzügyi és fenntarthatósági beszámolók integrálására egy jelentésbe (EFRAG, n.d.).

Az Európai Parlament és a Tanács (EU. 2024/1760) irányelve a fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati átvilágítás szabályait tartalmazza (Corporate Sustainability Due Diligence Directive, CSDDD). A rendelet a vállalatok ellátási láncainak átvilágítására vonatkozó kötelezett-

ségeivel és az ezzel kapcsolatban felmerülő káros emberi jogi vagy környezeti hatásokra vonatkozó felelősség szabályaival foglalkozik. Az érvényes fenntarthatósági szabályozásnak szintén nagy vállalati hatású részét képezi a CSDDD.

A helyzetet némileg tovább bonyolítja, hogy a számviteli szabályozás az Európai Unióban tagállami hatáskör. Annak érdekében, hogy a vállalatok felkészülhessenek az új szabályok szerinti jelentéstételre a magyar szabályokat, megelőzve sok más tagállamot, a számviteli törtvényt módosító ún. ESG törvény (2023. évi CVIII. tv) keretében jelentették meg.

A magyar ESG törvény egyik alapelve alapján a vállalkozás által közzétett ESG beszámoló nyilvános, tartalma korlátozás nélkül megismerhető és bárki által megtekinthető. De ehhez hozzá kell tenni azt is, hogy jelenleg ez az elv nem érvényesül, kivéve azon tőzsdén jegyzett vállalatokat, melyeknek a befektetők egyenlő esélyeinek biztosítása végett közzé kell tenniük a jelentést a tőzsde szabályai szerint nyilvánosan, úgy, hogy a fenntarthatóság vállalati teljesítményre gyakorolt hatása érthető legyen.

3. A kibocsátók integrált fenntarthatósági jelentései

Az új szabályozásnak megfelelő jelentések készítését támogatta a kibocsátók körében a Budapesti Értéktőzsde (2024) az új „Fenntarthatósági jelentéstételi útmutató” elkészítésével és közrebocsátásával.

A CSRD és CSDDD szerinti és az ESRS szabványok alkalmazásával készített vállalati ESG jelentések tanulságaival foglalkozó publikált kutatások egyelőre szórványosnak tekinthetők; ami nem meglepő, mivel sok európai uniós országban még a helyi szabályok sem jelentek meg és így a téma kutatása objektív nehézségekbe ütközik.

Molnár és szerzőtársai (2025) kutatása a jelenleg használatos ESG jelentéstételi szabványok tartalmi összehasonlítására vállalkozik és arra az eredményre jut, hogy a jelentések társadalmi pillére a szabványokban nem túl hangsúlyosan jelenik meg.

Nicolo és szerzőtársai (2025) a Milánói Tőzsde 144 vállalatának ESG jelentését vizsgálták az ESRS szabványnak történő megfelelés szempontjából a 2023-as jelentések alapján, amikor az ESRS szabványok még nem voltak érvényben. A vizsgálat azt találta, hogy a vállalatok jelentései jellemzően megfeleltek az ESRS szabványoknak is, az alkalmazott GRI nemzetközi szabványok (Bartók, 2025) alkalmazásával.

Jelen kutatás célja a kibocsátók magatartásának vizsgálata volt az ESG jelentések témához illeszkedően a 2024. évre vonatkozó nyilvánosan közzétett jelentéseik alapján a közzétett szövegek elemzése révén az alkalmazott szabványok tekintetében. Tekintettel arra, hogy az újonnan bevezetett ESRS szabványok szerinti jelentéstételi kötelezettség a jelenleg érvényes szabályok szerint fokozatosan, több év távlatában jelenik meg a különböző kibocsátói körökben, ezért a most tanulmányozható vállalati körben, azaz elsődlegesen a prémium részvény kategóriában jegyzett vállalatok esetében, másrészt a standard részvények kibocsátói körére vonatkozóan készült el a vizsgálat.

A BÉT-en a részvényeket két különböző kategóriába lehet bevezetni.

3.1. Prémium kategória

A Prémium kategóriában a BÉT szabályai szerint a bevezetendő sorozat nagyságához (árfolyamértéken számított összérték), tulajdonosi köréhez (közkézhányad), valamint a társaság működési időtartamához kapcsolódó követelményeket is figyelembe kell venni, továbbá a felsorolt feltételek mellett kötelező a bevezetéskor a bevezetendő értékpapírokra vonatkozóan nyilvános tranzakció végrehajtása. A Prémium kategóriába a magasabb likviditással rendelkező, szélesebb befektetői kört megcélzó társaságok tartoznak.

1. táblázat: A Budapesti Értéktőzsde Prémium részvényszekciójában szereplő társaságok méret jellemzői

N = 22	Eszközök (mFt)	Árbevétel (mFt)	Üzleti eredmény (mFt)	Létszám (fő)
Összesen	80 385 859	21 385 310	1 866 989	141 471
Átlag	3 495 037	929 796	81 173	6 431
Medián	146 545	57 736	13 505	1 176

Forrás: saját számítás a BÉT kibocsátói 2024. évre vonatkozó éves jelentései alapján

Az *1. táblázatban* jellemzett minta nagysága eredetileg 23 részvénytársaságot jelentett a vizsgálat szempontjából, de figyelembe véve azt, hogy nem minden szereplő rendelkezett ESG jelentéssel a vizsgált időszakra, a vállalatok egy része kimaradt a mintából. Az 1. táblázat alapján jól látható, hogy az átlagokat az adott környezetben óriásnak számító vállalatok értékei jócskán eltérítik a mediántól.

2. táblázat: A Budapesti Értéktőzsde Prémium részvényszekciójában szereplő társaságok ESG jelentéseinek típusai

Jelentés típusa	Kibocsátók száma
Szabványosított különálló jelentés	11
Integrált jelentés	11
Integrált egyszerű jelentés	4
Integrált szabványos jelentés	7
BÉT által ajánlott / kötelező szabványok	
ESRS	15
GRI	3

Forrás: saját számítás a BÉT kibocsátói 2024. évre vonatkozó éves jelentései alapján

Figyelembe véve, hogy a jelentéstétel időszakára vonatkozóan a szabályok többféle megoldást is lehetővé tesznek a jelentések készítésének módjával kapcsolatban, látható a *2. táblázat* alapján, hogy a kibocsátók élnek szabadságukkal és a jelentések több közelítés segítségével készülnek. A Prémium részvényszekcióban szereplő társaságok esetében jól látható, hogy az elemzésbe bevont társaságok közel fele különálló ESG jelentéseket készít, de az előírásoknak megfelelő szabványok felhasználásával. Ugyanakkor ebben a körben az integrált jelentések is hasonló népszerűségnek örvendenek, melyek között szerepelhetnek integrált egyszerű jelentések is. A szabványok közötti választás tekintetében ebben a méretkategóriában egyértelműen az ESRS szabványok alkalmazása dominál, ami a szabályozáshoz történő alkalmazkodás egyértelmű jele.

Az elemzés alapján levonhatjuk a következtetést, hogy a Prémium kategóriában szereplő társaságok megfelelnek a velük szemben támasztott jelenleg érvényes elvárásoknak. Ez a megállapítás egyben megfelel az érintett vállalatok működésével kapcsolatos várakozásoknak is. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy a kategóriában alkalmazott elvárások továbbra is lehetővé teszik az eltérő közelítések alkalmazását és így a jelentések összehasonlíthatósága korlátozott.

3.2. Standard kategória

A BÉT a Standard kategóriában egyszerűsített lehetőségekkel kínálja a tőzsdei bevezetés lehetőségét a közepes és kis kapitalizációjú cégek számára is. Ebben a kategóriában nem feltétele a bevezetésnek, hogy a kibocsátó a bevezetendő részvénysorozatra vonatkozó nyilvános tranzakciót hajtson végre. Ugyanakkor a Standard kategóriába bevezetést kezdeményező társaságnak és a bevezetésre kérelmezett értékpapír-sorozatnak is meg kell felelnie a sorozat nagyságára, a közkézhányadra és a működés időtartamára vonatkozó – a Prémium kategóriáénál alacsonyabb – minimum kritériumoknak.

3. táblázat: A Budapesti Értéktőzsde Standard részvényszekciókában szereplő társaságok méret jellemzői

N = 22	Eszközök (mFt)	Árbevétel (mFt)	Üzleti eredmény (mFt)	Létszám (fő)
Összesen	14 558 284	1 510 150	580 709	13 070
Átlag	727 914	75 507	29 035	769
Medián	8 496	6 803	607	82

Forrás: saját számítás a BÉT kibocsátói 2024. évre vonatkozó éves jelentései alapján

A Prémium és a Standard kategória méretre vonatkozó értékeit összehasonlítva, az *1.* és a *3. táblázat* alapján világosan látható, hogy a méretbeli különbségek jelentősek a két kategória szereplői között. Ez az oka annak, hogy a kategóriákban eltérő szabályok érvényesülnek az ESG jelentéstételi kötelezettségre vonatkozóan.

4. táblázat: A Budapesti Értéktőzsde Standard részvényszekciójában szereplő társaságok ESG jelentéseinek típusai

Jelentés típusa	Kibocsátók száma
Egyszerű jelentés	1
Szabványosított különálló jelentés	3
Integrált jelentés	9
Integrált egyszerű jelentés	8
Integrált szabványos jelentés	1
BÉT által ajánlott / kötelező szabványok	
ESRS	3
GRI	1

Forrás: saját számítás a BÉT kibocsátói 2024. évre vonatkozó éves jelentései alapján

A részvények Standard kategóriában szereplő vállalatok esetében a *4. táblázat* alapján jól látható, hogy a jelentéstételi kötelezettség és az új ESRS szabványok alkalmazása nem feltétlen áll fenn, amit figyelembe kell venni az adatok értékelésekor.

A kutatás eredményeként levonhatjuk azt a következtetést, hogy a vállalatok akkor is készíthetnek fenntarthatósági jelentést, ha ez számukra nem kötelező és azt közzé is tehetik, amit egyébként a szabályok is megengednek, illetve tőzsdei cégeknél meg is követelnek. Az erre vonatkozó vállalati döntések nyilván a vállalat érdekeinek átgondolása és a vezetés megfontolásai alapján dőlnek el.

A Standard kategória szereplőinek több mint fele döntött úgy, hogy fenntarthatósági jelentést készít és publikál. Ugyanakkor az is látható, hogy az érvényes szabványok alkalmazása tekintetében a lelkesedés már jóval kisebb, melynek lehetnek szabályozási okai is.

4. Összefoglalás

Összegzésként mindenképpen érdemes a vizsgálat tanulságaként leírni, hogy a tőzsdei vállalatok nagy nyilvánosság előtt működnek és így egyrészt elvárható tőlük és saját érdekeik is azt diktálják, hogy általában betartsák a szabályokat a fenntarthatósági elvárások teljesítése vonatkozásában. Ez a megállapítás igaznak bizonyult vizsgált vállalati körben is.

Egy másik tanulság, hogy azon vállalatok körében, ahol a befektetők igényeinek kiszolgálása elsőrendű vállalati érdek, a befektetők ellátása az őket érdeklő információkkal megkerülhetetlen, és ez vonatkozik nemcsak a pénzügyi jelentések területére, de az ESG beszámolókra is. Ráadásul a tájékoztatás több csatornán együttesen történik, melynek egy részét képezik a nyilvános jelentések és az ezekre vonatkozó szabályok figyelembe vétele.

További következtetés, hogy a vállalatok igyekeznek biztosítani jelentéseik megbízhatóságát a jelentési szabványok alkalmazása és auditálás útján is; megint csak saját érdekükben is, nem csak az előírások miatt.

Más fontos következtetés is levonható a vizsgálat alapján, nevezetesen az, hogy a pénzügyi és fenntarthatósági jelentések integrálása is érdeke a vállalatoknak, beleértve az integrált jelentések auditálását is.

Ugyanakkor érdemes felhívni a figyelmet a kutatás korlátaira is, tekintettel arra, hogy a vizsgált vállalatok és az általuk publikált jelentések egyedisége, valamint a kis mintanagyság miatt az adatok gyűjtése és osztályozása manuálisan történt.

Szintén korlátot jelent, hogy a vizsgált vállalati kör csak a Budapesti Értéktőzsdén jegyzett részvények kibocsátóira terjedt ki.

A nemzetközi összehasonlítás az adatok elérhetőségének hiányában egyelőre nem megoldható. A szabályozás változása is várható, amely a jelentések megjelentetésének előírt időpontjára is kihathat jelenlegi tudásunk alapján, így a nemzetközi összehasonlíthatóság vizsgálata évekkel eltolódhat.

Érdekes fejlemény a kutatás zárásaként, hogy az Európai Unió magyar elnöksége alatt elfogadott versenyképességi szempontok érvényesítésére vonatkozó szabályozói megoldások napirenden vannak az Európai Unióban.

A legújabb hírek szerint az EFRAG (2025) átadta az Európai Bizottságnak az ESRS szabványok negatív versenyképességi hatásait potenciálisan mérséklő szabályozási tervezetét, melyet a Bizottság felkérésére készített. A kiadott tájékoztatás alapján várható, hogy a szabványok jelentős átalakuláson mennek végbe az egyszerűsítés és így a vállalatokra terhelt költségek vonatkozásában is. A tervezett változtatások következtében nagyon nagy mértékben csökkenhet a vállalatok adatszolgáltatási kötelezettsége, amit az EFRAG közleménye több mint hatvan százalékra becsül. További jelentős változások következhetnek be a jelentési kiélezettséggel terhelt vállalati körben. A teljesség igénye nélkül érdemes kiemelni néhány területet, így kiemelve néhány kérdést a jelentésre kötelezett vállalatok méret jellemzőinek jelentős növelésével, a kis- és középvállatokra vonatkozó kötelezettség megszüntetésével és az ellátási láncban felmerülő adatszolgáltatási kötelezettség jelentős korlátozásával kapcsolatban.

Irodalomjegyzék

245/2017. (VIII. 29.) Korm. rendelet. (2017). *A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) multinacionális vállalatokra vonatkozó irányelveiről szóló, 2011. május 25-én módosított C(2000)96/FINAL tanácsi határozatának kihirdetéséről és az OECD multinacionális vállalatokra vonatkozó irányelvek alapján a Magyar Nemzeti Kapcsolattartó Pont létrehozásáról*. https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700245.KOR

2023. évi CVIII. törvény. (2023). *A fenntartható finanszírozás és az egységes vállalati felelősségvállalás ösztönzését szolgáló környezettudatos, társadalmi és szociális szempontokat is figyelembe vevő, vállalati társadalmi felelősségvállalás szabályairól és azzal összefüggő egyéb törvények módosításáról*. https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2300108.tv

Budapesti Értéktőzsde. (2021). *ESG útmutató*. https://www.bet.hu/Kibocsatok/Ajanlasok-kibocsatoknak/bet-esg-/esg-guide

Budapesti Értéktőzsde. (2024). *Fenntarthatósági jelentéstételi útmutató*. https://www.bet.hu/Kibocsatok/Ajanlasok-kibocsatoknak/bet-esg-/fenntarthatosagi-jelentesteteli-utmutato-uj

Chikán, A. (2003). A kettős értékteremtés és a vállalat alapvető célja. *Vezetéstudomány, 34*(5), 10–12. https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4363/1/VT_2003n5p10.pdf

European Financial Reporting Advisory Group. (n.d.). *About us*. https://www.efrag.org/en/about-us

European Financial Reporting Advisory Group. (2025, December 3). *EFRAG provides its technical advice on draft simplified ESRS to the European Commission*. https://www.efrag.org/en/news-and-calendar/news/efrag-provides-its-technical-advice-on-draft-simplified-esrs-to-the-european-commission

Európai Bizottság. (2018). *Cselekvési terv a fenntartható finanszírozásról* (COM(2018) 97 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/ALL/?uri=CELEX:52018DC0097

Európai Parlament. (2020). *EU taxonómia: Zöld beruházások a fenntartható finanszírozás fellendítésére*. https://www.europarl.europa.eu/topics/hu/article/20200604STO80509/eu-taxonomia-zold-beruhazasok-a-fenntarthato-finanszirozas-fellenditesere

Európai Unió. (2014). *Az Európai Parlament és a Tanács 2014/95/EU irányelve*. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/95/oj/eng

Európai Unió. (2022). *Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2464 irányelve*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2464

International Labour Organization. (1998, June 18). *A Nemzetközi Munkaügyi Szervezet nyilatkozata a munka világára vonatkozó alapvető elvekről és jogokról és nyilatkozat követő eljárása*. https://www.ilo.org/media/267786/download

Nicolo, G., Zampone, G., Sannino, G., & Polcini, P. T. (2025). Ready for change after the Omnibus Package? Early compliance with the European Sustainability Reporting Standards and its key determinants in the new regulatory era. *Business Strategy and the Environment, 34*(7), 9040–9058. https://doi.org/10.1002/bse.70054

Molnár, P., Lukács, B., & Tóth, Á. (2025). Toward social disclosure alignment: Evaluating the interoperability of ISSB S2 with ESRS and GRI standards. *Societies, 15*(10), 273. https://doi.org/10.3390/soc15100273

OECD. (2023). *OECD Guidelines for Multinational Enterprises on Responsible Business Conduct*. https://doi.org/10.1787/81f92357-en

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. https://sdgs.un.org/2030agenda

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

7. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 7

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-1

Analyst Forecast Properties Around IFRS-Based Consolidation: Coverage, Dispersion, and Bias in Morocco

Saddek BAROUD[1]
PhD Student
John von Neumann University, Doctoral School of Management and Business Administration

Dr. habil. TANGL Anita PhD[2]
Associate Professor
John von Neumann University, Doctoral School of Management and Business Administration

Abstract:
This study focuses on whether first-time IFRS-consolidated reporting enhances the financial information environment of investment analysts specifically in the context of a frontier market setting. Using a panel of 20 Moroccan-listed firms observed annually over 2016–2024, the study analyses event-studies based on the first consolidated year (FCY) of each company and its subsequent effects on the dispersion of analysts' attention, dispersion of forecasts, absolute error of forecasts (\|forecast error\|), and biased error of forecasts. Model specifications include fixed effects of the company and the year with sector fixed effects and interactions for each respective year. Additionally, the study incorporates clustered standard errors with a firm-clustered grouping variable and minorised variables. The study finds that the number of analysts following the company increases around the first consolidated year of the company; meanwhile, the dispersion of analysts' attention across analysts and the absolute error of the analysts' forecasts decrease with the average error of the forecasts tending toward zero. Additionally, the study finds that the pre-trends on the event-study results are flat. To explain these results based on the theoretical literature on the IFRS, it could be inferred that financial consolidation improves the disclosure quality of financial reports and modelling ambiguity due to the enhanced group-level reporting and the increased notes of the company's financial condition. The study concludes with proposed further investigation into the corrections of the staggered-DiD estimates based on the group complexity of the company and the extent of its involvement with related-party transactions.

Keywords: IFRS, consolidation, analyst forecasts, disclosure quality, Morocco
JEL Codes: M41, G14, G15

1. Introduction

The move to adopt IFRS is based on the rationale that having high-quality accounting standards helps to improve information disclosure comparability and thus capital market performance (Ball, 2006; Quigley, 2007). There is extensive literature focused on whether markets have benefited from adopting IFRS from different countries by ensuring investors have access to high-quality information disclosure regarding company performance and analysts' earnings projections' characteristics (Ball, 2006). Higher information disclosure quality is related to higher precision and newsworthiness of analysts' earnings projections (Hope, 2003; Lang & Lundholm, 1996). For instance, Byard & Shaw (2003) find that enhanced information disclosure quality enhances analysts' precision of and precision to private information beyond their earnings projections' normal precision, while Barron et al. (1998) specify how analysts' earnings

[1] baroud.saddek@hallgato.nje.hu
[2] tangl.anita@nje.hu

projections' precision and error measures convey information disclosure quality surrounding analysts' information environments. In the broader discussion, it is argued that IFRS's principle of comprehensive reporting and preparation of group accounts helps to minimise information asymmetry among market players by offering comparative and comprehensive information regarding overall business performance (Choi & Meek, 2005; Horton et al., 2013). Nonetheless, conflicting outcomes have presented minor empirical tests dependent on institutional differences such as enforcement levels and investor protection environments (Ball, 2006; Leuz & Wysocki, 2008).

One of the keys but comparatively less examined aspects of the implementation of IFRS is the preparation of group or consolidated financial statements. Under the guidelines provided by "IFRS 10 Consolidated Financial Statements," all those entities are required to prepare "consolidated financial statements" which refer to the "financial statements of a group" whose "balance sheet, additional information and Fund Statement and notes contain the same information as the combined information of the group's components according to their financial reporting preparation" but presented "as those of a single economic entity—the group—as if the group were the reporting entity." Consolidation standardises accounting policies for all subsidiaries and removes intra-group balances and transactions to avoid duplication or double counting and to give a better idea of group performance as well as group risk. As regards financial analysts or analysts making earnings forecasts for companies, this moves away from parent-only or locally prepared group statement preparation to preparation based on "IFRS" could potentially have major impacts on them.

This study investigates whether the initial adoption of IFRS-based Consolidated Financial Statements enhances the analyst information environment in emerging markets. Our analysis concentrates on a panel of 20 Moroccan-listed firms, observed annually from 2016 to 2024, which have transitioned to Consolidated Financial Statements reported under IFRS or have adopted Consolidated Financial Statements compliant with IFRS as part of broader reforms to their accounting systems in recent years. The differential first year of Consolidated Financial Statements provides a firm-level trigger for researchers to employ event-time analysis to study analyst information environments. We examine analysts' earnings-per-share EPS earnings expectations around this trigger on four dimensions: coverage (number of analysts following each firm), dispersion (sample standard deviation of analysts' expectations for each firm), precision (population standard deviation of expectations for each firm), and bias (signed Spearman correlation between expectations and actual earnings for each firm). In conceiving our hypotheses for analyst information environments around the initial use of Consolidated Financial Statements under IFRS/IAS requirements, we adopt established theories discussed by Barron et al. (1998), Byard & Shaw (2003) and Horton et al. (2013).

The paper adds three things to the current literature on IFRS and analyst earnings forecasts. First, instead of considering IFRS adoption as one homogeneous reform process, it captures consolidation as a specific disclosure channel through which IFRS could influence the information environment. Second, it offers empirical evidence from a frontier market economy, Morocco, thus casting further Light on the current literature because all past attempts have mainly focused on developed markets. Third, instead of considering one particular aspect of analyst earnings forecasts at one point of time as many past studies have done—for instance, focusing on analysts' earnings precision around the announcement of IFRS adoption—the paper takes all measures together to deliver its insights to researchers and professionals interested in its subject matter because all aspects of analyst earnings precision have crucial impacts on capital market activities and overall market performance influenced by investors' confidence among whom analysts are primary players.

2. Literature review and hypotheses

2.1. Disclosure quality and analysts' information environment

A robust accounting and finance literature stresses the importance of disclosure quality concerning analysts' earnings forecast precision. Barron et al. (1998) present a formal framework specifying how actual forecast dispersion and consensus error precision can be related to analysts' information precision. According to their framework, analysts' earnings forecast dispersions convey precision differences in private information, while consensus precision is associated with the precision of shared information among analysts. Combining these three dimensions, the number of earnings forecasts, analysts' earnings forecast dispersions, and consensus errors – the authors demonstrate how precision differences in analysts' information environments can be derived from analysts' earnings forecast precision directly.

Based on this paradigm, empirical evidence shows that better-quality disclosure is linked to better analyst forecast qualities. Byard & Shaw (2003) discover a company's higher corporate disclosure quality is associated with higher precision levels for both the public and private information embodied in analyst earnings forecasts, as measured by lower dispersion and better consensus measures. Their analysis makes a distinction between disclosure quality for public information and private information provided to analysts but finds in each case the better provision of information is linked to enhanced information environments as measured by analyst forecast qualities.

In general, prior studies find supportive evidence suggesting that companies making richer and timelier disclosures are associated with having more analysts following them, making more accurate forecasts, and having less analyst forecast dispersion (Lang & Lundholm, 1996; Bushman et al., 2004; Hope, 2003). A significant amount of survey evidence and reviews of analyst literature highlight how disclosure is integral to analysts' analysis of accounting information, for forming earnings forecasts, as well as for updating these forecasts based on new information (Hope, 2003; Clement, 1999).

In this approach, analysts' coverage, dispersion, precision, and bias are viewed not only as "behavioural" outcomes but also quantitative measures of information environments provided by firms.

2.2. IFRS adoption and analyst forecast properties

The transition to International Financial Reporting Standards (IFRS) is also examined as a major discontinuity to the quality of financial reporting. The rationale behind the preparation of IFRS is to create a high-quality framework for preparing financial reports to improve their transparency and comparability to investors and users of financial reports. One of the major questions posed by researchers is whether mandatory or voluntary adoption of IFRS makes any improvement to the information environment as perceived by analysts' earnings forecasts (Barth et al., 2008; Daske et al., 2008; Soderstrom & Sun, 2007).

Horton et al. (2013) look at the mandatory adoption of IFRS by the European Union and show that consensus error standardises to improve for those firms adopting IFRS mandatorily as compared to those firms adhering to local GAAP accounting standards. This provides corroborating evidence for management's hypothesis that adoptee firms have better accounting information as well as comparability among firms because of applying higher-quality accounting standards under IFRS.

Other related studies have also demonstrated that mandatory adoption of IFRS is linked to enhancements to analysts' capabilities for earnings prediction, especially where the intro-

duction of IFRS is a significant transition from past accounting standards and overall enforcement is robust (Barniv et al., 2022; Byard et al., 2011; Ernstberger et al., 2008; Glaum et al., 2013; Hodgdon et al., 2008).

Other evidence points to the importance of comparability and analyst segments' behaviour. Tan et al. (2011) find foreign analysts' precision to improve and their following to enhance following mandatory adoption of IFRS, while local analysts' precision is unaffected. The authors suggest analysts benefitting most from accounting harmonization are those comparing firms across countries because of increased comparability of financial statements beyond GAAP differences.

In general, the combined experience of all IFRS-related studies provides evidence for improvement in terms of analyst coverage, dispersion of analyst forecasts, and absolute precision of analyst expectations following transition to IFRS reporting. The intensity of such improvements is mediated by institutional factors and differences between IFRS and local GAAP accounting (Daske et al., 2008; Jeanjean & Stolowy, 2008; La Porta et al., 1998; Leuz & Verrecchia, 2000).

Overall, these studies indicate a general mechanism: When financial reporting becomes more informative and transparent – which is achieved by higher quality disclosure or adoption of IFRS – the information environment for analysts is expected to improve. This is shown for analyst forecast attributes such as coverage, dispersion, precision, and bias. Nevertheless, most of the extant literature interprets the introduction of IFRS as packages of changes to improve analysts' information environments, Daske et al. (2008), Soderstrom and Sun (2007), and Ahmed et al. (2013) and few examine specific components of IFRS to determine whether any are responsible for these enhancements.

2.3. Consolidated financial statements and group-level information

In this regard, one of the most significant components of group reporting is established by IFRS through its "consolidated financial statements". This is required through "IFRS 10 Consolidated Financial Statements", which mandates that all parent companies controlling one or more entities shall prepare "consolidated financial statements," which are defined as the "financial statements of a group in which the assets, liabilities, equity, income, expenses and cash flows of the parent and its subsidiaries" are shown "as those of a single economic entity".

For this purpose, IFRS 10 defines principles for assessment of control, specifies requirements for consolidation of controlled entities (except for limited exemptions), and provides requirements for elimination of intra-group balances and transactions.

From an information point of view, Consolidation implies several things to accounting. Firstly, it makes accounting policies consistent for all subsidiaries by excluding all intra-group transactions, which helps avoid any double counting or inflation of reported earnings or assets in Consolidated Financial Statements. This gives investors a better overall idea of how all group components perform and behave financially. Secondly, Consolidation brings into focus just what investors are really buying into by share purchases of the parent Company—the group itself rather than simply the parent Company's independent business activities.

For analysts, the introduction of consolidated statements based on IFRS can represent a significant modification to their common information set. Before any consolidation is completed, analysts may have to converge several components of one group's financial position from parent company statements and those of its subsidiaries, which may have been presented according to diverse local requirements. Lack of standardisation of treatment and reporting for different components, as well as obscure reporting of group relationships, may introduce additional uncertainty into modelling and result in further divergences between analysts' estimates. IFRS-consolidated statements introduce standardisation at the group level regarding principles of recognition and measurement, thereby decreasing uncertainty surrounding the group's boundaries and its economic performance.

While there is limited research isolating the consolidation channel per se, it is worth noting that many extant studies on IFRS recognise that enhancements in comparability and information quality are likely to have particularly strong effects for companies with complex group structures and substantial consolidation accounting adjustments (Daske et al., 2008; DeFond et al., 2011).

In this context, "the initial adoption of IFRS-consistent group accounts may have a discrete 'information shock' to the market and analysts beyond any additional information effects provided by reporting changes."

2.4. Hypotheses

The theoretical and empirical insights discussed herein indicate that analyst forecast qualities are strongly connected to information environments and that disclosure quality and the use of IFRS may have beneficial effects on these environments. Consolidated financial statements presented using the IFRS approach have been designed to depict the group of companies as one single economic entity and thus improve information relevance and reliability for investors and analysts based on published accounting information.

In this regard, we hypothesize below several ways in which we expect the initial issuance of IFRS-consolidated financial statements – the first consolidated year (FCY) – to influence analyst behaviour and earnings expectations: Consolidation is expected to lower information acquisition and processing costs and raise the credibility of accounting information. As a result, analysts may find it attractive to cover or continue to cover firms after FCY, thereby increasing analyst coverage ratios around FCY. Consolidated reporting is expected to raise the precision of accounting information for all analysts. This should lead to analysts' earnings projections becoming more homogeneous around FCY, thereby decreasing earnings forecast dispersions around FCY. Consolidation is hypothesised to improve earnings forecast precision around FCY because analysts should have a deeper insight into earnings drivers under group reporting based on the group's perspective provided by IFRS accounting. Consequently, earnings forecast errors should shrink around FCY as analysts' perceptions become closer to actual outcomes under group reporting based on IFRS accounting principles.

In general terms, all these points generate the following hypotheses formulated below:

H1 – *Coverage*: Analyst coverage increases around the first IFRS-based consolidated year.

H2 – *Dispersion*: Cross-analyst dispersion of EPS forecasts decreases after the first IFRS-based consolidated year.

H3 – *Accuracy*: Forecast accuracy improves after the first IFRS-based consolidated year (i.e., absolute forecast errors are lower).

H4 – *Bias*: Systematic forecast bias moves towards zero after the first IFRS-based consolidated year (i.e., reduced systematic optimism or pessimism).

These hypotheses will be evaluated within an event-time framework focusing on each firm's FCY using panel regressions adjusted for firm and year fixed effects and controlling for other factors that influence analyst forecast quality. A description of the institutional setting and data follows below.

3. Institutional background and data

3.1. Moroccan institutional context and IFRS-based consolidation

Morocco is gradually adopting International Financial Reporting Standards, though this adoption is still incomplete and gradual. The country's accounting system is traditionally founded on Moroccan Generally Accepted Accounting Practice and is followed by the adoption of the use of IFRS for types of companies and for consolidated accounts mostly. One of the very first

opinions of the Conseil National de la Comptabilité (CNC) adopted around the mid-2000s outlined guidelines for drawing up the accounts of groups of companies listed on stock exchange markets and banks and financial establishments.

Credit institutions have been preparing their consolidated accounts under IFRS for more than a decade now. This is because of supervisory expectations for the financial sector.
More recently, efforts at regulation have been to widen the ambit of use to include IFRS reporting." Based on the jurisdiction description regarding the use of IFRS, it is noted that "a draft proposal provides for its use for the preparation of consolidated financial statements" to include "public-interest entities such as listed companies, banks, and insurers."

Many big Moroccan groups are already applying IFRS-consolidation for communication and capital-raising objectives among investors even before being fully harmonised by law. At the same time, an increasing number of studies have investigated the effect of IFRS adoption on the value relevance and quality of financial reporting among Moroccan-listed companies and conclude suggesting a positive association between IFRS adoption and improvements in value relevance and timeliness of loss recognition. (Ahsina, 2012; Cherti & Zaam, 2016; El Idrissi Rioui et al., 2024; Ibrahimi & El Baghdadi, 2023; Oubahou & El Ouafa, 2022, 2024a, 2024b).

The equity market is itself modest but not negligible. The Casablanca Stock Exchange supports 70 to 80 listed corporations, whose home-market market capitalisation stood at around USD 70 to 80 billion in the past few years. Many these have diversified conglomerates with strong intra-group transactions and webs of ownership relationships. In such a setting, the transition from reporting for parents or locally consolidated accounts alone to preparation based on IFRS-consolidated accounts may itself constitute a significant step-up in group performance and risk disclosure. This is why Morocco is a very conducive country to examine analysts' reaction to first-time preparation of IFRS-consolidated accounts.

3.2. Sample selection and period

The empirical study concentrates on a sample of 20 firms listed on the Casablanca Stock Exchange for which earnings forecasts exist over the period 2016–2024. A rationale for this period is twofold: it captures the most contemporary period of IFRS-based-consolidation adoption among Moroccan listed companies, as well as offering enough data points before and after each company's first-consolidated year (FCY).

The procedure for forming the sample involves several stages. We start with all firms continuously listed for at least part of 2016–2024. We further exclude:

- Entities for which reporting for the consolidated group is structurally different or subject to special regulation (e.g., pure investment funds, if applicable).
- Companies for which we have not been able to determine the initial year of preparation of Consolidated Financial Statements according to IFRS:
- Companies lacking adequate analyst forecast data (e.g., below a certain number of forecasts within a given period around the event).

For each remaining company, we manually determine its FCY based on annual reporting statements and explanatory notes to the accounts (for example, claims relating to the preparation of the Consolidated Financial Statements according to IFRS or first adoption of IFRS for Consolidation Purposes). We determine an event-time window five years around FCY, with K = −2,-1,+0,+1,+2 indicating for the second and first pre-consolidation years and the first and second post-consolidation years, respectively. Observation years falling outside of our event-time window do not enter our core specifications but may enter robustness tests.

3.2. Analyst forecast data

Earnings forecasts for analysts are extracted from Data provider, which provides data on individual analysts' forecasts of annual earnings per share (EPS) for listed companies in Morocco. For each company-year observation, all one-year-ahead EPS forecasts received within a specified time (e.g., before a cut-off point before the earnings announcement) are extracted. In cases where several one-year-ahead EPS forecasts are provided by the same analyst within the period for which we have data, we take either the last one before the cut-off or simply average them, depending on what convention is adopted.

The dataset for earnings forecasts is thus composed of observations at the analyst–firm–year level for each company code and analyst identifier and is aggregated at the firm–year level to generate analyst forecast properties for analysis. The actual EPS values are derived for firms from published accounting statements for each respective fiscal year to match the accounting basis followed by analysts (e.g., diluted EPS reported in Moroccan dirhams).

3.3. Construction of key variables

We construct four main outcome variables that characterise the analyst information environment at the firm–year level:

Coverage (COVit) is defined as the number of distinct analysts issuing at least one EPS forecast for firm i in year t. This measure captures the intensity of analyst attention to the firm.

Dispersion (DISPit) is the cross-sectional standard deviation of individual analysts' EPS forecasts for firm i in year t, typically scaled by the absolute value of the consensus forecast or share price to improve comparability across firms. It reflects disagreement or heterogeneity of beliefs among analysts.

Accuracy (ACCit) is proxied by the negative of the absolute consensus forecast error, where the absolute forecast error is $|\text{FCST}it - \text{ACT}it|$ and FCSTit is the mean EPS forecast for firm i in year t, and ACTit is the realised EPS for that firm–year. In some specifications we work directly with the absolute error, $|\text{FE}it|$, as the dependent variable.

Bias (BIASit) is the signed consensus forecast error, $\text{FCST}it - \text{ACT}it$, scaled where appropriate. Positive values indicate optimistic forecasts (overestimation of earnings), whereas negative values reflect pessimism.

All FBM measures are winsorised at the 1st and 99th percentiles to reduce the impact of outliers. Results are robust to alternate definitions of scale (for example, using share prices to standardise errors).

3.4. Control variables and fixed effects

To properly control for all factors besides the use of IFRS-based consolidation that influence FPE measures, we include time-varying controls and high-dimensional fixed effects. In particular, we include controls for size (e.g., log total assets or market capitalization), leverage (total liabilities to total assets), and profitability (return on assets or return on equity) calculated from firms' published accounting information. We include industry and x year interactions to control for industry-specific trends or shocks. These are industry definitions based on classification system of the Bourse de Casablanca.

Unobserved, time-invariant features of each firm are controlled for through firm fixed effects, while year fixed effects absorb overall macroeconomic and market-driven events. The standard errors are clustered at the firm level to account for any form of serial correlation and heteroscedasticity for each firm.

4. Empirical strategy

4.1. Identification and event-time design

The empirical approach tries to determine the impact of the initial preparation and release of Consolidated Financial Statements based on IFRS on the information environment for analysts. Each company's First Consolidated Year is considered an information event and helps to analyse the development of analyst expectations around this year based on an 'event-time' framework centred around this year.

Let $tiFCY$ denote the fiscal year in which firm i first publishes IFRS-compliant consolidated financial statements. We construct an event-time index:

$$k=t-tiFCY\in\{-2,-1,0,+1,+2\},$$

where k=−2 and k=−1 are the second and first pre-consolidation years, k=0 is the FCY, and k=+1,+2 are the first and second post-consolidation years, respectively. For each k in this set, we define an indicator variable:

$$Di,tk=1\{t-tiFCY=k\}.$$

The strategy assumes that, controlling for firm and time fixed effects and observable controls, differences in outcomes around FCY can be ascribed to information contagion driven by the first use of IFRS-based consolidation reporting. Since FCY is firm-specific, differences among firms in outcomes can differ from overall macroeconomic disturbances and market-wide trends using year fixed effects, while unobserved time-invariant differences among firms are controlled for by firm fixed effects. The main identifying assumption is instead that without IFRS-based consolidation reporting, treated firms' analyst forecast distributions would have followed parallel trends to those before the reporting obligation for being consolidated into IFARS was imposed. This is evaluated by coefficients for outcomes before the event (K<0) being statistically equivalent to zero.

4.2. Baseline specification

Let Yit denote one of the four analyst forecast outcomes for firm i in year t: coverage, dispersion, accuracy (or absolute forecast error), and bias. Our baseline event-study specification is:

$$Y_{it} = \Sigma_{k\in\{-2,0,+1,+2\}}\beta_k D_{i,t}^{k} + \alpha_i + \gamma_t + X_{it}'\delta + \varepsilon_{it}$$

where:

- $D_{i,t}^{k}$ are the event-time indicators as defined above.
- β_k measures the difference in Y_{it} at event time k relative to a reference period.
- α_i are firm fixed effects.
- γ_t are year fixed effects.
- X_{it} is a vector of time-varying firm-level controls.
- ε_{it} is an error term.

We omit the indicator for k=−1 from the regression, so that all coefficients β_k are interpreted relative to the year immediately preceding FCY. The vector X_{it} These include log size, leverage, profitability, and, for full specifications, sector x year interactions to account for sector-specific disturbances and trends. Standard errors are clustered by firm to account for arbitrary correlations and heteroscedasticity within firm-year observations.

For each outcome Y_{it} the set of coefficients, $\{\beta_{-2},\beta_0,\beta_{+1},\beta_{+2}\}$ traces the dynamic response of analyst forecast properties around FCY. Under the hypotheses developed in Section 2, we expect, for example, $\beta_k > 0$ for coverage and $\beta_k < 0$ for dispersion and absolute forecast error in the post-event periods (k≥0), while the pre-event coefficient β−2 should be small and statistically indistinguishable from zero.

In some specifications, it is convenient to collapse the event window into a single post-consolidation indicator, $POST_{it} = 1\{ t \geq t_i^{FCY} \}$ and estimate:

$$Y_{it} = \theta\, POST_{it} + \alpha_i + \gamma_t + X'_{it}\delta + \varepsilon_{it}$$

to derive an average treatment effect of IFRS-based consolidation for the post-FCY period. This formulation reduces dynamic specificity but yields a more succinct description of the net change associated with consolidation.

4.3. Robustness checks and diagnostics

Several robustness tests and diagnostics have been adopted to validate the empirical approach.

First, we formally assess pre-trends by testing whether the pre-event coefficient $\beta{-}2$ differs is statistically different from zero and, for larger windows, whether any additional lagging indicators are simultaneously insignificant. The lack of significant pre-event movements for coverage, dispersion, accuracy, and bias casts further support for parallel trends.

Second, we conduct placebo tests by attributing dates for FCY to those observations not yet requiring IFRS-consolidation or by randomly moving FCY within a limited range and respecifying the cumulative frequency-based event study analysis. This helps to determine whether coefficients for the placebo "effects" are also near zero to further validate our inference to avoid attributing actual events to designed features of our analysis.

Thirdly, we assess the robustness of our findings to different clustering techniques and definitions of outcomes. In addition to clustering standard errors at the firm level where required, we also assess clustering at larger levels (e.g., at industry level) where appropriate. Then for the forecast errors, we reproduce our analysis employing various definitions of scalars (e.g., share prices) as well as medians instead of means for defining outcomes to avoid dependence on one approach to modelling outcomes.

Nevertheless, noting that FCY is staggered among firms, we do recognise the concerns expressed recently within the difference-in-differences literature related to two-way fixed effects estimators in heterogeneous treatment timing situations. As robustness checks, we may implement alternative estimators for use within settings where adoption is staggered (such as interaction-weighted or group-time averaged treatment effects estimators) for comparison of their derived coefficients to those from our standard event study analysis.

4.4. Heterogeneity analysis

In supplementary tests, we examine whether the association between IFRS-based consolidation and analysts' forecast characteristics is of particular importance for firms experiencing larger information surprises from the associated consolidation. This is achieved by integrating the dummy variables for event time (or the dummy for the period post-consolidation) into interaction terms for group complexity measures (for example, number of subsidiaries consolidated, existence of foreign subsidiaries) and RP transaction intensity as allowed by data availability:

$$Y_{it} = \Sigma_k \left(\beta_k D_{i,t}^k + \beta_k^H D_{i,t}^k \times H_i \right) + \alpha_i + \gamma_t + X'_{it}\delta + \varepsilon_{it}$$

where: H_i is a time-invariant indicator or index capturing high versus low group complexity (or related-party exposure). The interaction coefficients β_k^H indicate if there is variation in the consolidation effect depending on firm types. A result indicating greater advancements in high complexity groups would be aligned with theoretical expectations regarding opaque information pre-consolidation issues.

5. Results and Analysis

5.1. Descriptive statistics of forecast properties before and after IFRS adoption

In this section, we begin by providing a description of the analyst forecast characteristics – coverage ratios, dispersion measures, and bias – comparing the pre-IFRS and post-IFRS periods in each company. Table 1 provides information about the average of the above characteristics of the company-year observations in the pre-IFRS period and the post-IFRS period. Forecast coverage can be described as the number of stock analysts who provide earnings forecasts about the company. Forecast dispersion refers to the standard deviation of the stock analysts' earnings per-share forecasts relative to the company's actual earnings per-share value. Forecast bias can be described as the signed forecast errors that can be measured as the difference between the consensus earnings forecast and the company's earnings per-share value.

Table 1: Analyst Forecast Metrics Before vs. After IFRS Adoption (Summary Statistics)

Metric	Pre-IFRS Mean	Post-IFRS Mean	Change
Analyst Coverage (analysts)	3.8	5.6	+1.8 (**+47%**)
Forecast Dispersion (% of EPS)	15.20%	9.40%	–5.8 pp (**–38%**)
Forecast Bias (% of EPS)	7.50%	1.80%	–5.7 pp (**–76%**)

Source: Own editing, 2025

As shown in Table 1, there were significant changes in the characteristics of forecasts after the adoption of the IFRS. The average number of analysts following the firms increased from approximately 3.8 per firm prior to the adoption of the IFRS to 5.6 per firm after the adoption of the IFRS, representing an almost 50% improvement. This indicates a dramatic improvement in the quality of forecasts following the adoption of the IFRS. Also, the dispersion of forecasts across the analysts' EPS forecasts decreased from an average of 15.2% of earnings before the adoption of the IFRS to 9.4% after the adoption of the IFRS. The decline of 5.8 percentage points (or a relative fall of 38%) shows that the dispersion in the analysts' EPS forecasts reduced substantially following the adoption of the IFRS. Finally, the level of forecast bias was substantially reduced in the post-IFRS period. Before the adoption of the IFRS, the earnings forecasts of the firms were biased upwards by an average of 7.5% of earnings (reflecting the existence of an "optimistic" bias in the forecasts). However, in the post-IFRS period, this level of optimism declined substantially to only about 1.8%. This suggests that the "optimistic" bias of earnings forecasts has been almost eliminated in the post-IFRS period, as the forecasts track the earnings closely. These descriptive results already provide prima facie evidence of a dramatic improvement in the accuracy and consensus of the forecasts after the transition to the IFRS.

It should be noted that the enhancement of the forecast characteristics does seem to be consistent across the group of 20 firms studied as a whole, despite the divergent timing of their adoption of the first IFRS consolidated year (which varies from 2008 to 2019 across the firms). For instance, firms that have been adherents of the IFRS from the early days (such as banks that adopted in 2008) seem to retain a consistent pattern of reduced dispersion and bias of forecasts from the beginning of the period in 2016–2024, while firms that had later adoption also seem to display a clear point of inflexion at the point of adoption of the IFRS standard whereby their forecasts appear to be less dispersed and accurate from this point onwards.

To properly gauge the importance of these variations, the next methodological step involves a panel regression diff-diff model.

5.2. Difference-in-differences analysis of IFRS adoption effects

To address this research question empirically, the model will employ the method of panel regression to ascertain the impact of the adoption of the International Financial Reporting Standard (IFRS) on the three characteristics of the financial forecasts: coverage, dispersion, and bias. The model will use the staggered adoption of the IFRS standard at various firms as the source of identification to generate the treatment effect of the adoption of the standard. The model will employ the indicator variable \mathit{IFRS_Post}_{it} which will be equal to 1 if the company i falls within the years on or after the first-year financial statement of the company's adoption of the IFRS standard (First Conversion Year – FCY) and will be 0 beforehand. The model will also control the time-constant characteristics of the firms that might be affected by the attributes of the forecasts (such as the size of the firms). The model will also control the economy trends at the national level through the introduction of the year indicator variable. The coefficient of the regression will represent the treatment effect of the adoption of the standard. The standard errors will be clustered at the company level due to the possible within-group correlations.

The results of the regressions for each of the three dependent variables are presented in Table 2. In each case, the column reports the estimated coefficient on the dummy variable for the adoption of IFRS ($\mathit{Post_IFRS}$) and its corresponding t-statistic in parentheses. In each model, firm and year fixed effects are controlled for but not reported due to space constraints.

Table 2: Panel regression estimates: Effect of IFRS adoption on analyst forecast properties

Dependent Variable	Analyst Coverage (#)	Dispersion (% of EPS)	Bias (% of EPS)
IFRS Adoption (Post-IFRS Dummy)	+2.01 ***(3.45)***	–5.21 ***(–3.12)***	–5.60 ***(–2.88)***
Firm & Year Fixed Effects	Yes	Yes	Yes
Observations (firm-years)	180	180	180
R-squared (within)	0.48	0.37	0.29

Source: Own editing, 2025

The regression results confirm that the adoption of the IFRS has a statistically significant effect on each of the three components of forecast quality. In column (1), the point estimate of the post-IFRSDummy is +2.01, which suggests that the number of analysts following the firms increased by two on average following the adoption of the IFRS ($p < 0.01$). This suggests that the adoption of the IFRS increased the attractiveness of the firms to the extent that they became amenable to being followed by analysts. In fact, existing empirical research from the UK has revealed that the mandatory adoption of the IFRS "attract more analysts to follow the firms" and that "significantly more analysts" cover firms that have adopted the IFRS compared to those that do not (Byard et al., 2011). Our results provide additional support to this research line and imply that the adoption of the IFRS increased the pool of information recipients even in the context of an emerging market.

The second column of Table 2 reveals the magnitude of the reduction in dispersion caused by the adoption of IFRS. The coefficient of –5.21 in the post-IFRS model indicates that the standard deviation of the earnings forecasts reduced by an average of approximately 5.21 percentage points relative to earnings, as the results of Table 2 indicate. This reduction is statistically significant at the 1% level. A reduction of 5.21 points can be regarded as one-third of the pre-IFRS level of dispersion of approximately 15% as indicated in Table 1. This homogenization of analyst forecasts can be attributed to the improved quality of financial disclosure

through which less divergent views can be taken due to the high level of transparency introduced through the adoption of the new standard. This verifies previous research which has revealed the same effect of the adoption of the IFRS standard concerning the dispersion of the forecasts of financial results (Ernstberger et al., 2008; Glaum et al., 2013; Hodgdon et al., 2008). The significance of the standard in increasing the homogeneity of views can be linked to its ability to provide less uncertain information regarding financial matters.

Finally, column (3) investigates the forecast bias. The results provide a coefficient of -5.60 (percentage points) and are significant at the 1% level. This suggests that the forecast optimism bias declined by approximately 5.6 percentage points when firms transitioned to the IFRS standard. This result provides clear support that the prior behaviour of analysts in systematically overestimating earnings declined considerably once the firms' financials employed the IFRS standard. Under the pre-IFRS situation in Morocco, many firms' analysts displayed an optimism bias where their estimates exceeded actual earnings by several percentage points relative to the pre-IFRS mean of approximately 7.5% observed. The regression coefficient suggests that the forecast optimism bias has been considerably diminished post-IFRS adoption – their estimates are no longer systematically biased but are almost perfectly aligned with earnings realisations. This result is consistent with previous findings of the impact of the IFRS standard in emerging markets regarding diminished forecasted optimism likely due to the diminished uncertainties in earnings management also aligned with the enhancement of the objectivity of analysts' estimates (Ahmed et al., 2013; Bova & Pereira, 2012; Zeghal & Mhedhbi, 2006). In this case, the adoption of the IFRS standard has resulted in the diminished predictability of earnings growth, and this has eliminated the optimism in the estimates.

5.3. Discussion of Findings and Theoretical Implications

The above findings confirm that the adoption of IFRS has positively affected the accuracy of financial forecasts and the information environment of Moroccan listed firms. The results indicate an incentive effect of IFRS adoption because the number of analysts following firms increases when firms switch to the global standard, and this might be due to the reduced processing costs of information when firms' financial information follows the global standard of IFRS. The findings support the notion that processing costs of information are reduced due to the adoption of the global standard of IFRS.

The decreases in the dispersion and bias of forecasts reflect the quality of improvement in the information environment that the corporate sector experienced. A reduction in dispersion reflects that the views of the analysts are relatively homogeneous regarding firms' financial prospects at a point in time. This homogeneity can be credited to the improved accounting uniformity due to the transition from local GAAP to the stricter rules of IFRS. Our results confirm previous findings regarding the development of the information environment in emerging markets during the transition from local GAAP to the global standard of IFRS (Ahsina, 2012; Bova & Pereira, 2012; Zeghal & Mhedhbi, 2006). The results converge because the dispersion of forecasts has been found to be reduced due to the improved homogeneity of views among the analysts. The large reduction in the bias of the "optimistic" forecast also suggests that the forecasts of the analysts not only became more homogeneous but also less biased. The reduction in the "optimistic" biases of the forecasts can be attributed to the findings that the overly "optimistic" earnings forecasts of the firms disappeared after the transition from the local GAAP to the stricter rules of IFRS because the global standard promotes relatively "prudent" earnings estimates. This finding suggests that the development of the information environment improved due to the transition from local GAAP rules to the global standard of IFRS because the global standard reduces the risks of "aggressive accounting" practices. The findings of the study also support the implication of Horton et al. (2013) that the "consensus forecast errors" of the firms' earnings performance were substantially reduced due to the transition from the local GAAP rules to the global standard of IFRS.

6. Conclusion

This paper examines whether the initial adoption of the IFRS-based consolidated financial reporting system has a positive impact on the environment of financial forecasts. By using a sample of 20 firms from the years 2016 through 2024, the findings of this study provide evidence of improved forecast characteristics – coverage levels, dispersion of estimates, and accuracy – which Increase following the adoption of the new financial standard in the emerging markets of the region. The findings of this paper contribute to the existing body of knowledge regarding the impact of the adoption of the financial standard in emerging markets and provide insights that can be used in the development of financial regulations within the same context of emerging markets, which encompasses the case of the Kingdom of Morocco.

References

Ahsina, K. (2012). Implementing IAS–IFRS in the Moroccan context: An explanatory model. *International Journal of Accounting and Financial Reporting, 2*(2), 114–131. https://doi.org/10.5296/ijafr.v2i2.2524

Ahmed, A. S., Neel, M., & Wang, D. (2013). Does mandatory adoption of IFRS improve accounting quality? Preliminary evidence. *Contemporary Accounting Research, 30*(4), 1344–1372. https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.2012.01193.x

Ball, R. (2006). International Financial Reporting Standards (IFRS): Pros and cons for investors. *Accounting and Business Research, 36*(S1), 5–27. https://doi.org/10.1080/00014788.2006.9730040

Barniv, R., Myring, M., & Westfall, T. (2022). Does IFRS experience improve analyst performance? *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, 46*, 100443. https://doi.org/10.1016/j.intaccaudtax.2021.100443

Barron, O. E., Kim, O., Lim, S. C., & Stevens, D. E. (1998). Using analysts' forecasts to measure properties of analysts' information environment. *The Accounting Review, 73*(4), 421–433. https://doi.org/10.2308/TAR-1325287

Barth, M. E., Landsman, W. R., & Lang, M. H. (2008). International accounting standards and accounting quality. *Journal of Accounting Research, 46*(3), 467–498. https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2008.00287.x

Bova, F., & Pereira, R. (2012). The determinants and consequences of heterogeneous IFRS compliance levels following mandatory IFRS adoption: Evidence from a developing country. *Journal of International Accounting Research, 11*(1), 83–111. https://doi.org/10.2308/jiar-10211

Bushman, R. M., Piotroski, J. D., & Smith, A. J. (2004). What determines corporate transparency? *Journal of Accounting Research, 42*(2), 207–252. https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2004.00136.x

Byard, D., & Shaw, K. W. (2003). Corporate disclosure quality and properties of analysts' information environment. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.332202

Byard, D., Li, Y., & Yu, Y. (2011). The effect of mandatory IFRS adoption on financial analysts' information environment. *Journal of Accounting Research, 49*(1), 69–96. https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2010.00390.x

Cherti, A., & Zaam, H. (2016). IFRS adoption impact on financial and accounting information quality: An exploratory study on Moroccan petroleum and gas sector. *Business and Economic Research, 6*(1), 337–351. https://doi.org/10.5296/ber.v6i1.9184

Choi, F. D. S., & Meek, G. K. (2005). *International accounting* (5th ed.). Pearson.

Clement, M. B. (1999). Analyst forecast accuracy: Do ability, resources, and portfolio complexity matter? *Journal of Accounting and Economics, 27*(3), 285–303. https://doi.org/10.1016/S0165-4101(99)00013-0

Daske, H., Hail, L., Leuz, C., & Verdi, R. (2008). Mandatory IFRS reporting around the world: Early evidence on the economic consequences. *Journal of Accounting Research, 46*(5), 1085–1142. https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2008.00306.x

DeFond, M. L., Hu, X., Hung, M., & Li, S. (2011). The impact of mandatory IFRS adoption on foreign mutual fund ownership: The role of comparability. *Journal of Accounting and Economics, 51*(3), 240–258. https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2011.02.001

El Idrissi Rioui, S., Nimi, I., & Benddih, M. (2024). The effects of IFRS adoption: Analysis of existing literature and suggestions for further research. *Revue Internationale des Sciences de Gestion, 7*(1), 293–317. https://revue-isg.com/index.php/home/article/view/1514/1215

Ernstberger, J Ernstberger, J., Krotter, S. & Stadler, C. (2008). Analysts' forecast accuracy in Germany: The effect of different accounting principles and changes of accounting principles. *Business Research, 1*, 26–53. https://doi.org/10.1007/BF03342701

Glaum, M., Baetge, J., Grothe, A., & Oberdörster, T. (2013). Introduction of international accounting standards, disclosure quality and accuracy of analysts' earnings forecasts. *European Accounting Review, 22*(1), 79–116. https://doi.org/10.1080/09638180.2011.558301

Hodgdon, C., Tondkar, R. H., Harless, D. W., & Adhikari, A. (2008). Compliance with IFRS disclosure requirements and individual analysts' forecast errors. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, 17*(1), 1–13. https://doi.org/10.1016/j.intaccaudtax.2008.01.002

Hope, O.-K. (2003). Disclosure practices, enforcement of accounting standards, and analysts' forecast accuracy: An international study. *Journal of Accounting Research, 41*(2), 235–272. https://doi.org/10.1111/1475-679X.00102

Horton, J., Serafeim, G., & Serafeim, I. (2013). Does mandatory IFRS adoption improve the information environment? *Contemporary Accounting Research, 30*(1), 388–423. https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.2012.01159.x

Ibrahimi, M., & El Baghdadi, F. (2023). Pertinence de la valeur des informations comptables: Cas des sociétés marocaines cotées. *Recherches en Sciences de Gestion, 158*(5), 219–241. https://doi.org/10.3917/resg.158.0219

Jeanjean, T., & Stolowy, H. (2008). Do accounting standards matter? An exploratory analysis of earnings management before and after IFRS adoption. *Journal of Accounting and Public Policy, 27*(6), 480–494. https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2008.09.008

La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1998). Law and finance. *The Journal of Political Economy, 106*(6), 1113–1155. https://doi.org/10.1086/250042

Lang, M. H., & Lundholm, R. J. (1996). Corporate disclosure policy and analyst behavior. *The Accounting Review, 71*(4), 467–492. https://doi.org/10.2308/TAR-9611271989

Leuz, C., & Verrecchia, R. E. (2000). The economic consequences of increased disclosure. *Journal of Accounting Research, 38*(Supplement), 91–124. https://doi.org/10.2307/2672910

Leuz, C., & Wysocki, P. (2008). Economic consequences of financial reporting and disclosure regulation: A review and suggestions for future research. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.1105398

Oubahou, Y., & El Ouafa, K. (2022). L'effet de l'introduction des normes IFRS: Analyse de la revue de littérature théorique et empirique. *Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, 6*(3), 250–276. https://www.revuecca.com/index.php/home/article/view/847

Oubahou, Y., & El Ouafa, K. (2024a). The effect of adopting IFRS on the relevance of information: The case of Moroccan companies listed on the Casablanca Stock Exchange. *Investment Management and Financial Innovations, 21*(2), 389–399. https://doi.org/10.21511/imfi.21(2).2024.32

Oubahou, Y., & El Ouafa, K. (2024b). The impact of IFRS introduction by listed Moroccan companies on financial performance: The mediating role of the cost of capital. *Investment Management and Financial Innovations, 21*(4), 214–225. https://doi.org/10.21511/imfi.21(4).2024.17

Quigley, J. (2007). SEC – IFRS – Global financial reporting standards [Conference presentation]. Deloitte & Touche World Meeting, Berlin, Germany.

Soderstrom, N. S., & Sun, K. J. (2007). IFRS adoption and accounting quality: A review. *European Accounting Review, 16*(4), 675–702. https://doi.org/10.1080/09638180701706732

Tan, H., Wang, S., & Welker, M. (2011). Analyst following and forecast accuracy after mandated IFRS adoptions. *Journal of Accounting Research, 49*(5), 1307–1357. https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2011.00422.x

Zeghal, D., & Mhedhbi, K. (2006). An analysis of the factors affecting the adoption of international accounting standards by developing countries. *The International Journal of Accounting, 41*(4), 373–386. https://doi.org/10.1016/j.intacc.2006.09.009

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-2

Behavioral Finance for Rational and Sustainable Decision-Making Capital Markets - An Analysis of Investor Behavior Using the Example of Wirecard AG

Mathilda STOCKHAUS[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary

Prof. Dr. Christian BERNER
Professor of General Business Administration, especially Finance & Accounting
FOM University of Applied Sciences for Economics and Management, Munich, Germany

Abstract:
This paper discusses rational and sustainable decision-making, particularly in relation to the capital market, and how concepts from the field of Behavioral Finance can support this. The theoretical backgrounds and explanations (developed as part of a literature review) are illustrated by an analysis of investor behavior using Wirecard AG as an example. Using the event study methodology, a total of 60 events from the history of Wirecard AG between 2005 and 2020 were examined. Specifically, the question arises as to what form of market efficiency is present in this case, whereby the analysis has shown that it is the semi-strong form of information efficiency. Furthermore, the speed of information processing was examined, which has increased over time. In this context, the reaction of the capital market participants to the publication of different kinds of information is analyzed (distinction between 'good news' and 'bad news'). It has been shown that positive reports initially had a slightly greater impact on Wirecard's share price than negative ones. This effect then reversed over time, and with an increasing number of critical reports (from January 2019 onwards), the 'bad news' led to stronger reactions in the share price. Finally, investor behavior is interpreted using explanatory approaches from Behavioral Finance in order to derive recommendations for action for a better, more sustainable and more rational decision-making.

Keywords: rational investment decisions, behavioral finance, investor behavior, event study, Wirecard AG
JEL Codes: G11, G41, G14

1. Introduction

The concept of rational decision-making can be traced back to the 18th century in the history of economic thought. As early as 1776, A. Smith described the market participant as a rational actor who makes decisions based on sufficient information and is consistently driven by the maximization of individual utility (Smith, 1776). Over time, this idea evolved into the theoretical model of Homo oeconomicus which attributes specific characteristics and behavioral traits to human beings. Subsequently, concepts such as E. F. Fama's Efficient Market Hypothesis (EMH) were developed to describe the information-processing process in financial markets (Fama, 1970). Complementary to this, various mathematical methods (e.g. Game Theory) and theoretical frameworks (e.g. Behavioral Theory) have been established to model decisions that depend on the actions of other market participants (von Neumann & Morgenstern, 1944).

[1] mathilda.stockhaus@yahoo.de (Corresponding Author)

Over the years, however, it has become evident that these theoretical models and constructs are only of limited applicability in real-world settings. Various criticisms have been raised against models of rational decision-making, such as the limited information-processing capacity of the human brain and the influence of emotional and social factors. Other economists, for instance, have developed alternative theories, including the concept of Bounded Rationality proposed by H. A. Simon (1972). More recent approaches are increasingly grounded in psychological and socio-economic foundations. The field of Behavioral Finance, for example, is characterized by the application of psychological and behavioral economic principles to explain capital market phenomena (Daxhammer & Facsar, 2018). Such approaches allow for the analysis and interpretation of partially irrational behavior among market participants, thereby helping to prevent future misjudgments and suboptimal decisions.

This publication first provides a concise overview of the concept of rational decision-making, including early theoretical foundations, alternative concepts, and more recent approaches. It then explains why the decisions made by market participants are not entirely rational in practice. In this context, the significance of E. F. Fama's (1970) EMH is highlighted, as it pertains to the informational efficiency of markets. In this context, 60 selected events in the corporate history of Wirecard AG were analyzed using the event study methodology in order to assess the impact of these events on the company's share price. This example aims to demonstrate that psychological factors play a role in decision-making and, as a result, erroneous decisions and potential financial losses may occur. Drawing on concepts from Behavioral Finance, various heuristics are presented to explain the partially irrational behavior of market participants in the case of Wirecard. Building on these findings, general recommendations are derived to promote more rational, informed and sustainable decision-making. The study concludes with a critical assessment of Behavioral Finance Theory addressing both its limitations and its practical relevance.

The central research question of this paper is therefore as follows: Which recommendations should capital market participants consider in order to make better, more rational, and sustainable (investment) decisions? Furthermore, the study examines the extent to which Behavioral Finance Theory contributes to understanding rational decision-making and where its potential limitations lie. In conducting the Wirecard event study, two underlying research questions were primarily addressed. These concerns, first, the assessment of market information efficiency in general (including the speed of stock price adjustment) and second, the share price reactions to both positive and negative news reports (for details, see chapter 3).

2. Literature Review

2.1. Rational Decision-Making

As mentioned in the introduction, the first historically relevant publications on rational decision-making date back to the 18th century. With his seminal work in 1776, A. Smith laid the foundation for modern economics, characterizing the market participant as an actor guided by reason and self-interest (Smith, 1776). Another publication that can be assigned to the classical theories was authored by J. Bentham. The market participant is portrayed as a utility maximizing individual and the author outlines the theory of the so-called utilitarianism (Bentham, 1789). In the subsequent phases of economic thought, numerous academics have addressed this topic from various perspectives, and over the years, the theories, assumptions and concepts have been examined and further developed.

About 70 years later, J. S. Mill published a work in which he further developed the concept of rationality. According to J. S. Mill, rational action is no longer characterized solely by the maximization of utility but also encompasses morally reflective behavior (Mill, 1848). In another publication W. S. Jevons still describes the maximization of individual utility but also

elaborates the theory of marginal utility and emphasizes the importance of mathematical modeling in economics (Jevons, 1871). Furthermore, A. Marshall's publication should be mentioned, in which the author connects classical approaches with neoclassical ideas. Rational decision-making, therefore, involves not only objective information but also habits and subjective evaluations (Marshall, 1890). The work of J. von Neumann & O. Morgenstern also focuses on rational decision-making, defining rational behavior as consistent and goal-oriented action that takes into account the behavior of other agents - marking the beginning of modern game theory (von Neumann & Morgenstern, 1944). Finally, M. Friedman's publication must be noted, as it had a profound impact on the methodology of economic research. The author argues that a theory should not be evaluated by the realism of its assumptions but by the accuracy of its predictions (Friedman, 1953).

Against the backdrop of these rather classical approaches, the work of H. A. Simon deserves particular mention. In his 1955 publication, the author emphasizes the need to redefine the concept of rationality and proposes the integration of psychological factors into economic reasoning (Simon, 1955). In his subsequent book, H. A. Simon further explores various aspects of rational human behavior in depth (Simon, 1957). In 1972, H. A. Simon introduced the concept of so-called Bounded Rationality, arguing that market participants are unable to take all available information into account due to their limited information-processing capacity. Moreover, access to information may be restricted, and individuals are often required to make decisions within a limited time frame. Consequently, instead of selecting the optimal solution, they frequently opt for a merely satisfactory alternative (Simon, 1972).

In addition to the publications mentioned above, several other authors have examined the concept of rationality in relation to human decision-making behavior. L. Festinger, for instance, describes the phenomenon of cognitive dissonance (Festinger, 1962), while G. A. Akerlof focuses specifically on the issue of information asymmetry (Akerlof, 1970). J. Rawls links rational decision-making to ethical and societal considerations (Rawls, 1971), and G. S. Becker extends economic assumptions to other areas of life, such as family and education (Becker, 1976).

Overall, a clear trend can be observed: classical models (such as Homo economicus, perfect rationality and utility maximization) have been progressively expanded to include psychological and social factors, in order to depict the decision-making behavior of market participants as realistically as possible.

Furthermore, individuals are subject to various cognitive biases and systematic errors in reasoning. For instance, the availability heuristic suggests that decisions are based on information that is easily retrievable rather than on objective probabilities. Another key concept is Prospect Theory, developed by D. Kahneman & A. Tversky, which posits that the risks associated with an investment are evaluated differently depending on whether they are framed as potential gains or potential losses (Kahneman & Tversky, 1979).

Another relevant publication in the context of behavioral economics is authored by R. Thaler. He critically examines the presumed rationality of market participants and offers possible explanations for deviations from rational behavior, such as the endowment effect (Thaler, 1980). More recent contributions to this field include the work of E. Fehr & K. M. Schmidt, who integrate social preferences into economic decision-making models (Fehr & Schmidt, 1999). R. Shiller provides a comprehensive analysis of financial markets, focusing among other aspects on historical speculative bubbles (Shiller, 2000). Another key publication is by A. W. Lo, who argues that rationality and efficiency are not constant but vary depending on factors such as market conditions and risk structures (Lo, 2004). The Behavioral Finance Theory, including its emphasis on heuristics, has likewise been examined and critically discussed by various eco-nomists (Gigerenzer, 2008; Mathis & Steffen, 2015). A critical assessment of Behavioral Finance Theory will be presented in chapter 4.3 of this study.

2.2. Rationality of Markets

In chapter 2.1 above, the theoretical foundations of rational decision-making by market participants have been outlined. These foundations are central to the present study, as the objective is to develop recommendations for more rational and sustainable decision-making - particularly in the context of investment decisions. To arrive at such recommendations, an empirical investigation was conducted, beginning, however, from a different analytical standpoint.

In this context, the second relevant area is the rationality of markets, which includes different aspects. A market is generally considered rational when asset prices reflect all available information accurately and in a timely manner. This corresponds to the notion of an efficient capital market, which E. F. Fama defines as follows: "A market in which prices always fully reflect all available information is called 'efficient'." (Fama, 1970). In addition to this informational aspect of efficiency, several other factors are relevant in characterizing rational markets. These include, for example, the scope and limits of arbitrage, the assessment and compensation of risk, and market stability and the absence of speculative bubbles. For the purposes of the present analysis, however, the primary focus lies on the informational efficiency of capital markets. One of the most important theories in this context is E. F. Fama's Efficient Market Hypothesis (EMH). The following section first outlines the economic foundations of the EMH before providing a more detailed discussion of the theory itself. Building on this, potential limitations and subsequent developments of the hypothesis are then summarized.

Similar to the rationality of market participants, the rationality of the market itself was examined at an early stage. An important foundation of the EMH is the so-called Random Walk Hypothesis, which posits that stock prices move randomly and that future price movements cannot be predicted using past price data. The first publication on this topic appeared as early as 1900, although it received little attention at the time (Bachelier, 1900). Years later, the idea was revisited when the author, analyzing economic time series, concluded that price changes are independent and not forecastable (Kendall & Bradford Hill, 1953). In the years that followed, various publications and empirical studies examined the predictability and randomness of price movements (Alexander, 1961; Mandelbrot, 1963; Roberts, 1959). The robustness of the Random Walk Theory was subsequently investigated in greater depth by several economists using advanced statistical methods (Fama, 1965; Lo & MacKinlay, 1988; Samuelson, 1965).

Building on this body of research and empirical evidence, E. F. Fama developed his Efficient Market Hypothesis, with the first major publication on the topic appearing in 1970. The following section provides a brief summary of the fundamental principles of E. F. Fama's EMH.

The concept of information processing in capital markets concerns the extent to which asset prices incorporate all information available to market participants. According to Fama, prices in an efficient market must at all times reflect the information available to market participants. Building on this definition, Fama distinguishes three forms of market efficiency, each corresponding to a different level of information integration within asset prices (Fama, 1970).

- Weak-form efficiency: current security prices fully incorporate all historical price and volume information.
- Semi-strong form efficiency: in addition to past data, all publicly available information is reflected in current market prices.
- Strong-form efficiency: beyond past and publicly available information, even private or insider information is fully incorporated into market prices.

Even before E. F. Fama first formulated the EMH, several studies had been published that later came to be associated with the different forms of market efficiency. For example, an investigation by R. Ball & P. Brown focuses on the semi-strong form of informational efficiency by examining the impact of earnings announcements on security prices, (Ball & Brown, 1968) while M. C. Jensen analyzes the performance of investment funds and the relevance of insider information, thereby addressing the strong form of informational efficiency (Jensen, 1968).

Since its initial formulation, the EMH has been extensively examined, refined, and debated. E. F. Fama continued to engage with the ideas and criticisms surrounding the EMH, and six years later published another paper in which he reconsidered the theory from a different angle and addressed the critical position of S. F. LeRoy (1976) (Fama, 1976). In the following years, additional papers by E. F. Fama appeared, repeatedly revisiting the topic (Fama, 1991; Fama, 1998).

At this point, it is also important to refer once again to the publication by D. Kahneman & A. Tversky. Although the authors primarily examine the decision-making behavior of market participants, Prospect Theory simultaneously provides a potential explanation for market anomalies (Kahneman & Tversky, 1979). Another relevant publication is by S. J. Grossman & J. E. Stiglitz, who argue against the notion of fully informationally efficient markets: "We have argued that because information is costly, prices cannot perfectly reflect the information which is available, since if it did, those who spent resources to obtain it would receive no compensation." (Grossman & Stiglitz, 1980, p. 405). Another economist who argues against the EMH is R. Shiller, who empirically examines stock price fluctuations (Shiller, 1981). W. F. M. De Bondt & R. Thaler likewise investigate the market's reaction to unexpected events and document systematic overreactions, which again contradicts the notion of fully rational markets (De Bondt & Thaler, 1985). Two additional influential publications from the 1990s further contribute to this line of research. First, the existence of excess returns generated by momentum strategies is documented (Jegadeesh & Titman, 1993). Second, the limits to arbitrage (and the resulting market anomalies) are analyzed (Shleifer & Vishny, 1997).

Similar to the case of individual decision-making, psychological and social factors also play a role in shaping market rationality. For example, under- and overreactions can be explained through overconfidence and biased self-attribution (Daniel et al., 1998). In 2004, A. W. Lo combined the classical EMH with elements of Behavioral Finance and developed the so-called Adaptive Market Hypothesis (Lo, 2004). A recent example of research in this area is provided by the publication of N. Barberis, L. J. Jin & B. Wang, who examine capital market efficiency and link Prospect Theory to various stock market anomalies (Barberis et al., 2021).

All in all you could say that among economists, there is a broad consensus that the strong form of market efficiency does not hold in practice, as certain information (such as internal company data) is not accessible to all market participants (Grossman & Stiglitz, 1980). By contrast, the validity of the weak and semi-strong forms remains contested: while some studies provide empirical support for these forms, others present evidence challenging their applicability (Lo & MacKinlay, 1988; Malkiel, 2003; Rösch et al., 2017).

3. Methodology and Data Sources

In the preceding chapters, the theoretical foundations of capital market rationality (particularly with regard to information processing) and the principles of rational decision-making by market participants were outlined. Building on this framework the semi-strong form of information efficiency defined above can be empirically examined by using the event study metho-dology. This approach enables researchers to quantify the impact of various events (particularly the release of information) on a firm's value, as reflected in its share price. S. J. Brown & J. B. Warner define the subject of an event study as follows: "The impact of particular types of firm-specific events (e.g., stock splits, earnings reports) on the prices of the affected firms' securities has been the subject of a number of studies. A major concern in those 'event' studies has been to assess the extent to which security price performance around the time of the event has been abnormal - that is, the extent to which security returns were different from those which would have been appropriate, given the model determining equilibrium expected returns." (Brown & Warner, 1980).

The following section describes the methodological approach employed in the Wirecard event study, which was conducted to examine the informational efficiency of the capital market.

For 60 selected events in the company's history, the processing of information was analyzed as reflected in the share price, and the results were used to draw conclusions regarding investor behavior among market participants (see also Berner & Stockhaus, 2024; Berner & Stockhaus, 2025). These insights, in turn, provide the basis for deriving recommendations aimed at fostering more rational and sustainable decision-making.

Although the specific procedures employed in an event study may vary slightly depending on the individual case, the general approach remains consistent and typically follows the steps outlined below.

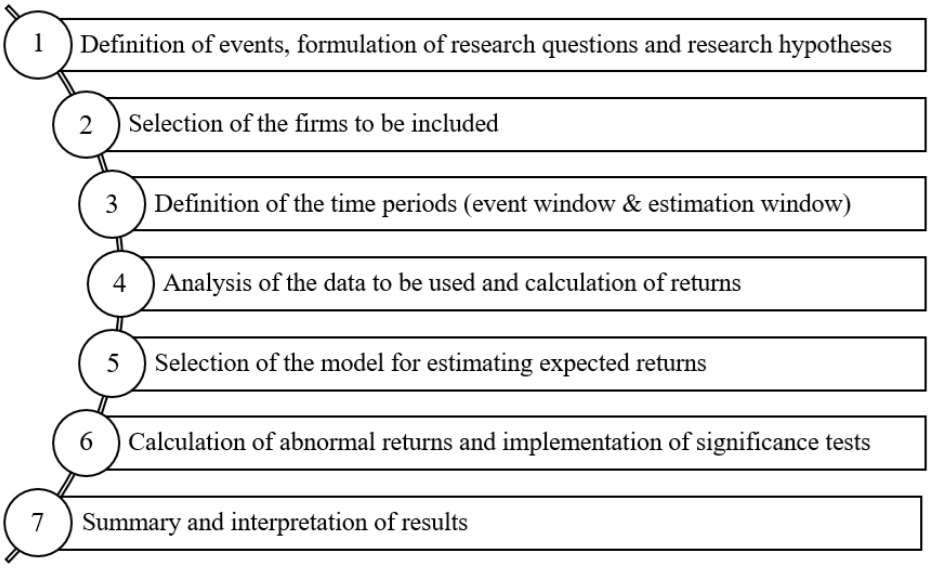


Figure 1: Implementation of an Event Study
Source: Adapted from MacKinlay (1997); Holler (2016); Gehrke (2022)

In the following sections, the methodological approach of the Wirecard event study (as illustrated in *Figure 1*) is briefly described. The analysis was conducted using R and RStudio.

In implementing an event study, the first step involves defining the events to be examined, including the precise event date - also referred to as the event day (MacKinlay, 1997). For the Wirecard event study, 60 events from the company's history were selected, ranging from E1 on 08.09.2005 to E60 on 18.06.2020 (see *Attachment).* In addition, the underlying research questions and hypotheses are formulated:

- *Research question and hypothesis 1:* How can the informational efficiency of the capital market in the case of Wirecard AG be assessed, and does the degree of market efficiency change over the course of the accounting scandal? It is assumed that, for Wirecard AG, the semi-strong form of market efficiency applies throughout the observation period. Furthermore, it is conceivable that, as the company's public profile increased, the speed of price adjustment likewise accelerated over time.
- *Research question and hypothesis 2:* How does the share price of Wirecard AG react to positive and negative media reports (from the company's perspective)? In this context, it is hypothesized that positive reports (good news) initially exert a stronger absolute impact on Wirecard's share price, as negative reports (bad news) are at first largely dismissed by investors. Over time, however, this effect may reverse and with an increasing number of negative reports, their influence on the share price could intensify, reflecting a growing base of critical investors and a loss of confidence in Wirecard AG.

In the second step, firms to be included in the sample are selected based on various criteria (e.g., belonging to a specific industry or inclusion in a selected stock index). As the present study focuses exclusively on Wirecard AG, the sample in this case comprises only a single firm (MacKinlay, 1997).

In the third step, the implementation of an event study requires the defining of two distinct time periods:

- Event window: The event window typically spans only a few days and includes the event day, which generally lies at the center of the window (MacKinlay, 1997). In practice, event windows commonly cover 1, 3, 5, or 11 days (Holler, 2016). For the Wirecard event study, a 5-day event window was defined.
- Estimation window: The estimation window is considerably longer than the event window, usually ranging between 100 and 250 trading days in empirical applications (Gehrke, 2022). This period immediately precedes the event window and is used to estimate the expected (or normal) returns (MacKinlay, 1997). In the Wirecard event study, a 250-day estimation window was used.

For the implementation of an event study, both the historical share price data for the firms included in the sample and the price data of a stock market index serving as the market benchmark are required. In the fourth step, the daily closing prices of Wirecard AG and the EURO STOXX 50 index were obtained from the financial database Refinitiv (Refinitiv, 2023). To model the expected returns within the event window, daily returns for both the stock and the market index are required. These can be calculated using either continuous returns or discrete returns. In empirical research, continuous returns are typically preferred, as they exhibit slightly more favorable statistical properties (Holler, 2016). Since the event study methodology relies on various mathematical and statistical techniques, the underlying dataset must satisfy certain statistical assumptions. Compliance with these requirements is verified through descriptive and exploratory analyses. In this study, the continuous returns were subjected to a range of graphical and computational tests, which confirmed that the dataset was suitable for conducting an event study (Holler, 2016).

In the fifth step of the event study, the model for estimating expected returns is selected. In general, a distinction is made between statistical and economic models. For the Wirecard event study, the so-called market model was employed, which is also the most widely used approach in empirical research (Holler, 2016). The market model assumes a linear relationship between the returns of a security and those of the overall market (represented by a market index). The expected return E(R) of security i at time t is calculated as follows: $E(R_{it}) = \alpha_i + \beta_i * R_{mt}$ (where α_i = unsystematic risk of the security, β_i = systematic risk of the stock, R_{mt} = market return) (MacKinlay, 1997).

Following the estimation of expected returns, the sixth step involves calculating the abnormal returns. The abnormal return (AR) for security i at time t is determined as the difference between the actual observed return and the expected return: $AR_{it} = R_{it} - E(R_{it})$ (where R_{it} = actual observed return) (Holler, 2016). Subsequently, the results are subjected to various statistical significance tests. In this context, a distinction is generally made between parametric (distribution-dependent) and non-parametric (distribution-free) test procedures. Within the framework of the event study, this allows an assessment of whether a given event had a statistically significant impact on Wirecard's share price - and, if so, on which specific day within the event window (Gehrke, 2022). In the Wirecard event study, abnormal returns were tested using both the parametric t-test and the non-parametric CR-test, with t- and p-values computed at the significance level of $\alpha = 5\%$.

In the seventh and final step, the results are summarized and interpreted. Before these are presented in detail in chapter 4, an illustrative explanation of the calculations is provided using event 32 (30.01.2019 - first critical report in the Financial Times) as an example.

Table 1: Results for Event 32 (30.01.2019) & t-test

Date	Abnormal Return (AR)	Standard Error (se)	t-test t-value	t-test p-value
28.01.2019	0.00822088	0.02443023	0.33650447	0.73677504
29.01.2019	-0.01093497	0.02443023	-0.44759981	0.65483276
30.01.2019	-0.12384477	0.02443023	-5.06932400	0.00000078
31.01.2019	-0.02464971	0.02443023	-1.00898378	0.31396583
01.02.2019	-0.24277646	0.02443023	-9.93754130	0.00000000

Source: Own representation

Table 1 shows that the abnormal return (AR) on the event day (30.01.2019) amounts to -0.12384477, while the standard error (se) remains constant across the entire event window (0.02443023). For the event day, this yields a t-value of -5.06932400 and a p-value of 0.00000078. As the p-value is substantially below the chosen significance level of 5%, the event on 30.01.2019 had a statistically significant impact on Wirecard's share price. Furthermore, two days after the event day, a similarly large negative abnormal return is observed, again with a p-value below 5%. However, it should be noted that 01.02.2019 also corresponds to the event day of event 33 (second critical report in the Financial Times), meaning that the event windows overlap in this instance. Consequently, for event 33, a statistically significant effect on Wirecard's share price is likewise observed on 01.02.2019.

4. Results and Findings

In the following chapters, the results of the Wirecard event study are presented, and the two research questions are addressed. Furthermore, investor behavior in the case of Wirecard AG is interpreted using various heuristics from the field of Behavioral Finance.

To answer the research questions, the events were divided into two distinct time sections:

- Time section 1: E1 on 08.09.2005 (acquisition of XCOM Bank AG) (Stöckl, 2005) to E31 on 05.09.2018 (Wirecard AG's inclusion in the DAX index) (Deutsche Börse, 2018).
- Time section 2: E32 on 30.01.2019 (first critical report in the Financial Times) (McCrum & Palma, 2019) to E59 & E60 on 18.06.2020 (insufficient audit evidence for funds in trustee accounts and the dismissal of J. Marsalek) (Wirecard AG, 2020; Stöckl, 2020).

Furthermore, a distinction was made between positive reports (good news) and negative reports (bad news), with the assessment conducted from Wirecard's perspective. It should also be noted that four of the 60 events could not be included in the final analysis (E3, E24, E26, and E42). The reason for this is that, although the events occurred at the respective points in time, no explicit announcement was made on the corresponding event day (the reports were published only retrospectively). Consequently, these events could not have had any impact on the share price within the event window.

4.1. Capital Market Efficiency in the Wirecard Case

The first research question of the event study concerns the assessment of capital market informational efficiency in the case of Wirecard AG. In addition, it addresses whether market efficiency – specifically, the speed of information processing – changed over the course of the accounting scandal. To answer this question, the abnormal returns on the event day ($t = 0$) and the two subsequent days ($t = 1$ and $t = 2$) were examined. For each event, it was then analyzed on which day within the event window the corresponding market reaction occurred (i.e., a positive abnormal return for good news and a negative abnormal return for bad news). For event

32, for example, the publication of a critical report in the Financial Times is considered a negative event from Wirecard's perspective. *Table 1* shows that the abnormal return is already negative on the event day, so t = 0.

Using the event study methodology, it is generally possible to test for the semi-strong form of market efficiency. In the case of Wirecard AG, it can be concluded that publicly available information is, in most instances, efficiently incorporated into the share price, to some extent with a slight delay. Considering all events, a corresponding market reaction is observed no later than two days after the event day. Although the results are not statistically significant for every individual event, the semi-strong form of informational efficiency appears to hold in the case of Wirecard AG. The conclusion that semi-strong informational efficiency can be observed in this context is derived from the analysis of Wirecard's share price dynamics. Nevertheless, it is essential to consider more thoroughly whether the large-scale accounting fraud uncovered at Wirecard may, in fact, constitute evidence of market failure and pronounced information asymmetries. Addressing this issue would require a closer examination of the inability of institutions and market participants to identify these irregularities at an earlier stage. The absence of timely detection may also be linked to cognitive heuristics and systematic biases, which will be discussed below.

The second part of the research question concerns the speed of the share price reaction to the release of new information. To address this question, the day within the event window (t = 0 / t = 1 / t = 2) on which the corresponding price reaction occurred is analyzed. *Table 2* provides a summary of the results.

Table 2: Market Efficiency and Speed of Price Adjustment (Wirecard AG)

Time Period **Events**	**Time Section 1** **E1 - E31**		**Time Section 2** **E32 - E60**	
Share Price Reaction after … Days	Number of Events	% of Events	Number of Events	% of Events
t = 0	15	48.39%	24	82.76%
t = 1	8	25.80%	3	10.34%
t = 2	5	16.13%	1	3.45%
Excluded	3	9.68%	1	3.45%
Ø Duration of Price Adjustment	0.64 days		0.18 days	

Source: Own representation

First, the events were divided into the two previously defined time sections. In the second step, they were further segmented according to the number of days from the event day until the corresponding share price reaction occurred (t = 0 / t = 1 / t = 2). *Table 2* shows that, in the first period, 15 events exhibited a market reaction already on the event day, corresponding to 48.39% of events. In the second time period, this number rises to 24 events (82.76%), indicating a considerably faster adjustment of share prices in response to the release of new information. This is further reflected in the average duration until price adjustment (time section 1 = 0.64 days; time section 2 = 0.18 days). Thus, the initial hypothesis (that new information is incorporated into share prices more quickly over time) can be confirmed in this case. The more efficient processing of new information in the share price may, for example, be explained by the increasing public profile of Wirecard AG.

4.2. Share Price Reaction to Positive and Negative News

The second research question concerns the different types of reporting, specifically whether, from Wirecard AG's perspective, the coverage is positive or negative. In this context, the extent to which new information affected Wirecard's share price was analyzed, with the informational

impact measured by the magnitude of the abnormal return (i.e., the larger the absolute value of the abnormal return, the greater the effect). *Table 3* provides a summary of the results for research question 2.

Table 3: Share Price Reactions Wirecard AG (Good News vs. Bad News)

Time Period Events	Time Section 1 E1 - E31	Time Section 2 E32 - E60
Good News	Σ 20 events Ø abnormal return: 0.037596 median abnormal return: 0.020633 Ø days price adjustment: 0.80 days	Σ 13 events Ø abnormal return: 0.076731 median abnormal return: 0.070090 Ø days price adjustment: 0.23 days
Bad News	Σ 8 events Ø abnormal return: -0.036619 median abnormal return: -0.019881 Ø days price adjustment: 0.25 days	Σ 15 events Ø abnormal return: -0.221831 median abnormal return: -0.104219 Ø days price adjustment: 0.13 days

Source: Based on own representation

Table 3 shows that the events were first assigned to the two defined periods and subsequently categorized as either good news or bad news. For each event, the day within the event window on which the corresponding share price reaction occurred (t = 0 / t = 1 / t = 2) was then determined, and the abnormal return for that day was included in the subsequent calculations. For both periods and types of reporting, various summary statistics were calculated, including the mean and median of the abnormal returns, as well as the average number of days to the price reaction.

A first observation from *Table 3* is that, in the first period, considerably more positive reports (20 events) were published than negative company announcements (8 events). The average abnormal returns (in absolute value) are roughly similar for good news and bad news (0.037596 for good news and 0.036619 for bad news). In this period, good news therefore appears to have had a slightly greater impact on Wirecard's share price than bad news. This initial observation is further supported by the median abnormal returns (median AR of 0.020633 for good news and 0.019881 for bad news). One possible explanation is that market participants initially maintained a high level of confidence in Wirecard AG, leading to a stronger reaction to positive announcements than to negative ones. Moreover, external institutions (e.g., BaFin) frequently acted in Wirecard's favor during this period (e.g., market manipulation investigations by BaFin as short-seller attacks on Wirecard were suspected).

In the second period, more pronounced differences in the magnitude of the average abnormal returns are observed (0.076731 for good news and 0.221831 for bad news). As initially expected, negative reports now exert a stronger impact than positive announcements, a trend that is also confirmed by the median ARs (0.070090 for good news and 0.104219 for the median absolute value of bad news). With the increasing frequency of negative reports (particularly from the Financial Times) the absolute size of the negative abnormal returns also rises. Market participants appear to have become more critical of Wirecard AG, and the release of bad news accordingly triggers a stronger share price reaction than good news.

In addition to the magnitude of abnormal returns, research question 2 examines the time taken for the corresponding share price reaction to occur (measured as the average number of days until a price adjustment). In the first period, it takes, on average, 0.80 days for positive news to be reflected in the share price, whereas for negative news, the average is only 0.25 days. A similar pattern is observed in the second period, with an average adjustment time of 0.23 days for good news and 0.13 days for bad news. In summary, negative corporate announcements were generally incorporated into Wirecard's share price more quickly than positive reports.

4.3. Reference to Various Heuristics from the Field of Behavioral Finance

At the conclusion of chapter 4, the results of the event study described above are related to various heuristics and cognitive biases from the field of Behavioral Finance. This aims to interpret and explain investor behavior. Heuristics are understood as mental shortcuts or rules of thumb that enable quick decisions or conclusions in a complex environment, and under time pressure. Fundamentally, heuristics can have either an emotional or cognitive origin and can be situated within different stages of the information and decision-making process (information perception, information processing / evaluation, investment decision) (Daxhammer & Facsar, 2018). *Table 4* provides an overview of five selected heuristics that can be applied to the Wirecard case.

Table 4: Heuristics in the Wirecard Case

Heuristic	Origin	Phase	Explanation
Availability heuristic	Cognitive	Information perception	Positive German-language reports (e.g., internal ad-hoc announcements) were more easily accessible than negative English-language reports (e.g., external coverage in the Financial Times) and were therefore more frequently noticed.
Selective perception	Cognitive	Information perception	Investors focused on positive news, which led to comparatively higher share price relevance in the early stages of the company's existence than negative reports.
Framing effect	Cognitive	Information perception	Investors' risk perception is influenced by the way information is presented. Positive reporting, as well as discussions and occasionally euphorically phrased growth prospects, affected the behavior of Wirecard's investors.
Herding behavior	Emotional	Information perception	Investors are influenced by the opinion of the majority and do not conduct an independent, objective analysis of the available information. Although critical reports on Wirecard AG increased from 2015 onwards, the share price initially continued to rise, and investors continued to invest.
Reversal of risk preference	Emotional	Information processing	The stock moved from a profit position (risk-averse behavior) to a loss position, and investors' attitudes shifted towards risk-seeking. As a result, Wirecard shares were retained and not sold even during further losses.

Source: Own representation, adapted from Daxhammer & Facsar (2018); Orgeldinger (2022)

In general, the economic phase of Behavioral Economics and, subsequently, Behavioral Finance can be traced back to the 1980s. This period is characterized by the integration of psychological and behavioral-economic principles into the explanation of capital market phenomena (Daxhammer & Facsar, 2018). Behavioral Finance thus provides a means to address several limitations of classical models (for example, the assumption of fully rational decision-making by market participants). At the same time, however, Behavioral Finance entails its own set of constraints. The following section summarizes several central considerations and lines of argumentation on both sides and refers to selected publications by various scholars in economics and finance.

As noted at the outset, Behavioral Finance enables a more realistic modeling of human decision-making and thus offers a more empirically grounded alternative to many classical approaches. By incorporating psychological components (e.g., emotions, biases, heuristics), it becomes possible to explain systematic deviations from theories such as Expected Utility Theory or Bayesian updating. As an alternative framework, D. Kahneman & A. Tversky developed Prospect Theory (Kahneman & Tversky, 1979), and W. F. M. De Bondt & R. Thaler provided

empirical evidence of overreactions in capital markets, which further supports the role of psychological distortions (De Bondt & Thaler, 1985). Moreover, various heuristics and cognitive biases can be used to account for observed market anomalies. A prominent example is the Post-Earnings-Announcement-Drift, first documented in 1968 by R. Ball & P. Brown. Their study showed that stock prices tend to rise for weeks or even months after an earnings announcement - contradicting the notion of immediate and complete information processing as posited by the Efficient Market Hypothesis (Ball & Brown, 1968). R. A. Olsen also examines over- and underreactions as well as herding behavior (Olsen, 1998). Likewise, N. Barberis, A. Shleifer, & R. Vishny develop a model to explain mispricing, specifically overreaction and underreaction patterns (Barberis et al., 1998). In addition, more extreme capital market phenomena (such as speculative bubbles and crashes) can be accounted for using Behavioral Finance approaches (Shiller, 2000; Shiller, 2003). Behavioral Finance also deepens the understanding of decision-making processes, which can be valuable for banks, insurance companies, and regulatory institutions. For example, portfolio recommendations can be optimized accordingly, and robo-advisors can be programmed and implemented based on behavioral insights. Financial education programs may likewise be designed using evidence from Behavioral Finance.

Despite these advantages and opportunities, Behavioral Finance also entails several limitations. The most frequently cited criticism is that Behavioral Finance does not constitute a unified theory; rather, it consists of a collection of isolated biases and models. Furthermore, heuristics, for instance, are primarily suitable for explaining observed anomalies ex post, while their capacity to generate reliable predictions is limited (Barberis & Thaler, 2003; Roßbach, 2001). One potential explanation lies in the heterogeneity of psychological effects and biases. These vary considerably across individuals, contexts, and cultures, making the integration of psychological factors into general traditional models (e.g., CAPM or multifactor models) challenging.

Another limitation arises from methodological issues in empirical research. In his 1977 publication, R. Roll argues that widely used testing procedures are prone to error and that several apparent contradictions may be attributable to these methodological shortcomings (Roll, 1977). E. F. Fama has also published extensively on this topic (partly in collaboration with co-authors). For example, five risk factors (pertaining to stock and bond returns) were identified that can account for a large number of anomalies, thereby reducing the need for psychological explanations (Fama & French, 1993). In another study, E. F. Fama placed particular emphasis on long-term return anomalies, concluding that the assumption of market efficiency remains robust in this context (Fama, 1998). Empirical research also faces challenges stemming from so-called Data-Snooping, which refers to the repeated use or examination of a dataset to identify patterns, models, or hypotheses. This practice leads to statistical distortions because the resulting findings generally lack external validity (White, 2000). In the context of Behavioral Finance, this presents a significant challenge, as the reliability of results (such as the existence of anomalies) must be critically reassessed (Sullivan et al., 1999). Finally, the ability of market mechanisms to offset individual irrationality is often cited as an argument against Behavioral Finance. The actions of a few irrational market participants are typically insufficient to induce persistent mispricing, as short-term over- or underpricing would, for instance, be corrected by arbitrageurs. However, counterarguments must also be considered, such as the various limits to arbitrage (Shleifer & Vishny, 1997).

In summary, Behavioral Finance represents a significant extension of traditional financial theory by systematically explaining empirically observed decision-making errors and market anomalies, and by developing more realistic models of individual behavior. At the same time, it is frequently criticized for its lack of a unified theoretical framework and the limited predictive power of its models. Additional challenges arise from the risk of methodological distortions and from the difficulty of incorporating individual irrationality into broadly consistent market models.

Moreover, the future development of Behavioral Finance Theory remains difficult to predict. As early as 1999, R. H. Thaler forecasted the eventual end of Behavioral Finance - not because its ideas and assumptions would lose relevance, but because he expected its core concepts (particularly psychological factors) to become routinely integrated into mainstream financial theory. In R. Thaler's view, Behavioral Finance would no longer need to exist as a distinct field once its insights had been fully absorbed into standard finance (Thaler, 1999). More recent publications examine, for example, the opportunities and limitations of the theory (Hirshleifer, 2015; Thaler, 2016). In another contribution, N. Barberis, L. J. Jin, & B. Wang develop a new asset pricing model grounded in the core assumptions of Prospect Theory, that accounts for 23 well-known stock market anomalies. The model is more suitable for explaining certain anomalies (e.g., momentum and volatility anomalies) and less suitable for others (e.g., value and size anomalies). Overall, the model is a noteworthy advancement, as it links a classical asset-pricing framework with the psychological elements of Prospect Theory, enabling a robust explanation of many anomalies. Based on the findings, one may further infer that investors' subjective risk perception is a central determinant of several anomalies. A deeper understanding of risk perception could therefore improve the predictability of anomalies - or potentially even contribute to their avoidance (Barberis et al., 2021).

5. Conclusions and Suggestions

In summary, (capital) market participants do not make fully rational decisions. There are several reasons for this. On the one hand, information availability is limited (e.g., insider information). At the same time, decision-makers are confronted with vast amounts of information, resulting in numerous alternatives and increased decision complexity. Moreover, the information-processing capacity of (capital) market participants is limited, and decisions often must be made under time pressure. For these reasons, individuals subconsciously rely on various heuristics to simplify decision-making, which in turn implies that psychological and social factors play a significant role.

Furthermore, it should be noted that information processing in (capital) markets is neither fully rational nor fully efficient. As a result, classical theories have only limited applicability in practice, and contemporary approaches (such as Behavioral Finance) must be considered alongside traditional frameworks. On this basis, certain irrational decisions and market anomalies can be explained and potentially even avoided in the future. The following section presents a selection of recommendations aimed at fostering better, more sustainable, and more rational investment decisions.

5.1. Recommendations for Better, more Sustainable and Rational Investment Decisions

The first recommendation concerns the promotion of rational decision-making processes (see *Figure 2* below). In this context, it is essential to first raise awareness of the existence of heuristics and cognitive biases. Training programs or workshops for retail investors could address common heuristics explicitly. The use of reliable online sources for financial and investment guidance (such as videos, podcasts or other educational content) may also be beneficial. In this context, measures related to financial literacy must also be mentioned, as this area is gaining increasing importance and is becoming an ever more frequent subject of scientific investigation (Goyal & Kumar, 2020; Ingale & Paluri, 2022; Kaiser & Lusardi, 2024; Stolper & Walter, 2017). Furthermore, employing structured decision-making models or checklists as decision aids can support more deliberate choices. Scenario analysis can be used to outline potential future developments and systematically evaluate them with respect to risks and returns. Another possibility is the use of quantitative decision support tools, including financial and valuation models as well as algorithmic assistance, such as robo-advisors. Finally, investors should focus on long-term investment goals and strategies rather than short-term developments and market

reactions. Integrating sustainability criteria into one's investment approach may also be a worthwhile consideration.

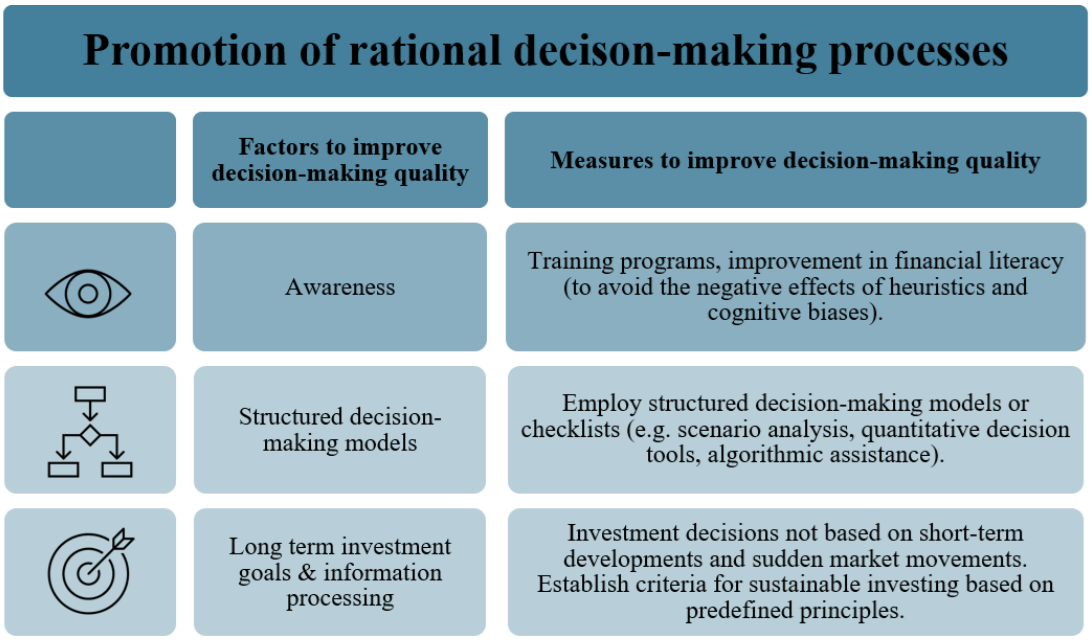


Figure 2: Recommendations – rational decision-making processes
Source: Own representation

The next area focuses specifically on dealing with various heuristics and biases, as well as on measures that can help mitigate them (see *Figure 3*). To counteract the availability heuristic, it is advisable to use diverse information sources as well as data aggregation tools that collect and consolidate information from multiple datasets. Examples that can enhance informational diversity include financial data platforms, news aggregators, and AI-driven tools. To avoid selective perception, organizations and investors can implement so-called devil's advocate processes to deliberately consider opposing information and viewpoints. Here as well, the use of structured decision-making models can support a more systematic evaluation of alternatives. With respect to the reversal of risk preference, it is recommended to define an exit strategy in advance. Once a specific metric exceeds or falls below a predetermined threshold, the investment is sold to limit loss aversion. Conducting an objective performance analysis based on measurable indicators and comparisons (both over time and across different investments) represents an additional mitigating measure. To reduce susceptibility to framing effects, the linguistic presentation of reports should be critically examined. From a corporate perspective, information should always be communicated in a standardized and neutral manner. To prevent herding behavior, the individual competencies of market participants should be strengthened. Moreover, algorithmic tools that prioritize fundamental values over general market sentiment may be employed.

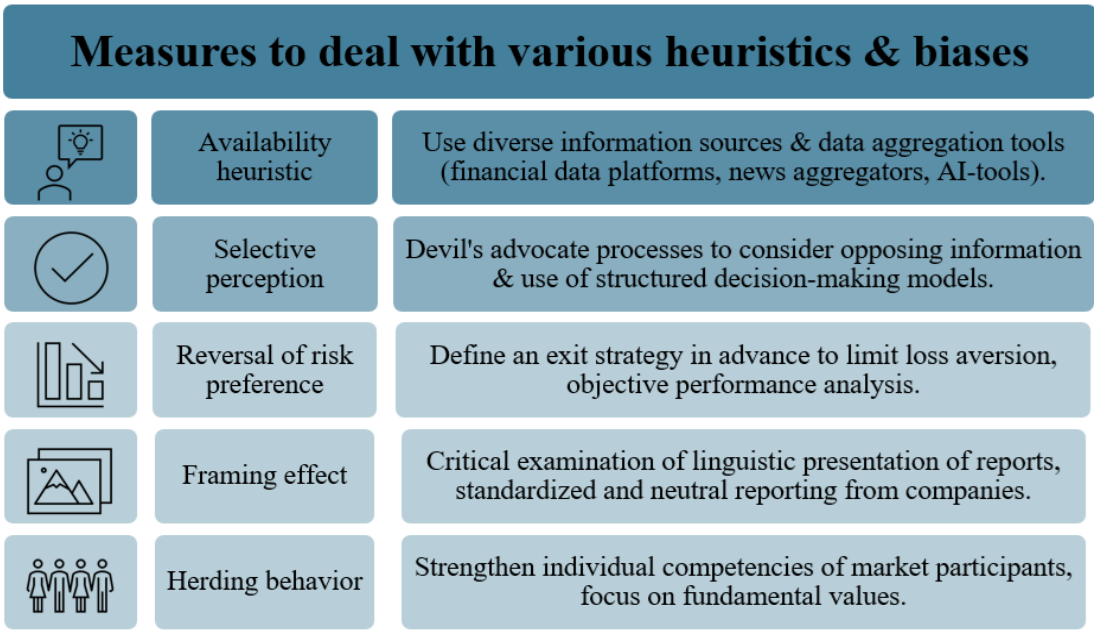


Figure 3: Recommendations – dealing with heuristics and biases
Source: Own representation

The third and final set of recommendations relates to enhancing the rationality and transparency of financial markets (see *Figure 4*). To begin with, information asymmetries should be reduced as much as possible, for example by improving corporate reporting (through regulatory requirements for financial disclosures, quarterly or semiannual reports, enhancing readability and thus comprehensibility of information, increasing ESG transparency). To preserve or expand diversity of opinions, independent external reporting and information sources should be supported. Another measure involves reducing transaction costs, which can be achieved through more efficient trading structures and the promotion of digital trading platforms. Lastly, various mechanisms that facilitate the rapid correction of price inefficiencies (such as algorithmic arbitrage) should be emphasized.

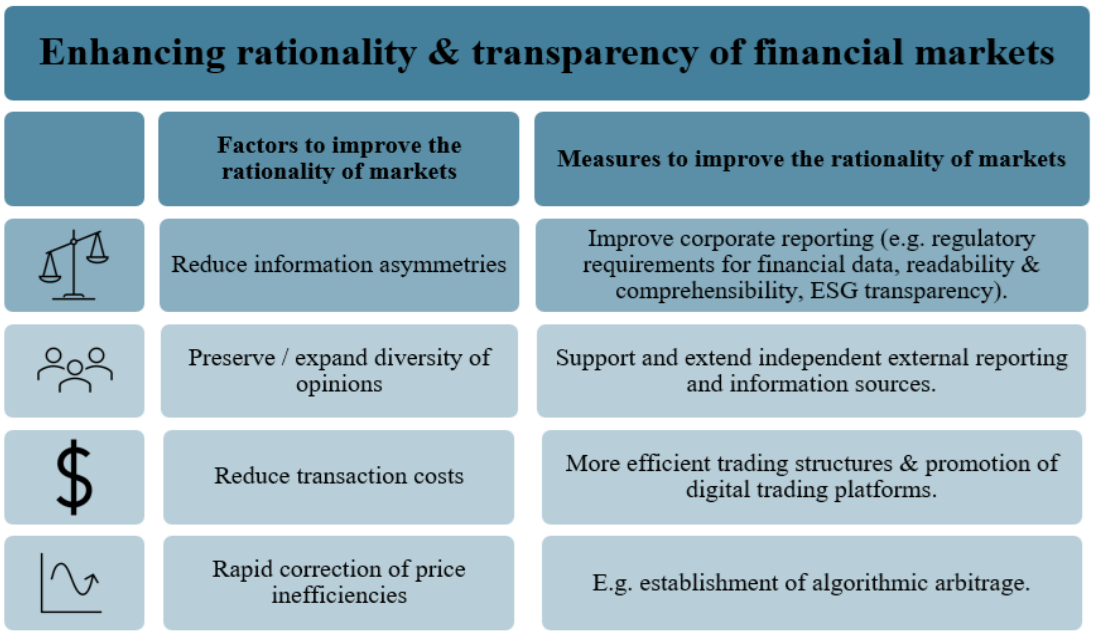


Figure 4: Recommendations – rationality & transparency of financial markets
Source: Own representation

5.2. Further Need of Research

In conclusion, the results of the event study provide interesting indications regarding investor behavior in the Wirecard case; however, the analysis is limited to one single firm, indicating that future studies should expand the sample to enhance the generalizability of the findings.

In the context of rational decision-making and the influence of psychological and social factors, several thematic areas and research questions emerge that warrant further investigation. As noted above, fields such as Behavioral Finance do not yet constitute self-contained economic theories capable of reliably predicting developments. Future research could examine human-machine interaction in greater depth, particularly regarding the use and impact of artificial intelligence. It would also be of interest to assess the extent to which training data introduce biases into algorithmic systems and how such biases, in turn, affect capital markets. Another central line of inquiry could focus on information availability (including the influence of social media, information overload, and real-time communication). Additionally, the development of new integrative or dynamic valuation and decision-making models may be worthwhile (for example, models that incorporate rationality, emotion, and ethical considerations, capture learning processes, and account for adaptation over time). Lastly, the effectiveness of financial literacy initiatives on long-term decision quality could be investigated.

In sum, future research must adopt an interdisciplinary approach that integrates multiple domains: economics, psychology, computer science and ethics. Only through such integration can the dynamic evolution of rationality be explained within the interplay of market participants, technology, and market structures.

References

Akerlof, G. A. (1970). The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics, 84*(3), 488–500. https://doi.org/10.2307/1879431

Alexander, S. S. (1961). Price movements in speculative markets: Trends or random walks. *Industrial Management Review, 2*(2), 7–26.

Bachelier, L. (1900). Théorie de la spéculation. *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure, 17*(3), 21–86. https://doi.org/10.24033/asens.476

Ball, R., & Brown, P. (1968). An empirical evaluation of accounting income numbers. *Journal of Accounting Research, 6*(2), 159–178. https://doi.org/10.2307/2490232

Barberis, N., Jin, L. J., & Wang, B. (2021). Prospect theory and stock market anomalies. *The Journal of Finance, 76*(5), 2639–2687. https://doi.org/10.1111/jofi.13061

Barberis, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics, 49*(3), 307–343. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00027-0

Barberis, N., & Thaler, R. H. (2003). A survey of behavioral finance. In G. M. Constantinides, M. Harris, & R. Stulz (Eds.), *Handbook of the economics of finance* (pp. 1051–1121). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S1574-0102(03)01027-6

Becker, G. S. (1976). *The economic approach to human behavior*. University of Chicago Press. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226217062.001.0001

Bentham, J. (1789). *An introduction to the principles of morals and legislation* (1st ed.). Clarendon Press. https://doi.org/10.1093/oseo/instance.00077240

Berner, C., & Stockhaus, M. (2024). Untersuchung der Informationseffizienz des Kapitalmarkts am Beispiel der Wirecard AG. *Corporate Finance, 15*(9–10), 233–240.

Berner, C., & Stockhaus, M. (2025). Behavioral finance und Informationsverarbeitung auf dem Kapitalmarkt: Erklärungsansätze für das Investorenverhalten am Beispiel der Wirecard AG. *Corporate Finance, 16*(3–4), 74–84.

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1980). Measuring security price performance. *Journal of Financial Economics, 8*(3), 205–258. https://doi.org/10.1016/0304-405X(80)90002-1

Daniel, K., Hirshleifer, D., & Subrahmanyam, A. (1998). Investor psychology and security market under- and overreactions. *The Journal of Finance, 53*(6), 1839–1885. https://doi.org/10.1111/0022-1082.00077

Daxhammer, R. J., & Facsar, M. (2018). *Behavioral finance: Verhaltenswissenschaftliche Finanzmarktforschung im Lichte begrenzt rationaler Marktteilnehmer* (2nd ed.). UVK. https://doi.org/10.24053/9783739800738

De Bondt, W. F. M., & Thaler, R. H. (1985). Does the stock market overreact? *The Journal of Finance, 40*(3), 793–805. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x

Deutsche Börse. (2018, September 5). Wirecard AG steigt in DAX auf – TecDAX, MDAX und SDAX neu zusammengesetzt. https://www.cashmarket.deutsche-boerse.com/cash-de/Informieren/veroeffentlichungen/pressemitteilungen/Wirecard-AG-steigt-in-DAX-auf-TecDAX-MDAX-und-SDAX-neu-zusammengesetzt-1409984

Fama, E. F. (1965). The behavior of stock-market prices. *The Journal of Business, 38*(1), 34–105. https://doi.org/10.1086/294743

Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance, 25*(2), 383–417. https://doi.org/10.2307/2325486

Fama, E. F. (1976). Efficient capital markets: Reply. *The Journal of Finance, 31*(1), 143–145. https://doi.org/10.2307/2326404

Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets: II. *The Journal of Finance, 46*(5), 1575–1617. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04636.x

Fama, E. F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics, 49*(3), 283–306. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00026-9

Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics, 33*(1), 3–56. https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5

Fehr, E., & Schmidt, K. M. (1999). A theory of fairness, competition and cooperation (Zurich IEER Working Paper No. 4). *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.106228

Festinger, L. (1962). Cognitive dissonance. *Scientific American, 207*(4), 93–102. https://doi.org/10.1038/scientificamerican1062-93

Friedman, M. (1953). *Essays in positive economics*. University of Chicago Press.

Gehrke, M. (2022). *Angewandte empirische Methoden in finance & accounting* (2nd ed.). De Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110767261

Gigerenzer, G. (2008). *Rationality for mortals: How people cope with uncertainty*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780195328981.001.0001

Goyal, K., & Kumar, S. (2020). Financial literacy: A systematic review and bibliometric analysis. *International Journal of Consumer Studies, 45*(1), 80–105. https://doi.org/10.1111/ijcs.12605

Grossman, S. J., & Stiglitz, J. E. (1980). On the impossibility of informationally efficient markets. *The American Economic Review, 70*(3), 393–408. https://doi.org/10.7916/D8765R99

Hirshleifer, D. (2015). Behavioral finance. *Annual Review of Financial Economics, 7*, 133–159. https://doi.org/10.1146/annurev-financial-092214-043752

Holler, J. (2016). *Einführung in die event study Methodik*. Shaker Verlag.

Ingale, K. K., & Paluri, R. A. (2022). Financial literacy and financial behaviour: A bibliometric analysis. *Review of Behavioral Finance, 14*(1), 130–154. https://doi.org/10.1108/RBF-06-2020-0141

Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of Finance, 48*(1), 65–91. https://doi.org/10.2307/2328882

Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945–1964. *The Journal of Finance, 23*(2), 389–416. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x

Jevons, W. S. (1871). *The theory of political economy*. Macmillan.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica, 47*(2), 263–292. https://doi.org/10.2307/1914185

Kaiser, T., & Lusardi, A. (2024). Financial literacy and financial education: An overview (Working Paper No. 32355). https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198897071.013.15

Kendall, M. G., & Bradford Hill, A. (1953). The analysis of economic time-series—Part I: Prices. *Journal of the Royal Statistical Society, 116*(1), 11–34. https://doi.org/10.2307/2980947

LeRoy, S. F. (1976). Efficient capital markets: Comment. *The Journal of Finance, 31*(1), 139–141. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1976.tb03204.x

Lo, A. W. (2004). The adaptive market hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective. *The Journal of Portfolio Management, 30*(5), 15–29. https://doi.org/10.3905/jpm.2004.442611

Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1988). Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The Review of Financial Studies, 1*(1), 41–66. https://doi.org/10.1093/rfs/1.1.41

MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature, 35*(1), 13–39. https://www.jstor.org/stable/2729691

Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives, 17*(1), 59–82. https://doi.org/10.1257/089533003321164958

Mandelbrot, B. (1963). The variation of certain speculative prices. *The Journal of Business, 36*(4), 394–419. https://doi.org/10.1086/294632

Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. Macmillan.

Mathis, K., & Steffen, A. D. (2015). From rational choice to behavioural economics. In K. Mathis (Ed.), *European perspectives on behavioural law and economics* (pp. 31–48). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11635-8

McCrum, D., & Palma, S. (2019). Wirecard's law firm found evidence of forgery and false accounts. *Financial Times*. https://www.ft.com/content/79f23db0-260d-11e9-8ce6-5db4543da632

Mill, J. S. (1848). *Principles of political economy*. John W. Parker. https://doi.org/10.1017/CBO9781139095358

Olsen, R. A. (1998). Behavioral finance and its implications for stock-price volatility. *Financial Analysts Journal, 54*(2), 10–18. https://doi.org/10.2469/faj.v54.n2.2161

Orgeldinger, J. (2022). *Behavioral finance: Wie Emotionen Anlageentscheidungen beeinflussen*. Schäffer-Poeschel. https://doi.org/10.34156/9783791054506-1

Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Harvard University Press. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90400-9_103

Refinitiv. (2023). *Kursdaten Wirecard AG & EURO STOXX 50*. https://workspace.refinitiv.com/web

Roberts, H. V. (1959). Stock-market "patterns" and financial analysis: Methodological suggestions. *The Journal of Finance, 14*(1), 1–10. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1959.tb00481.x

Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests: Part I. *Journal of Financial Economics, 4*(2), 129–176. https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90009-5

Rösch, D. M., Subrahmanyam, A., & van Dijk, M. A. (2017). The dynamics of market efficiency. *Review of Financial Studies, 30*(4), 1151–1187. https://doi.org/10.1093/rfs/hhw085

Roßbach, P. (2001). *Behavioral finance: Eine Alternative zur vorherrschenden Kapitalmarkttheorie?* (Working paper No. 31). Hochschule für Bankwirtschaft (HfB). https://www.econstor.eu/bitstream/10419/27836/1/573335028.PDF

Samuelson, P. A. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review, 6*(2), 41–49.

Shiller, R. J. (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? *The American Economic Review, 71*(3), 421–436. https://www.researchgate.net/publication/4900721

Shiller, R. J. (2000). *Irrational exuberance*. Princeton University Press.

Shiller, R. J. (2003). From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of Economic Perspectives, 17*(1), 83–104. https://doi.org/10.1257/089533003321164967

Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). The limits of arbitrage. *The Journal of Finance, 52*(1), 35–55. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03807.x

Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics, 69*(1), 99–118. https://doi.org/10.2307/1884852

Simon, H. A. (1957). *Models of man*. John Wiley & Sons.

Simon, H. A. (1972). Theories of bounded rationality. In C. B. McGuire & R. Radner (Eds.), *Decision and organization* (pp. 161–176). North-Holland.

Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Strahan and Cadell.

Stöckl, I. (2005). Wirecard AG plant Erwerb der XCOM Bank AG und Kapitalerhöhung. https://www.presseportal.de/pm/15202/722473

Stöckl, I. (2020). Personalien: Vorstandsmitglied Jan Marsalek widerruflich freigestellt. https://www.wirecard.com/wp-content/uploads/2021/01/AH_2020_06_18_Freistellung-Marsalek_Berufung-Freis.pdf

Stolper, O. A., & Walter, A. (2017). Financial literacy, financial advice, and financial behavior. *Journal of Business Economics, 87*(5), 581–643. https://doi.org/10.1007/s11573-017-0853-9

Sullivan, R., Timmermann, A., & White, H. (1999). Data-snooping, technical trading rule performance, and the bootstrap. *The Journal of Finance, 54*(5), 1647–1691. https://doi.org/10.1111/0022-1082.00163

Thaler, R. H. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior & Organization, 1*(1), 39–60. https://doi.org/10.1016/0167-2681(80)90051-7

Thaler, R. H. (1999). The end of behavioral finance. *Financial Analysts Journal, 55*(6), 12–17. https://doi.org/10.2469/faj.v55.n6.2310

Thaler, R. H. (2016). Behavioral economics: Past, present, and future. *The American Economic Review, 106*(7), 1577–1600. https://doi.org/10.1257/aer.106.7.1577

von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.

White, H. (2000). A reality check for data snooping. *Econometrica, 68*(5), 1097–1126. https://doi.org/10.1111/1468-0262.00152

Wirecard AG. (2020). Veröffentlichungstermin für Jahres- und Konzernabschluss 2019 verschoben. https://www.wirecard.com/wp-content/uploads/2021/01/AH_2020_06_18_Verschiebung-JA-2019_Verdacht-Saldenbest.pdf

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

Attachment: Results Event Study (Abnormal Returns)

Event No.	Event Description	Date	t-Test				
			Abnormal Return	Standard Error	t-Value	p-Value	Significance
E1	Acquisition of XCOM Bank AG	06.09.2005	-0.013631	0.025158	-0.541815	0.588433	no
		07.09.2005	-0.077466	0.025158	-3.079227	0.002309	yes
		08.09.2005	-0.040055	0.025158	-1.592164	0.112622	no
		09.09.2005	0.057913	0.025158	2.301999	0.022164	yes
		12.09.2005	0.028773	0.025158	1.143727	0.253840	no
E2	Completion of the XCOM Bank take-over and launch of Wire Card Bank AG	30.01.2006	0.001783	0.026979	0.066106	0.947347	no
		31.01.2006	-0.014995	0.026979	-0.555827	0.578830	no
		01.02.2006	-0.009214	0.026979	-0.341516	0.733004	no
		02.02.2006	0.020032	0.026979	0.742525	0.458472	no
		03.02.2006	-0.002527	0.026979	-0.093682	0.925437	no
E3	Renaming of Wire Card AG to Wirecard AG	15.06.2006	-0.008989	0.033576	-0.267703	0.789151	no
		16.06.2006	0.059036	0.033576	1.758255	0.079938	no
		19.06.2006	-0.006190	0.033576	-0.184356	0.853885	no
		20.06.2006	0.025059	0.033576	0.746334	0.456173	no
		21.06.2006	-0.005702	0.033576	-0.169811	0.865297	no
E4	Inclusion in the TecDAX index	04.09.2006	-0.000867	0.032721	-0.026497	0.978882	no
		05.09.2006	0.000014	0.032721	0.000432	0.999656	no
		06.09.2006	-0.015312	0.032721	-0.467949	0.640232	no
		07.09.2006	0.018723	0.032721	0.572199	0.567705	no
		08.09.2006	0.004280	0.032721	0.130798	0.896041	no
E5	Announcement of an additional service offering for airlines	22.01.2007	-0.013678	0.033651	-0.406463	0.684753	no
		23.01.2007	-0.027395	0.033651	-0.814114	0.416360	no
		24.01.2007	-0.006439	0.033651	-0.191342	0.848414	no
		25.01.2007	0.041699	0.033651	1.239178	0.216451	no
		26.01.2007	-0.013308	0.033651	-0.395482	0.692827	no
E6	Cooperation with TUI Leisure Travel	17.05.2007	-0.006660	0.031497	-0.211439	0.832719	no
		18.05.2007	-0.004834	0.031497	-0.153464	0.878157	no
		21.05.2007	0.011302	0.031497	0.358817	0.720037	no
		22.05.2007	0.011436	0.031497	0.363074	0.716859	no
		23.05.2007	0.009588	0.031497	0.304417	0.761065	no
E7	Establishment of Wirecard Asia Pacific	11.12.2007	0.044388	0.028181	1.575086	0.116511	no
		12.12.2007	-0.033290	0.028181	-1.181283	0.238622	no
		13.12.2007	-0.019622	0.028181	-0.696291	0.486899	no
		14.12.2007	-0.030775	0.028181	-1.092064	0.275865	no
		17.12.2007	-0.023440	0.028181	-0.831765	0.406342	no
E8	Contribution posted in the Wallstreet Online stock market forum	29.04.2008	-0.004084	0.030375	-0.134447	0.893158	no
		30.04.2008	0.015189	0.030375	0.500051	0.617483	no
		02.05.2008	-0.016509	0.030375	-0.543511	0.587266	no
		05.05.2008	0.000851	0.030375	0.028029	0.977662	no
		06.05.2008	0.015271	0.030375	0.502763	0.615577	no
E9	Annual general meeting of Wirecard AG	20.06.2008	0.022990	0.030781	0.746898	0.455833	no
		23.06.2008	0.005808	0.030781	0.188676	0.850501	no
		24.06.2008	-0.020140	0.030781	-0.654291	0.513531	no
		25.06.2008	-0.022016	0.030781	-0.715239	0.475134	no
		26.06.2008	-0.303767	0.030781	-9.868706	0.000000	yes
E10	Response to criticism issued by the SdK (shareholders' association)	25.06.2008	-0.021875	0.030833	-0.709458	0.478707	no
		26.06.2008	-0.303902	0.030833	-9.856352	0.000000	yes
		27.06.2008	-0.065820	0.030833	-2.134731	0.033764	yes
		30.06.2008	0.008764	0.030833	0.284238	0.776465	no
		01.07.2008	0.090959	0.030833	2.950023	0.003481	yes
E11	Chairman of SdK held a short position in Wirecard shares	25.07.2008	-0.026153	0.044816	-0.583571	0.560039	no
		28.07.2008	0.012036	0.044816	0.268556	0.788494	no
		29.07.2008	-0.055968	0.044816	-1.248840	0.212901	no
		30.07.2008	0.073283	0.044816	1.635188	0.103278	no
		31.07.2008	0.012743	0.044816	0.284340	0.776387	no
E12	No evidence of misleading statements in the 2007 financial statements (EY)	06.10.2008	-0.058467	0.048236	-1.212117	0.226621	no
		07.10.2008	-0.081077	0.048236	-1.680853	0.094050	no
		08.10.2008	0.004963	0.048236	0.102884	0.918138	no
		09.10.2008	0.193258	0.048236	4.006542	0.000082	yes
		10.10.2008	0.058112	0.048236	1.204750	0.229448	no
E13	First dividend distribution	16.06.2009	-0.027122	0.053116	-0.510610	0.610078	no
		17.06.2009	0.027941	0.053116	0.526032	0.599336	no
		18.06.2009	0.004837	0.053116	0.091074	0.927508	no
		19.06.2009	-0.040331	0.053116	-0.759293	0.448398	no
		22.06.2009	0.023699	0.053116	0.446169	0.655864	no
E14	Management board changes at Wirecard AG	29.01.2010	-0.081067	0.027528	-2.944921	0.003537	yes
		01.02.2010	0.005037	0.027528	0.182996	0.854951	no
		02.02.2010	-0.023924	0.027528	-0.869074	0.385647	no
		03.02.2010	0.040203	0.027528	1.460449	0.145432	no
		04.02.2010	-0.030068	0.027528	-1.092274	0.275772	no

Event No.	Event Description	Date	t-Test				
			Abnormal Return	Standard Error	t-Value	p-Value	Significance
E15	Wirecard counters negative media coverage	26.03.2010	-0.000420	0.026655	-0.015766	0.987434	no
		29.03.2010	-0.027760	0.026655	-1.041456	0.298678	no
		30.03.2010	-0.207452	0.026655	-7.782805	0.000000	yes
		31.03.2010	0.139993	0.026655	5.251984	0.000000	yes
		01.04.2010	-0.005280	0.026655	-0.198096	0.843132	no
E16	Publication of positive news (Q3 2011)	15.11.2011	0.003121	0.023972	0.130183	0.896527	no
		16.11.2011	-0.012417	0.023972	-0.517991	0.604926	no
		17.11.2011	0.007553	0.023972	0.315081	0.752965	no
		18.11.2011	0.044562	0.023972	1.858906	0.064225	no
		21.11.2011	0.035003	0.023972	1.460145	0.145516	no
E17	Announcement of a cooperation with Deutsche Telekom	10.08.2012	-0.003385	0.019436	-0.174182	0.861865	no
		13.08.2012	0.000072	0.019436	0.003727	0.997029	no
		14.08.2012	-0.003757	0.019436	-0.193296	0.846885	no
		15.08.2012	-0.012806	0.019436	-0.658904	0.510568	no
		16.08.2012	0.005836	0.019436	0.300279	0.764216	no
E18	Execution of a capital increase	24.02.2014	-0.003728	0.016270	-0.229131	0.818956	no
		25.02.2014	0.005874	0.016270	0.361011	0.718398	no
		26.02.2014	-0.029637	0.016270	-1.821617	0.069718	no
		27.02.2014	-0.009452	0.016270	-0.580938	0.561810	no
		28.02.2014	0.034569	0.016270	2.124758	0.034596	yes
E19	Acquisition of the Turkish company 3pay	01.09.2014	-0.010485	0.019197	-0.546171	0.585439	no
		02.09.2014	0.001833	0.019197	0.095507	0.923989	no
		03.09.2014	-0.001830	0.019197	-0.095304	0.924150	no
		04.09.2014	-0.018293	0.019197	-0.952905	0.341566	no
		05.09.2014	0.021233	0.019197	1.106080	0.269763	no
E20	Financial Times series “House of Wirecard”	23.04.2015	-0.017881	0.016887	-1.058912	0.290670	no
		24.04.2015	-0.016340	0.016887	-0.967632	0.334171	no
		27.04.2015	-0.011630	0.016887	-0.688689	0.491663	no
		28.04.2015	0.016714	0.016887	0.989780	0.323246	no
		29.04.2015	-0.029001	0.016887	-1.717379	0.087158	no
E21	Announcement of the planned acquisition of the Great Indian Retail Group	23.10.2015	-0.006818	0.018545	-0.367674	0.713430	no
		26.10.2015	0.011802	0.018545	0.636432	0.525082	no
		27.10.2015	0.000493	0.018545	0.026587	0.978811	no
		28.10.2015	-0.010896	0.018545	-0.587538	0.557377	no
		29.10.2015	0.039025	0.018545	2.104378	0.036352	yes
E22	Critical report by J Capital Research	28.10.2015	-0.011020	0.018516	-0.595137	0.552294	no
		29.10.2015	0.038902	0.018516	2.100997	0.036651	yes
		30.10.2015	0.015406	0.018516	0.832021	0.406197	no
		02.11.2015	0.005960	0.018516	0.321895	0.747804	no
		03.11.2015	-0.008372	0.018516	-0.452123	0.651576	no
E23	Publication of the Zatarra report	22.02.2016	-0.010841	0.022275	-0.486679	0.626916	no
		23.02.2016	0.005370	0.022275	0.241090	0.809685	no
		24.02.2016	-0.156508	0.022275	-7.026313	0.000000	yes
		25.02.2016	-0.012525	0.022275	-0.562311	0.574412	no
		26.02.2016	0.024747	0.022275	1.110987	0.267650	no
E24	BaFin market-manipulation investigation	17.03.2016	-0.030037	0.025836	-1.162606	0.246107	no
		18.03.2016	-0.038036	0.025836	-1.472198	0.142235	no
		21.03.2016	0.000141	0.025836	0.005451	0.995655	no
		22.03.2016	-0.035104	0.025836	-1.358716	0.175471	no
		23.03.2016	0.030704	0.025836	1.188419	0.235805	no
E25	Wirecard Singapore becomes a principal member of Visa	10.05.2016	0.003896	0.025961	0.150089	0.880816	no
		11.05.2016	-0.009590	0.025961	-0.369423	0.712127	no
		12.05.2016	0.016791	0.025961	0.646796	0.518362	no
		13.05.2016	-0.000675	0.025961	-0.025987	0.979288	no
		17.05.2016	0.069396	0.025961	2.673151	0.008013	yes
E26	Filing of a criminal complaint with the public prosecutor	21.04.2016	0.023517	0.025943	0.906503	0.365549	no
		22.04.2016	0.034284	0.025943	1.321493	0.187555	no
		25.04.2016	0.039904	0.025943	1.538132	0.125291	no
		26.04.2016	-0.025023	0.025943	-0.964538	0.335716	no
		27.04.2016	0.006265	0.025943	0.241478	0.809384	no
E27	Acquisition of Citi Prepaid Card Services	27.06.2016	0.092974	0.026141	3.556702	0.000450	yes
		28.06.2016	-0.108369	0.026141	-4.145630	0.000047	yes
		29.06.2016	-0.008525	0.026141	-0.326108	0.744617	no
		30.06.2016	0.010711	0.026141	0.409734	0.682355	no
		01.07.2016	0.009074	0.026141	0.347131	0.728787	no
E28	Negative coverage by manager magazin	21.02.2017	-0.004882	0.023068	-0.211618	0.832579	no
		22.02.2017	-0.021919	0.023068	-0.950193	0.342939	no
		23.02.2017	-0.036251	0.023068	-1.571500	0.117341	no
		24.02.2017	0.004351	0.023068	0.188629	0.850538	no
		27.02.2017	-0.008087	0.023068	-0.350562	0.726214	no
E29		09.03.2017	0.012070	0.021081	0.572586	0.567444	no
		10.03.2017	0.028168	0.021081	1.336186	0.182713	no

Event No.	Event Description	Date	t-Test				
			Abnormal Return	Standard Error	t-Value	p-Value	Significance
	Acquisition of Citi-group's customer portfolio	13.03.2017	0.028471	0.021081	1.350579	0.178061	no
		14.03.2017	-0.001793	0.021081	-0.085060	0.932283	no
		15.03.2017	-0.002429	0.021081	-0.115237	0.908350	no
E30	Announcement of changes in the execu-tive leadership	10.07.2017	0.024186	0.019079	1.267716	0.206088	no
		11.07.2017	0.026681	0.019079	1.398464	0.163223	no
		12.07.2017	-0.000806	0.019079	-0.042266	0.966320	no
		13.07.2017	0.009111	0.019079	0.477553	0.633389	no
		14.07.2017	-0.003467	0.019079	-0.181703	0.855964	no
E31	Inclusion of Wirecard AG in the DAX index	03.09.2018	0.012934	0.020246	0.638826	0.523526	no
		04.09.2018	-0.002099	0.020246	-0.103663	0.917520	no
		05.09.2018	-0.019957	0.020246	-0.985728	0.325227	no
		06.09.2018	0.002084	0.020246	0.102943	0.918092	no
		07.09.2018	0.031717	0.020246	1.566597	0.118484	no
E32	Critical Financial Times report (alleged contract forgery)	28.01.2019	0.008221	0.024430	0.336504	0.736775	no
		29.01.2019	-0.010935	0.024430	-0.447600	0.654833	no
		30.01.2019	-0.123845	0.024430	-5.069324	0.000001	yes
		31.01.2019	-0.024650	0.024430	-1.008984	0.313966	no
		01.02.2019	-0.242776	0.024430	-9.937541	0.000000	yes
E33	Critical Financial Times report (alleged balance-sheet manipulation)	30.01.2019	-0.123727	0.024405	-5.069748	0.000001	yes
		31.01.2019	-0.024520	0.024405	-1.004711	0.316015	no
		01.02.2019	-0.242662	0.024405	-9.943183	0.000000	yes
		04.02.2019	0.077392	0.024405	3.171157	0.001710	yes
		05.02.2019	0.034299	0.024405	1.405402	0.161153	no
E34	BaFin market-manipulation investigation	31.01.2019	-0.024019	0.025632	-0.937060	0.349640	no
		01.02.2019	-0.242075	0.025632	-9.444126	0.000000	yes
		04.02.2019	0.077869	0.025632	3.037921	0.002637	yes
		05.02.2019	0.035120	0.025632	1.370132	0.171885	no
		06.02.2019	-0.020719	0.025632	-0.808316	0.419683	no
E35	Critical Financial Times report (alleged revenue fabrication)	05.02.2019	0.036898	0.030306	1.217516	0.224565	no
		06.02.2019	-0.020081	0.030306	-0.662621	0.508188	no
		07.02.2019	-0.098786	0.030306	-3.259617	0.001272	yes
		08.02.2019	-0.176534	0.030306	-5.825084	0.000000	yes
		11.02.2019	0.066985	0.030306	2.210290	0.027999	yes
E36	Police raid at Wirecard Singapore	06.02.2019	-0.020049	0.030303	-0.661601	0.508841	no
		07.02.2019	-0.097325	0.030303	-3.211688	0.001494	yes
		08.02.2019	-0.176190	0.030303	-5.814211	0.000000	yes
		11.02.2019	0.066243	0.030303	2.185981	0.029752	yes
		12.02.2019	-0.035064	0.030303	-1.157092	0.248348	no
E37	BaFin imposes a short-selling ban on Wirecard	14.02.2019	0.026375	0.033115	0.796479	0.426515	no
		15.02.2019	-0.058410	0.033115	-1.763874	0.078984	no
		18.02.2019	0.144557	0.033115	4.365362	0.000019	yes
		19.02.2019	0.045257	0.033115	1.366687	0.172961	no
		20.02.2019	-0.068096	0.033115	-2.056372	0.040793	yes
E38	Public prosecutor investigates Dan McCrum	14.02.2019	0.026375	0.033115	0.796479	0.426515	no
		15.02.2019	-0.058410	0.033115	-1.763874	0.078984	no
		18.02.2019	0.144557	0.033115	4.365362	0.000019	yes
		19.02.2019	0.045257	0.033115	1.366687	0.172961	no
		20.02.2019	-0.068096	0.033115	-2.056372	0.040793	yes
E39	Doubts regarding the acquisition of GI Retail Group	12.03.2019	-0.067034	0.035328	-1.897482	0.058926	no
		13.03.2019	-0.045883	0.035328	-1.298794	0.195221	no
		14.03.2019	-0.074546	0.035328	-2.110127	0.035849	yes
		15.03.2019	-0.083783	0.035328	-2.371598	0.018476	yes
		18.03.2019	0.014191	0.035328	0.401707	0.688246	no
E40	Critical Financial Times report (suspected fraud)	19.03.2019	0.015955	0.036235	0.440328	0.660083	no
		20.03.2019	-0.007982	0.036235	-0.220277	0.825837	no
		21.03.2019	-0.055081	0.036235	-1.520100	0.129760	no
		22.03.2019	0.011382	0.036235	0.314118	0.753696	no
		25.03.2019	-0.003710	0.036235	-0.102385	0.918534	no
E41	Investigation conducted by an external law firm	22.03.2019	0.011580	0.036349	0.318570	0.750321	no
		25.03.2019	-0.003458	0.036349	-0.095134	0.924285	no
		26.03.2019	0.213415	0.036349	5.871193	0.000000	yes
		27.03.2019	-0.008853	0.036349	-0.243563	0.807771	no
		28.03.2019	-0.000535	0.036349	-0.014720	0.988267	no
E42	BaFin files a criminal complaint against the Financial Times	08.04.2019	-0.005319	0.039291	-0.135368	0.892431	no
		09.04.2019	-0.012790	0.039291	-0.325507	0.745072	no
		10.04.2019	0.020069	0.039291	0.510765	0.609970	no
		11.04.2019	-0.001822	0.039291	-0.046360	0.963061	no
		12.04.2019	-0.001249	0.039291	-0.031797	0.974659	no
E43	Announcement of a cooperation with SoftBank Group	18.04.2019	-0.034886	0.039440	-0.884553	0.377254	no
		23.04.2019	0.022017	0.039440	0.558238	0.577186	no
		24.04.2019	0.085728	0.039440	2.173651	0.030678	yes
		25.04.2019	-0.024028	0.039440	-0.609224	0.542934	no

Event No.	Event Description	Date	t-Test				
			Abnormal Return	Standard Error	t-Value	p-Value	Significance
		26.04.2019	0.019353	0.039440	0.490693	0.624078	no
E44	Critical Financial Times report (profits from third-party partners)	18.04.2019	-0.034886	0.039440	-0.884553	0.377254	no
		23.04.2019	0.022017	0.039440	0.558238	0.577186	no
		24.04.2019	0.085728	0.039440	2.173651	0.030678	yes
		25.04.2019	-0.024028	0.039440	-0.609224	0.542934	no
		26.04.2019	0.019353	0.039440	0.490693	0.624078	no
E45	Wirecard issues its first investment-grade bond	10.09.2019	-0.023644	0.040011	-0.590925	0.555109	no
		11.09.2019	0.003886	0.040011	0.097118	0.922711	no
		12.09.2019	-0.007466	0.040011	-0.186601	0.852126	no
		13.09.2019	-0.018488	0.040011	-0.462075	0.644432	no
		16.09.2019	0.039742	0.040011	0.993279	0.321542	no
E46	Cooperation agreement with SoftBank signed	16.09.2019	0.039894	0.039979	0.997883	0.319309	no
		17.09.2019	-0.010071	0.039979	-0.251899	0.801328	no
		18.09.2019	0.034982	0.039979	0.875013	0.382414	no
		19.09.2019	-0.047918	0.039979	-1.198577	0.231836	no
		20.09.2019	-0.031118	0.039979	-0.778356	0.437101	no
E47	Financial Times report (fabricated revenue figures)	11.10.2019	-0.016190	0.038606	-0.419376	0.675304	no
		14.10.2019	-0.008384	0.038606	-0.217165	0.828258	no
		15.10.2019	-0.144194	0.038606	-3.735038	0.000233	yes
		16.10.2019	-0.004156	0.038606	-0.107642	0.914367	no
		17.10.2019	-0.022338	0.038606	-0.578624	0.563368	no
E48	Allegations made by the Financial Times dismissed	14.10.2019	-0.008140	0.038490	-0.211475	0.832690	no
		15.10.2019	-0.143881	0.038490	-3.738102	0.000230	yes
		16.10.2019	-0.003894	0.038490	-0.101168	0.919499	no
		17.10.2019	-0.022091	0.038490	-0.573924	0.566539	no
		18.10.2019	-0.047466	0.038490	-1.233189	0.218673	no
E49	Announcement of a share buyback program	16.10.2019	-0.003232	0.039542	-0.081734	0.934924	no
		17.10.2019	-0.021701	0.039542	-0.548825	0.583620	no
		18.10.2019	-0.047043	0.039542	-1.189699	0.235302	no
		21.10.2019	0.050390	0.039542	1.274345	0.203734	no
		22.10.2019	-0.023520	0.039542	-0.594827	0.552502	no
E50	Announcement of an external investigation by KPMG	17.10.2019	-0.021614	0.039530	-0.546770	0.585028	no
		18.10.2019	-0.046956	0.039530	-1.187875	0.236019	no
		21.10.2019	0.050445	0.039530	1.276138	0.203101	no
		22.10.2019	-0.023448	0.039530	-0.593183	0.553599	no
		23.10.2019	-0.011699	0.039530	-0.295943	0.767521	no
E51	Article in the Financial Times on the 2017 annual financial statements	05.12.2019	-0.003033	0.038992	-0.077788	0.938059	no
		06.12.2019	-0.027596	0.038992	-0.707744	0.479769	no
		09.12.2019	-0.003063	0.038992	-0.078561	0.937445	no
		10.12.2019	-0.042962	0.038992	-1.101820	0.271608	no
		11.12.2019	-0.060702	0.038992	-1.556780	0.120798	no
E52	Changes in the supervisory board of Wirecard AG	08.01.2020	0.001361	0.039075	0.034828	0.972245	no
		09.01.2020	-0.021060	0.039075	-0.538971	0.590390	no
		10.01.2020	0.006472	0.039075	0.165632	0.868581	no
		13.01.2020	0.025812	0.039075	0.660588	0.509490	no
		14.01.2020	0.043910	0.039075	1.123728	0.262215	no
E53	KPMG special audit partially completed	10.03.2020	0.084185	0.029955	2.810364	0.005343	yes
		11.03.2020	-0.042940	0.029955	-1.433460	0.152986	no
		12.03.2020	0.001157	0.029955	0.038613	0.969230	no
		13.03.2020	0.006128	0.029955	0.204586	0.838064	no
		16.03.2020	0.028685	0.029955	0.957581	0.339207	no
E54	Further delays in the KPMG special audit	20.04.2020	-0.011964	0.025541	-0.468421	0.639895	no
		21.04.2020	0.059667	0.025541	2.336145	0.020281	yes
		22.04.2020	0.016427	0.025541	0.643169	0.520709	no
		23.04.2020	0.078105	0.025541	3.058042	0.002472	yes
		24.04.2020	-0.014360	0.025541	-0.562252	0.574452	no
E55	Results of the KPMG special audit	24.04.2020	-0.015031	0.025585	-0.587519	0.557390	no
		27.04.2020	-0.034417	0.025585	-1.345225	0.179781	no
		28.04.2020	-0.285468	0.025585	-11.15781	0.000000	yes
		29.04.2020	-0.131748	0.025585	-5.149530	0.000001	yes
		30.04.2020	0.027185	0.025585	1.062561	0.289015	no
E56	Announcement of organizational and personnel changes	06.05.2020	-0.043888	0.032188	-1.363490	0.173964	no
		07.05.2020	0.014516	0.032188	0.450988	0.652392	no
		08.05.2020	0.070090	0.032188	2.177537	0.030383	yes
		11.05.2020	0.004499	0.032188	0.139764	0.888960	no
		12.05.2020	-0.050129	0.032188	-1.557392	0.120653	no
E57	2019 financial statements: publication postponed	21.05.2020	-0.007595	0.032903	-0.230831	0.817636	no
		22.05.2020	-0.002193	0.032903	-0.066661	0.946906	no
		25.05.2020	0.020093	0.032903	0.610668	0.541978	no
		26.05.2020	-0.019012	0.032903	-0.577831	0.563902	no
		27.05.2020	0.019829	0.032903	0.602652	0.547291	no
E58		03.06.2020	0.002292	0.032125	0.071356	0.943172	no

Event No.	Event Description	Date	t-Test				
			Abnormal Return	Standard Error	t-Value	p-Value	Significance
	Criminal complaint against Wirecard filed with BaFin	04.06.2020	0.019816	0.032125	0.616842	0.537904	no
		05.06.2020	-0.104219	0.032125	-3.244189	0.001340	yes
		08.06.2020	0.081897	0.032125	2.549341	0.011396	yes
		09.06.2020	0.007471	0.032125	0.232561	0.816294	no
E59	Insufficient audit evidence (trust accounts)	16.06.2020	-0.011697	0.033444	-0.349741	0.726830	no
		17.06.2020	0.034680	0.033444	1.036959	0.300765	no
		18.06.2020	-0.986238	0.033444	-29.48937	0.000000	yes
		19.06.2020	-0.473147	0.033444	-14.14748	0.000000	yes
		22.06.2020	-0.558851	0.033444	-16.71013	0.000000	yes
E60	Suspension of J. Marsalek	16.06.2020	-0.011697	0.033444	-0.349741	0.726830	no
		17.06.2020	0.034680	0.033444	1.036959	0.300765	no
		18.06.2020	-0.986238	0.033444	-29.48937	0.000000	yes
		19.06.2020	-0.473147	0.033444	-14.14748	0.000000	yes
		22.06.2020	-0.558851	0.033444	-16.71013	0.000000	yes

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-3

Designing ESG Reports with Nudges: Integrating Behavioural Insights into CFO-Led Sustainability Reporting

Safaâ HOUNA[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Lena Lotta STICKEN[2]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary

Dr. Károly SZÓKA PhD[3]
Associate Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Abstract:
Environmental, Social and Governance reporting has become a central element of corporate accountability; however, disclosure practices remain highly heterogeneous. While most research has examined investors, consumers, and employees, the perspective of Chief Financial Officers as key decision-makers has received little attention. This study addresses this gap by developing a conceptual framework that integrates behavioural insights into Environmental, Social and Governance reporting led by Chief Financial Officers. Drawing on an integrative literature review of behavioural economics and accounting research, the framework explains how cognitive biases shape disclosure decisions and how nudging mechanisms can be used to counteract them. The results show that Chief Financial Officers act as internal choice architects positioned between regulatory requirements and organisational practice, and that embedding behavioural principles in reporting tools can improve transparency, comparability, and credibility in sustainability reporting.

Keywords: ESG disclosure, behavioural design, international accounting, CFO decision-making, transparency
JEL Codes: M41, D91, Q56, G34

1. Introduction

Escalating regulatory requirements, rising expectations from investors and consumers, and the increasing relevance of sustainability-related risks have made Environmental, Social and Governance (ESG) reporting a central component of corporate governance and strategic(Christensen et al., 2021; Gácsér & Szóka, 2022; IFRS, 2023) Firms are now expected to disclose environmental, social and governance information in a transparent, comparable and decision-useful manner that serves a wide range of stakeholders (Hao & Wu, 2024; Hoschek & Szóka, 2024; PwC, 2023; Loughran & Mcdonald, 2014).

Regulatory initiatives such as the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), the E uropean Sustainability Reporting Standards (ESRS) and the International Sustainability

[1] asafaahouna@gmail.com (Corresponding Author)
[2] lenasticken@yahoo.de
[3] szoka.karoly@uni-sopron.hu

Standards Board (ISSB) standards have established a formal architecture for sustainability reporting. Yet compliance remains challenging. Even under harmonised reporting requirements, companies retain substantial discretion in interpreting materiality, selecting indicators and structuring narratives. As a result, ESG disclosure practices continue to vary widely. The Chief Financial Officers (CFO) plays a particularly influential role in shaping these outcomes, as materiality decisions, methodological assumptions and the presentation of sustainability information depend heavily on managerial judgement (Christensen et al., 2021; Grewal et al., 2020)

A growing body of research suggests that these decisions are systematically influenced by cognitive biases. Status-quo tendencies, loss aversion, information overload and framing effects affect which sustainability information is emphasised, downplayed or omitted (Christensen et al., 2021; Leite de Almeida et al., 2024; Martiny et al., 2024). This creates a paradoxical situation: regulatory harmonisation increases formal consistency, yet organisations may still fail to achieve the substantive transparency and comparability intended by standard setters.

Behavioural economics provides a promising lens for addressing this gap. Nudges-subtle adjustments to decision environments that guide choices without restricting autonomy (Thaler & Sunstein, 2008) have proven effective in improving information processing across various domains. Evidence from sustainability and corporate reporting shows that salience can improve clarity (Hąbek & Wolniak, 2016), social norms can support alignment with recognised practices (Gao et al., 2022), and defaults can reduce omissions in disclosures (Sunstein, 2014). However, existing behavioural interventions have primarily targeted external stakeholders such as investors, employees or consumers. The behavioural mechanisms that influence CFO decision-making in ESG reporting remain largely unexplored, despite the central role of CFOs in translating regulatory requirements into organisational practice.

This study addresses this gap by developing a behaviourally informed ESG-nudging framework that focuses on the decision environment of CFOs. It identifies key cognitive biases that shape ESG reporting, links these biases to suitable nudge mechanisms and outlines how behavioural interventions can reduce distortions and strengthen the transparency, credibility and consistency of sustainability disclosures. The study makes three contributions to the literature. First, it advances behavioural corporate reporting research by conceptualising CFOs as internal choice architects who shape the informational and structural conditions of ESG disclosure. Second, it develops the Behavioural ESG-Nudging Framework, which systematically connects CFO-specific cognitive biases with empirically validated nudge mechanisms. Third, it provides actionable design implications for reporting tools, templates and organisational processes that integrate behavioural insights into ESG reporting practice. Based on this foundation, the study examines how a behaviourally informed framework can support CFOs in mitigating cognitive biases and improving the transparency and consistency of sustainability reporting. The remainder of the paper is structured as follows: Section 2 outlines the theoretical foundations of ESG reporting and behavioural decision architecture. Section 3 describes the methodological approach. Section 4 presents the Behavioural ESG-Nudging Framework and its implications.

2. Theoretical Foundation

Environmental, Social and Governance reporting refers to the systematic collection and presentation of non-financial information on a company's environmental performance, social practices and governance structures. The idea behind this form of reporting is straightforward: stakeholders should receive reliable and comparable information that helps them assess long-term risks and opportunities (Bansal & Knox-Hayes, 2013; Hahn et al., 2023; Kotsantonis et al., 2016). Over the past years, what once depended largely on voluntary disclosure has shifted towards a regulated system. In the European Union, for example, the CSRD and the ESRS now set clear rules and require external assurance of sustainability information (EFRAG, 2023; European Commission, 2022). Internationally, the ISSB's S1 and S2 standards serve as another important

point of reference (Eccles et al., 2014; IFRS Foundation, 2023). A core idea shared by these frameworks is the principle of double materiality, meaning that firms must report both how sustainability issues affect their financial situation and how their own activities influence society and the environment (Baumüller & Sopp, 2022; Girella et al., 2022). Even with this growing alignment in reporting rules, companies still have substantial room for interpretation when deciding what to disclose and how. CFOs are especially influential here, since they sit at the intersection of financial reporting, strategy and communication with investors. Their decisions about what counts as material, which indicators to include, and how to address methodological uncertainties shape the reliability and comparability of ESG reports (Christensen et al., 2021; PwC, 2023; Grewal et al., 2020). These choices are made in an environment marked by complex regulations, diverse stakeholder expectations and large volumes of information. Such conditions are known to foster cognitive biases (Shefrin, 2001). In practice, this can mean that status-quo preferences slow the adoption of new reporting requirements, loss aversion shifts attention towards short-term compliance costs or information overload leads to selective disclosure (Eppler & Mengis, 2004; Kahneman & Tversky, 1979). Nudge theory (Thaler & Sunstein, 2008) offers a set of tools that can help counteract these behavioural tendencies. Nudges alter the decision environment in subtle ways that support better choices while preserving autonomy. Defaults, salient information, reframing and social comparisons have proven effective in many areas such as savings, energy consumption and tax (Allcott, 2011; Benartzi et al., 2017; Madrian & Shea, 2001). Yet their potential for improving managerial decisions in ESG reporting has received little attention so far. Given the central role of CFOs in shaping sustainability disclosures, behavioural interventions could help create more consistent reporting practices, for instance by highlighting key indicators or guiding users through more complete reporting templates. At the same time, nudging within organisations is not without controversy. Critics argue that the boundary between supportive guidance and manipulation can be thin, and that cultural context shapes how acceptable such interventions are perceived to be (Bovens, 2009; Hansen & Jespersen, 2013). For this reason, approaches such as Nudge Plus boosts stress openness, participation and respect for autonomy (Hertwig & Grüne-Yanoff, 2017). These concerns are particularly relevant in ESG reporting, where credibility is possible to design decision architectures that support CFOs in dealing with complexity and nudge them to improve the quality and consistency of sustainability reporting.

3. Literature Review & Gap Analysis

Research on ESG frameworks and behavioural mechanisms has primarily focused on enhancing transparency, comparability, and capital market relevance through regulations and nudges. Four mechanisms dominate the literature: salience, social norms, defaults, and framing. While these approaches generate measurable effects on readability, consistency, and market outcomes, they primarily target external stakeholders, such as investors, employees, and consumers. In contrast, the role of Chief Financial Officers (CFOs) as internal choice architects, who actively shape disclosure architecture, remains largely underexplored. For instance, recent work on C-suite decision-making shows that behavioural nudges such as defaults, framing, and social norms can enhance executives' strategic choices without restricting freedom (Houna & Sticken, 2025). These insights validate C-level appropriateness of nudging, yet they do not target CFOs or reporting contexts, which justifies the current study's focus. This omission is particularly striking, given that ESG disclosure is a textbook case of bounded rationality (Simon, 1955). CFOs operate under conditions of limited information processing capacity, regulatory ambiguity, and competing stakeholder demands. The Dual-Process Theory (Kahneman & Tversky', 1979.) further suggests that decision-makers alternate between fast, intuitive (System 1) and slow, deliberative (System 2) reasoning. ESG reporting, with its complex data, multidimensional materiality, and long-term horizons, is especially prone to System 1 shortcuts and cognitive distortions. Research in Behavioural Corporate Governance (Shefrin, 2001) confirms that

managerial discretion is systematically shaped by biases such as status quo inertia, loss aversion, and framing effects. However, despite these theoretical insights, ESG reporting research has not explicitly integrated behavioural economics into the analysis of CFO decision-making.

Salience nudges have received the most attention in the context of reporting. Empirical evidence demonstrates that textual readability and linguistic clarity influence capital-market reactions. Loughran & Mcdonald (2014) show that more readable financial reports elicit positive investor responses, whereas (Lian et al., 2023; Yang et al., 2021) find that structured ESG disclosures reduce loan spreads. Bonsall & Miller (2016) demonstrate that lower narrative complexity is associated with stronger credit ratings and lower debt costs. Similarly, Hu et al. (2024) linked low readability to increased greenwashing risks and reduced transparency. Recent evidence further supports this link: Houna et al. (2025) demonstrate that clearer ESG disclosures reduce cognitive load and enhance decision relevance, underscoring the importance of salience mechanisms in sustainability reporting. Beyond text, visualisation techniques such as tables and graphics improve cognitive accessibility and mitigate selective perceptions (Hąbek & Wolniak, 2016). These findings suggest that salience mechanisms reduce information overload and processing bias. However, they largely address how investors and creditors interpret reports, whereas the question of how CFOs structure and produce reports remains unanswered. Norm-based nudges also influence this reporting. J. Gao et al. (2022) document strong peer effects in ESG disclosure practices, while Grewal et al. (2020) show that capital markets respond more strongly to the disclosure of material ESG topics, reinforcing sectoral benchmarking. These mechanisms highlight the role of social norms in promoting consistency and alignment across firms. However, the dynamics studied emphasise external pressures, not the internal cognitive processes through which CFOs determine materiality and disclosure depth.

Defaults are less explored in ESG reporting, although they are well documented in adjacent fields. Defaults significantly increase retirement savings participation (Madrian & Shea, 2001), raise organ donation rates (Johnson & Goldstein, 2003), and foster the adoption of sustainable energy tariffs (Pichert & Katsikopoulos, 2008).Gabriel et al. (2009) furthershow that default savings options stabilise long-term investment behaviour. These findings illustrate the robustness of defaults in overcoming the status quo inertia. In ESG disclosure, structured templates or predefined reporting modules can serve as defaults to enhance completeness and reduce opportunistic omissions. However, empirical evidence for defaults in CFO-driven reporting contexts is lacking.

Framing effects also play a central role in this process. Tversky & Kahneman (1981) famously demonstrated that identical information can trigger different risk preferences depending on its presentation. In sustainability communication, opportunity framing is more effective than risk framing (Morton et al., 2011). Krüger (2015) finds that capital market responses to CSR activities depend heavily on narrative framing, while Rossi & Candio (2023) show that reporting formats themselves moderate the effectiveness of ESG disclosures by shaping analyst forecast accuracy. These results emphasise that disclosure architecture itself, not only its content, fundamentally shapes decision-making outcomes. However, the framing choices of CFOs, who decide whether ESG information is presented as a risk, opportunity, or compliance exercise, remain unstudied.

Beyond these design-related mechanisms, emerging research has pointed to assurance, psychological traits, and structural determinants. Reimsbach et al. (2018) show that assurance of sustainability information increases investor confidence, but the effect weakens when assured financial data and unaudited ESG information are combined in integrated formats. This indicates that even formally verified disclosures are vulnerable to cognitive distortions when presented in complex report architectures. At the leadership level, Dabbebi et al. (2022) demonstrated that narcissistic CEOs are more likely to disclose social and governance activities, underscoring how individual psychological traits influence disclosure. Balogh et al. (2022) show that organisational attributes such as revenue, profitability, and workforce size predict ESG disclosure in large Czech firms, whereas lööboard-level characteristics do not. These findings

highlight that while resources matter, disclosures ultimately reflect managerial discretion. On a broader level, Korteling et al. (2023) argue that sustainability-related decisions are especially susceptible to cognitive biases because of their long-time horizons, experiential uncertainty, and multidimensional complexity. Importantly, they propose that targeted behavioural interventions, including nudges, can mitigate these distortions and support more sustainable decision-making.

Table 1 summarises the primary empirical studies on nudges in reporting-related contexts and illustrates that existing evidence largely focuses on external stakeholders, while CFOs remain systematically underrepresented. It highlights robust evidence for salience, norms, defaults, and framing among investors, employees, and consumers. However, as the last column indicates, CFOs, despite their centrality in the disclosure architecture, are systematically absent from these analyses.

Table 1: Empirical studies on nudges in ESG- and reporting-related contexts

Study	Nudge Type	Addressed Bias	Target Group	Context / Key Findings	CFO
Loughran & McDonald (2014)	Salience (Readability)	Complexity/processing bias	Investors	Higher readability leads to more positive market reactions.	No
Du & Yu (2023)	Salience (Readability)	Information overload	Investors, creditors	Readable ESG reports associated with lower loan spreads.	No
Bonsall & Miller (2017)	Salience (Readability)	Complexity bias	Creditors	Lower narrative complexity linked to better bond ratings, lower cost of debt.	No
Hu (2024)	Salience (Readability)	Selective perception, greenwashing risk	Public, investors	Low readability increases greenwashing risk; clarity fosters transparency.	No
Hąbek & Wolniak (2016)	Salience (Visualization)	Selective perception	Public	Visualisation enhances transparency and comparability.	No
Gao et al. (2022)	Norms (Benchmarking)	Herding bias	Firms	ESG disclosure shaped by peer practices.	Indirectly
Grewal, Hauptmann & Serafeim (2020)	Norms (Materiality Benchmark)	Selection/prioritisation bias	Investors	SASB-defined material topics more value relevant.	No
Madrian & Shea (2001)	Defaults (Auto-enrolment)	Status quo inertia	Employees	Automatic enrolment boosts 401(k) participation.	No
Johnson & Goldstein (2003)	Defaults (Opt-out organ donation)	Status quo inertia	Citizens	Opt-out regimes double organ donation rates.	No
Pichert & Katsikopoulos (2008)	Defaults (Green tariffs)	Status quo inertia	Consumers	Green default tariffs increase sustainable energy adoption.	No
Carroll et al. (2009)	Defaults/Active decision	Status quo inertia	Employees	Default savings options stabilize long-term investment behaviour.	No
Morton et al. (2011)	Framing	Loss aversion	Citizens	Opportunity framing more effective in climate communication.	No
Krüger (2015)	Framing	Perception bias	Investors	CSR framing leads to differing capital market effects.	No

Source: Own illustration based on the reviewed literature

In parallel with behavioural research, regulatory frameworks have become the backbone of ESG disclosure. The CSRD and ESRS establish binding EU-wide requirements with an emphasis on double materiality and external assurance (Baumüller & Sopp, 2022). The ISSB's IFRS S1 and S2 aim to ensure global comparability through an investor-oriented lens (IFRS Foundation, 2024). In contrast, the Global Reporting Initiative (GRI) adopts a stakeholder-oriented approach, enhancing inclusiveness but reducing comparability due to report heterogeneity (Boiral & Henri, 2017; He & Plumlee, 2020; Leeson & Kuszewski, 2023). The Sustainability Accounting Standards Board (SASB) provides industry-specific materiality guidance with demonstrated capital market relevance (Grewal et al., 2020; Khan et al., 2016). *Table 2* provides an overview of major ESG frameworks and highlights their limited consideration of behavioural and nudging-related aspects of disclosure. While these frameworks establish formal structures and minimum requirements, they remain silent on the behavioural dimension of disclosure: how decision-makers prioritise, frame, and communicate ESG information. This omission is particularly salient, given that CFOs operate at the intersection of regulatory compliance, capital market expectations, and internal strategic considerations.

Table 2: Overview of major ESG frameworks and their relation to nudges

Framework	Objective	Focus	Relation to Nudges	Example Studies
CSRD (2024)	Binding EU-wide sustainability reporting	Double materiality, external assurance	No guidance on decision architecture	Jokinen (2025); Baumüller & Sopp (2022)
ESRS (2023)	Operationalisation of CSRD with datapoints	Standardisation, KPI structure	Focus on content, not cognitive processes	EFRAG (2024); Girella et al. (2023)
ISSB/IFRS S1–S2 (2023)	Global comparability, investor focus	Climate-related risk integration	No behavioural support	IFRS Foundation (2024); KPMG (2025)
GRI (1997)	Stakeholder orientation, CSR transparency	Broad sustainability issues	No nudging elements	Bais et al. (2024); Plumlee et al. (2015)
SASB (2011)	Industry-specific materiality	Capital market relevance	Interpretation CFO-dependent, no nudges	Khan, Serafeim & Yoon (2016); Grewal et al. (2020)

Source: Own illustration based on the reviewed literature

Synthesising these streams reveals a critical implementation gap. Nudging research has demonstrated robust effects on external audiences, whereas regulatory frameworks define minimum disclosure requirements. Yet the behavioural processes of CFOs, the internal architects of ESG disclosure, remain unexamined. Evidence shows that managerial judgments are systematically shaped by cognitive biases (Christensen et al., 2021; Dyer et al., 2017), that assurance and integrated formats can unintentionally foster distortions (Reimsbach et al., 2018), and that psychological traits shape disclosure choices (Dabbebi et al., 2022).

Table 3 synthesises the reviewed literature by mapping cognitive biases in ESG reporting to the corresponding nudge mechanisms and empirical evidence. This highlights a critical implementation gap: while nudges have been validated across investors, consumers, and CEOs, no study has systematically addressed how CFOs can be supported through behavioural interventions to mitigate these distortions.

Table 3: Mapping cognitive biases in ESG reporting

Bias in ESG Reporting	Relevant Nudge Mechanism	Empirical Evidence	Gap at CFO Level
Information overload / complexity	Salience (readability, visualisation)	Loughran & McDonald (2014); Du & Yu (2023); Bonsall & Miller (2017); Hu (2024); Hąbek & Wolniak (2016)	Nudges tested on investors and public perception, but not on CFOs as report producers.
Selective perception / greenwashing risk	Salience & Assurance	Reimsbach et al. (2018)	CFOs decide format and integration, yet behavioural influences on these choices are unexplored.
Herding bias / peer pressure	Norms (benchmarking, sectoral rankings)	Gao et al. (2022); Grewal et al. (2020)	CFOs as choice architects mediating peer effects have not been analysed.
Status quo inertia	Defaults (templates, standardised modules)	Madrian & Shea (2001); Johnson & Goldstein (2003); Pichert & Katsikopoulos (2008); Carroll et al. (2009)	ESG templates as defaults remain theoretical; no empirical tests with CFO-driven disclosure.
Loss aversion / perception bias	Framing (opportunity vs. risk framing)	Tversky & Kahneman (1981); Morton et al. (2011); Krüger (2015); Rossi & Candio (2023)	CFO framing decisions (e.g., risk vs. opportunity narratives) remain unstudied.
Personality-driven disclosure bias	Nudge+ (awareness, accountability mechanisms)	Dabbebi et al. (2022)	No analysis of CFO-specific psychological traits shaping ESG reporting.
Structural / resource bias	Organisational design interventions	Balogh et al. (2022)	Structural drivers recognised, but interplay with CFO discretion remains a blind spot.
Sustainability-specific decision biases (uncertainty, long-term horizon, complexity)	Broad application of nudges across salience, framing, norms	Korteling et al. (2023)	CFOs' role in mitigating sustainability-specific distortions has not been addressed.

Source: Own illustration based on Allcott (2011), Reimsbach et al. (2018), Balogh et al. (2022), and related studies.

4. Methodology

This study follows a theory-building approach based on an integrative literature review, which is well suited for developing new conceptual frameworks when evidence is fragmented and cannot be synthesised through meta-analysis (Jaakkola, 2020; Snyder, 2019; Torraco, 2005). This approach is particularly appropriate in the context of ESG reporting, where behavioural mechanisms, regulatory structures and managerial discretion have not yet been connected in a unified explanatory model. In contrast to traditional systematic reviews, the aim here is to connect insights from ESG reporting, behavioural economics and corporate governance to explain how behavioural mechanisms shape disclosure practice (Brocke et al., 2009; Gregor, 2006). The outcome of this integrative process is the development of a Behavioural ESG-Nudging Framework that links CFO-specific cognitive frictions to empirically established nudge mechanisms and generates theoretically grounded propositions for future empirical testing.

The literature search was conducted in Web of Science, Scopus and Google Scholar for the years 2000-2024. Keywords included "ESG reporting," "sustainability disclosure," "nudging," "behavioural biases," "decision architecture," and "corporate governance." Inclusion criteria required peer-reviewed journal articles in English that examined either ESG disclosure, reporting quality, or behavioural interventions; non-academic and unrelated work was excluded. This ensured coverage of key regulatory/accounting sources (e.g. Boiral et al., 2020;

Christensen et al., 2021) as well as behavioural decision-making research (e.g. Gao et al., 2022; Jin et al., 2023; Madrian & Shea, 2001).

The analysis proceeded in four steps. First, relevant research streams were identified through prior reviews (Boiral et al., 2020; Christensen et al., 2021) and empirical studies. Second, CFO-relevant frictions-status-quo inertia, information overload, loss aversion and framing sensitivity-were extracted from recent accounting and behavioural literature (Christensen et al., 2021; Leite de Almeida et al., 2024). Third, empirically supported nudges such as defaults, salience, framing and social norms (J. Gao et al., 2022; Jin et al., 2023; Madrian & Shea, 2001) were conceptually mapped to these frictions. Their transferability to ESG reporting is justified through analytical generalisation (Yin Robert, 2018), as similar cognitive patterns appear across contexts. Finally, the bias-nudge constellations were integrated into the Behavioural ESG-Nudging Framework, positioning CFOs as internal choice architects within the regulatory landscape shaped by CSRD, ISSB and ESRS.

5. Results

Cognitive Bias in ESG-Reporting of CFOs

The analysis of the reviewed literature reveals that CFO decision-making in ESG reporting is constrained systematically by a limited set of cognitive biases. Among the many behavioural mechanisms documented in managerial research, five distortions emerge as particularly relevant to reporting responsibilities: status-quo inertia, information overload, loss aversion, framing effects, and peer dynamics. The following sections elaborate on these biases, highlighting how they shape disclosure outcomes and constrain the effectiveness of regulatory frameworks.

The first source of distortion arises from the status quo tendencies. Research shows that managers frequently rely on incremental rather than transformative adaptations when faced with new regulations, reflecting a preference for established routines, even when they are no longer sufficient (Christensen et al., 2021; Samuelson & Zeckhauser, 1988)). For CFOs, this implies that implementing new standards, such as the CSRD or ESRS, may be constrained by path dependency, in which existing templates and processes are perceived as safer and less resource-intensive than a substantial redesign.

Building on this inertia, CFOs are confronted with information overload. The integration of heterogeneous ESG indicators, from emissions and workforce diversity to governance structures, generates a volume and variety of data that exceeds bounded cognitive capacities. Evidence suggests that such overload increases the likelihood of selective disclosure and incoherent reporting structures (Eppler & Mengis, 2004; Wang et al., 2024) In practice, modular standards such as the ESRS can exacerbate these challenges, forcing CFOs to balance comprehensiveness against operational feasibility, thereby creating the risk of inconsistency.

Closely connected to these constraints is loss aversion, a mechanism highlighted in the prospect theory (Kahneman & Tversky, 1979). CFOs tend to overweight the immediate costs of expanded disclosure, such as higher reporting effort, reputational risks, or intensified market scrutiny, relative to its long-term benefits in terms of credibility, transparency, and access to capital. Empirical studies confirm that managers often prioritise short-term downside protection over sustainable disclosure strategies (Graham et al., 2005). Within ESG reporting, this can result in defensive narratives or the withholding of material information.

These cost-oriented tendencies are further shaped by framing effects, which systematically alter stakeholders' perceptions of disclosed information. Research demonstrates that identical information can yield diverging reactions depending on whether it is presented as a risk or an opportunity (Levin et al., 1998; Morton et al., 2011). In the ESG context, investors and rating agencies respond differently depending on the narrative chosen (Grewal et al., 2020). CFOs, as the central architects of reporting narratives, therefore, face the challenge of managing frames responsibly to avoid opportunistic bias and ensure comparability across firms.

Finally, peer dynamics exert a powerful influence on disclosure practices. Firms frequently align their ESG reporting with industry peers, reinforcing sectoral benchmarking but also risking homogenisation that overlooks firm-specific materiality (Gao et al., 2014). Because capital markets evaluate disclosure quality in relative terms, CFOs are particularly vulnerable to herding pressures, which can promote conformity over differentiation (Christensen et al., 2021)

Taken together, these five biases illustrate how the behavioural context of CFOs systematically constrains the quality of ESG reporting. They directly affect transparency, comparability, and stakeholder trust and form a robust foundation for developing targeted interventions. By mapping these distortions to empirically validated nudge mechanisms, the present study proposes a Behavioural ESG-Nudging Framework designed to mitigate such frictions and support CFOs as internal choice architects.

Mapping von Nudge-Mechanise auf CFO-Biases

Building on the identified cognitive biases, this section develops a systematic mapping between CFO-specific decision frictions in ESG reporting and suitable behavioural interventions. Rather than treating biases and nudges as isolated mechanisms, the analysis shows how different nudges target distinct types of friction: structural inertia, information-processing limits, perception distortions, and social pressures (Benartzi et al., 2017; Hummel & Maedche, 2019; Mertens et al., 2022).

In each case, the hypotheses are grounded in established empirical evidence and adapted to the context of CFO reporting. The detailed reasoning and empirical grounding for each bias nudge constellation are developed in the text, while *Table 4* provides a condensed overview that highlights the underlying CFO challenge, appropriate nudge mechanism, illustrative evidence, and derived hypothesis**.** This complementary structure ensures both conceptual depth and clarity of presentation, avoiding redundancy while making theoretical contributions more transparent.

Table 4: Mapping of CFO biases and suitable nudges in ESG reporting

Cognitive Bias	Underlying CFO Challenge	Nudge Mechanism	Illustrative Evidence	Derived Hypothesis
Status-quo bias	Persistence of established reporting routines despite new standards (CSRD, ISSB)	Default templates, pre-structured disclosure modules	Madrian & Shea (2001); Johnson & Goldstein (2003); Pichert & Katsikopoulos (2008)	H1: Defaults reduce inertia and foster consistency
Information overload	Selective or incomplete reporting due to complexity of ESG indicators	Salience nudges (readability, executive summaries, KPI dashboards, visualisation)	Loughran & McDonald (2014); Du & Yu (2023); Hąbek & Wolniak (2016)	H2: Salience nudges mitigate overload and improve comprehensiveness
Loss aversion	Overweighting short-term disclosure costs vs. long-term benefits	Opportunity framing (strategic framing of ESG as investment)	Kahneman & Tversky (1979); Morton et al. (2011); Levin et al. (1998)	H3: Opportunity framing reduces loss aversion and enhances quality
Framing effects	Inconsistent narratives reduce comparability and credibility	Consistent reporting logics, structured narratives	Entman (1993, 2004); Grewal et al. (2020)	H4: Consistent framing reduces opportunism and increases comparability

Cognitive Bias	Underlying CFO Challenge	Nudge Mechanism	Illustrative Evidence	Derived Hypothesis
Peer/herding effects	Alignment with competitors fosters homogenisation, neglecting firm-specific materiality	Norm-based nudges (benchmarking, rankings, peer comparisons)	Gao, Lisic & Zhang (2022); Allcott (2011); Schultz et al. (2007); Hallsworth et al. (2017)	H5: Norm nudges reduce herding and promote disclosure consistency

Source: Own illustration based on the reviewed literature

Managerial disclosure behaviour is shaped not only by external regulations but also by entrenched cognitive frictions. A central distortion arises from the persistence of established reporting routines, which reflect the well-documented status quo bias (Samuelson & Zeckhauser, 1988). Empirical evidence shows that firms often adapt incrementally rather than transforming reporting practices even under major reforms (Christensen et al., 2021). Research on defaults demonstrates that pre-structured choices can counteract such inertia, as seen in domains ranging from retirement savings (Madrian & Shea, 2001) to organ donation (Johnson & Goldstein, 2003), and green energy adoption (Pichert & Katsikopoulos, 2008).

Recent evidence also highlights that regulatory disclosure requirements can act as de facto defaults by reducing managerial discretion. Cicchiello et al. (2023) show that the EU's Non-Financial Reporting Directive significantly improved ESG performance and disclosure effectiveness, while Do & Vo (2023) find that mandatory ESG disclosure reduces corporate default risk across emerging markets, functioning as a governance substitute. These findings suggest that default-like mechanisms, whether embedded in choice architecture or regulation, systematically enhance the quality of disclosure. Regarding ESG reporting, default-based disclosure modules and templates can lower switching costs, standardise practices, and counteract inertia in CFO decision-making. The theoretical and empirical logic suggests Hypothesis 1: Default-based templates reduce the status-quo bias of CFOs and foster more consistent ESG disclosures.

The risk of information overload is closely linked to structural inertia. CFOs must integrate a wide array of ESG indicators, which can exceed decision-makers' cognitive capacity (Eppler & Mengis, 2004), often resulting in selective or incomplete disclosures. Recent empirical studies directly in the ESG context highlight the importance of readability: Hao & Wu (2024) demonstrate that higher readability in ESG reports is associated with lower bank loan spreads, while Krasniqi & Wellenstam (2024) find that enhanced legibility and structured reporting reduce financing costs. These findings support the premise that salience nudges, such as executive summaries, KPI dashboards, and visual highlights, can mitigate cognitive overload and foster comprehensive reporting. Accordingly, Hypothesis 2 proposes: Salience nudges reduce information overload for CFOs and improve the comprehensiveness of ESG disclosure.

A further distortion arises from loss aversion, in which the short-term costs of extensive disclosure are overweighted relative to its long-term benefits (Kahneman & Tversky, 1979; Shefrin, 2001). Prior research shows that managers frequently prioritise downside protection over credibility and transparency, even when this undermines long-term market trust (Graham et al., 2005). Recent evidence further substantiates this behavioural tendency in ESG contexts: Daugaard et al. (2024) demonstrate in a field experiment that opportunity-oriented framing significantly increases sustainable investment engagement, highlighting that positively framing long-term benefits can counteract the overweighting of immediate costs. Similarly, Hoos et al. (2025) shows that CFOs often struggle with complex ESG dashboards and reporting requirements, reinforcing the need for clear and strategically framed disclosure to prevent defensive reporting behaviour. Taken together, these findings suggest that framing mechanisms can mitigate the adverse effects of loss aversion by reframing disclosure not as a cost factor but as a strategic opportunity. Accordingly, Hypothesis 3 states that opportunity-oriented framing reduces CFOs' loss aversion and enhances the quality of ESG disclosure.

Beyond individual cost–benefit perceptions, narrative framing plays a pivotal role in shaping credibility and comparability in ESG reporting. Recent Large Language Model (LLM)-based analyses reveal a homogenization of narrative styles across firms within the same sector, indicating convergence in storytelling patterns that enhance comparability (Bronzini et al., 2024). Furthermore, trend analysis of ESG disclosures shows convergent messaging over time, reflecting firms' tendencies to adopt similar narrative structures to reduce stakeholder uncertainty and boost behavioural legitimacy (Xia et al., 2023). These empirical insights affirm that consistent and structured narratives underpin comparability and credibility in ESG reporting. Thus, Hypothesis 4 naturally follows: Consistent framing strategies reduce opportunistic behaviour and enhance comparability in ESG reporting.

Finally, disclosure behaviour is significantly shaped by peer dynamics. Recent empirical evidence points to strong peer effects in ESG disclosure: Zhao et al. (2018) show, using IV-based analysis of over 32,000 Chinese A-share firms, that companies systematically align their ESG reporting with that of industry peers. Gu et al. (2025) further corroborate these findings, identifying significant peer effects in both the quantity and quality of environmental disclosures across regional peer groups. Moreover, Keeve (2022)demonstrates that peer benchmarking via ESG ratings, rather than mere industry affiliation, drives voluntary disclosure practices among unregulated firms, especially following mandated disclosures by comparable firms. Recognising this convergence tendency, norm-based nudges, such as benchmarking or sectoral rankings, can harness rather than inhibit peer pressure. They can guide CFOs toward improving disclosure quality without sacrificing firm-specific materiality. Thus, Hypothesis 5 posits: Norm-based nudges reduce herding effects among CFOs and enhance the consistency of ESG disclosure.

Taken together, defaults and salience mechanisms primarily address structural frictions (status-quo inertia and information overload), while framing and norm-based nudges target perceptual and social frictions. This distinction is critical because CFOs operate simultaneously under regulatory constraints and in capital-market communication. To integrate these insights, *Figure 1* presents the Behavioural ESG-Nudging Framework. It links regulatory requirements and internal ESG data (input level), the cognitive biases shaping CFO disclosure decisions (bias level), and the corresponding nudge mechanisms (nudge level) to the expected reporting outcomes. The framework highlights the central theoretical contribution of this study: CFOs are conceptualised as internal choice architects whose behaviour can be shaped not only by regulation but also by behavioural decision architectures.

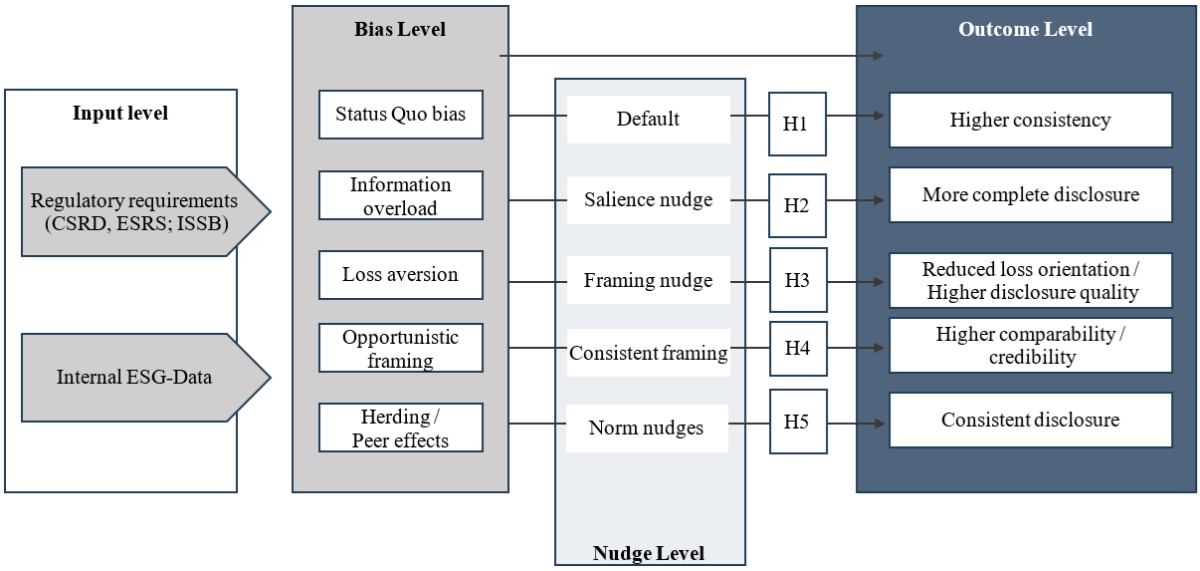


Figure 1: Behavioural ESG-Nudging Framework
Source: Own illustration based on the reviewed literature

6. Discussion

The framework developed in this study shows how behavioural mechanisms shape the selection, prioritisation, and communication of ESG information. The initial assumption was that biases such as status-quo persistence, information overload, loss aversion, framing effects and herding can weaken the quality of sustainability reporting. The analysis suggests that relatively simple interventions-structured defaults, salient metrics, clear visualisations and peer-based reference points-can ease these distortions and lead to reports that are more consistent and easier to interpret. A central aim of this work was to give greater attention to the role of CFOs. Much of the existing literature focuses on investors or consumers, yet the findings here illustrate that decision-makers within firms are equally influenced by bounded rationality.

By linking regulatory standards (CSRD, ISSB, ESRS) with behavioural insights, the framework offers a way to explain why ESG disclosures continue to differ widely even when companies follow the same rules. From a practical standpoint, the framework highlights how CFOs and their teams can organise reporting processes more effectively. Pre-defined templates reduce inertia, visual tools handle complexity, consistent frames support clarity and peer benchmarks provide orientation. These mechanisms can be integrated into digital reporting systems, helping firms communicate more transparently while managing regulatory demands more smoothly.

However, the discussion also needs to acknowledge the trade-offs that come with behavioural interventions. Nudges are not neutral. Defaults may streamline reporting, but risk creating a box-ticking mentality. Frames can increase credibility but may also shift perceptions in problematic ways. Peer benchmarks help users position their results, but they can also reinforce herd behaviour and weaken firm-specific materiality. These tensions underline that nudges must be applied with care.

The effectiveness of the framework also depends on contextual factors. Organisational resources, cultural norms and regulatory environments all influence how strongly behavioural tools work. Small firms may experience different frictions than large multinationals, and cultural attitudes can determine whether defaults are perceived as helpful or intrusive. Growing digitalisation-especially the use of AI-opens new possibilities for decision support but also introduces risks such as automation bias.

For policymakers, the core message is that regulation alone cannot ensure high-quality ESG reporting. Standard-setters may want to incorporate behavioural guidance into their documents, recognising that CFOs' choices are shaped not only by formal requirements but also by the decision environments in which they operate.

7. Limitations and Future Research

Despite its conceptual contribution, this study is subject to limitations that also open clear directions for future research. First, the Behavioural ESG-Nudging Framework is derived from an integrative literature review and has not yet been empirically tested. While this theory-building approach is appropriate for synthesising fragmented research streams, empirical validation remains a necessary next step.

Future research could address this limitation through experimental research designs that simulate ESG reporting environments. Laboratory or online experiments may expose CFOs, finance managers, or sustainability reporting professionals to reporting templates that systematically vary in behavioural design (e.g., default structures, salience cues, or framing). Dependent variables could include disclosure completeness, internal consistency, perceived cognitive load, and perceived reporting quality.

Beyond experimental settings, field studies in organisational contexts would provide valuable insights into how behavioural interventions operate under real reporting conditions. For

example, CFO-led reporting teams could be observed before and after the introduction of behaviourally designed reporting tools, templates, or digital dashboards. Such designs would allow researchers to assess the persistence of nudging effects over time and their interaction with organisational routines, regulatory pressure, and internal governance structures.

In addition, survey-based vignette studies represent a complementary empirical approach. CFOs could be presented with hypothetical ESG reporting scenarios that differ in decision architecture, enabling the isolation of individual nudging mechanisms and their effects on materiality assessments, framing choices, and risk perceptions.

Finally, cross-country comparative research constitutes an important avenue for extending the framework. Given the heterogeneity of sustainability reporting regimes-such as the CSRD/ESRS framework in the European Union versus ISSB-based standards in other jurisdictions-future studies could examine how institutional, cultural, and regulatory contexts moderate the effectiveness of behavioural interventions. Such analyses would enhance the external validity of the framework and clarify its applicability across different reporting environments.

Taken together, these research directions would enable a systematic empirical examination of the Behavioural ESG-Nudging Framework and deepen the understanding of how behavioural decision architectures can support high-quality ESG reporting in practice.

8. Conclusion

This study examined why ESG disclosures differ so markedly despite detailed regulation. Standards such as CSRD, ESRS, and ISSB define reporting content, but they do not address how decision-makers organise, filter, or communicate information. The Behavioural ESG-Nudging Framework closes this gap by viewing CFOs as internal choice architects whose decisions are shaped by cognitive biases. By combining behavioural economics with corporate governance, the framework explains persistent disclosure heterogeneity under harmonised rules. It connects key biases-such as status-quo inertia, information overload, loss aversion, framing and herding-with nudges validated in prior research, including defaults, salience, framing techniques and social norms. Practically, the framework provides guidance for designing reporting templates and digital tools that integrate nudging elements to reduce friction, improve report clarity and support more comparable sustainability information. Future work should test the framework empirically through field experiments, industry comparisons and cross-cultural studies. Such evidence could help shift ESG reporting from a compliance-focused activity to a behaviourally informed practice that better supports decision-making.

References

Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics, 95*(9–10), 1082–1095. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2011.03.003

Balogh, I., Srivastava, M., & Tyll, L. (2022). Towards comprehensive corporate sustainability reporting: An empirical study of factors influencing ESG disclosures of large Czech companies. *Society and Business Review, 17*(4), 541–573. https://doi.org/10.1108/sbr-07-2021-0114

Bansal, P., & Knox-Hayes, J. (2013). The time and space of materiality in organizations and the natural environment. *Organization & Environment*, *26*(1), 61–82. https://doi.org/10.1177/1086026612475069

Baumüller, J., & Sopp, K. (2022). Double materiality and the shift from non-financial to European sustainability reporting: Review, outlook and implications. *Journal of Applied Accounting Research*, *23*(1), 8–28. https://doi.org/10.1108/jaar-04-2021-0114

Benartzi, S., Beshears, J., Milkman, K. L., Sunstein, C. R., Thaler, R. H., Shankar, M., Tucker-Ray, W., Congdon, W. J., & Galing, S. (2017). Should governments invest more in nudging? *Psychological Science, 28*(8), 1041–1055. https://doi.org/10.1177/0956797617702501

Boiral, O., Brotherton, M. C., & Talbot, D. (2020). Building trust in the fabric of sustainability ratings: An impression management perspective. *Journal of Cleaner Production, 260*, 120942. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120942

Boiral, O., & Henri, J. F. (2017). Is sustainability performance comparable? A study of GRI reports of mining organizations. *Business & Society, 56*(2), 283–317. https://doi.org/10.1177/0007650315576134

Bonsall, S. B., & Miller, B. P. (2016). The impact of narrative disclosure readability on bond ratings and the cost of debt capital. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.2865761

Bovens, L. (2009). The ethics of nudge. In T. Grüne-Yanoff & S. O. Hansson (Eds.), *Preference change* (pp. 207–219). Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2593-7_10

Brocke, J. vom, Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattfaut, R., & Cleven, A. (2009). Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process. In *ECIS 2009 Proceedings*, 161. https://aisel.aisnet.org/ecis2009/161

Bronzini, M., Nicolini, C., Lepri, B., Passerini, A., & Staiano, J. (2023). Glitter or gold? Deriving structured insights from sustainability reports via large language models. *EPJ Data Science, 13*(1). https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-024-00481-2

Christensen, H. B., Hail, L., & Leuz, C. (2021). Mandatory CSR and sustainability reporting: Economic analysis and literature review. *Review of Accounting Studies, 26*(3), 1176–1248. https://doi.org/10.1007/s11142-021-09609-5

Cicchiello, A. F., Marrazza, F., & Perdichizzi, S. (2023). Non-financial disclosure regulation and environmental, social, and governance (ESG) performance: The case of EU and US firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 30*(3), 1121–1128. https://doi.org/10.1002/csr.2408

Dabbebi, A., Lassoued, N., & Khanchel, I. (2022). Peering through the smokescreen: ESG disclosure and CEO personality. *Managerial and Decision Economics, 43*(7), 3147–3164. https://doi.org/10.1002/mde.3587

Daugaard, D., Kent, D., Servátka, M., & Zhang, L. (2024). Optimistic framing increases responsible investment of investment professionals. *Scientific Reports, 14*(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-023-50965-w

Do, T. K., & Vo, X. V. (2023). Is mandatory sustainability disclosure associated with default risk? Evidence from emerging markets. *Finance Research Letters, 55*, 103818. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103818

Dyer, T., Lang, M. H., & Stice-Lawrence, L. (2017). The evolution of 10-K textual disclosure: Evidence from latent Dirichlet allocation. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.2741682

Eccles, R. G., Krzus, M. P., & Ribot, S. (2014). *The integrated reporting movement: Meaning, momentum, motives, and materiality*. Wiley.

EFRAG. (2023). *European sustainability reporting standards (ESRS): Draft implementation guidance on double materiality*. European Financial Reporting Advisory Group. https://www.efrag.org/lab3

European Commission. (2022). *Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 as regards corporate sustainability reporting (CSRD)*. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj

Eppler, M. J., & Mengis, J. (2004). The concept of information overload: A review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines. *The Information Society, 20*(5), 325–344. https://doi.org/10.1080/01972240490507974

Gabriel, D. C., James, J. C., David, L., Brigitte, C. M., & Andrew, M. (2009). Optimal defaults and active decisions. *The Quarterly Journal of Economics, 124*(4), 1639–1674. https://doi.org/10.1162/qjec.2009.124.4.1639

Gácsér, N. G., & Szóka, K. (2022). Gondolatok fenntarthatósági számvitelről és társadalmi fenntarthatóságról. *Economica, 13*(1–2), 28–33. https://doi.org/10.47282/economica/2022/13/1-2/11084

Gao, F., Lisic, L. L., & Zhang, I. X. (2014). Commitment to social good and insider trading. *Journal of Accounting and Economics, 57*(2–3), 149–175. https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2014.03.001

Gao, J., Chu, D., Zheng, J., & Ye, T. (2022). Environmental, social and governance performance: Can it be a stock price stabilizer? *Journal of Cleaner Production, 379*, 134705. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134705

Girella, L., Zambon, S., & Rossi, P. (2022). Board characteristics and the choice between sustainability and integrated reporting: A European analysis. *Meditari Accountancy Research, 30*(3), 562–596. https://doi.org/10.1108/medar-11-2020-1111

Graham, J. R., Harvey, C. R., & Rajgopal, S. (2005). The economic implications of corporate financial reporting. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.491627

Gregor, S. (2006). The nature of theory in information systems. *MIS Quarterly, 30*(3), 611–642. https://doi.org/10.2307/25148742

Grewal, J., Hauptmann, C., & Serafeim, G. (2020). Material sustainability information and stock price informativeness. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.2966144

Gu, Y., Xie, W., Qian, X., & Lv, J. (2025). Peer effect in mergers and acquisitions for green innovation. *Journal of Innovation & Knowledge, 10*(3), 100734. https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100734

Hąbek, P., & Wolniak, R. (2016). Assessing the quality of corporate social responsibility reports: The case of reporting practices in selected European Union member states. *Quality & Quantity, 50*(1), 399–420. https://doi.org/10.1007/s11135-014-0155-z

Hahn, R., Reimsbach, D., & Wickert, C. (2023). Nonfinancial reporting and real sustainable change: Relationship status—It's complicated. *Organization & Environment, 36*(1), 3–16. https://doi.org/10.1177/10860266231151653

Hansen, P. G., & Jespersen, A. (2013). Nudge and the manipulation of choice: A framework for the responsible use of the nudge approach to behaviour change in public policy. *SSRN Electronic Journal*. https://papers.ssrn.com/abstract=2555337

Hao, Y., & Wu, W. (2024). Environmental, social, and governance performance and corporate financing constraints. *Finance Research Letters, 62*, 105083. https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105083

He, J., & Plumlee, M. A. (2020). Measuring disclosure using 8-K filings. *Review of Accounting Studies, 25*(3), 903–962. https://doi.org/10.1007/s11142-020-09551-y

Hertwig, R., & Grüne-Yanoff, T. (2017). Nudging and boosting: Steering or empowering good decisions. *Perspectives on Psychological Science, 12*(6), 973–986. https://doi.org/10.1177/1745691617702496

Hoos, F., Wierzynska, A., & Lenz, R. (2025). Avoiding compliance panic and ESG anxiety: The solution is not more controls, it's better governance. *EDPACS*. https://doi.org/10.1080/07366981.2025.2489227

Hoschek, M., & Szóka, K. (2024). A pénzügyi kultúra és a tudatosság szintjének felmérése a Soproni Egyetem hallgatói körében – A 2022. évi kérdőíves kutatás eredményeinek bemutatása. *Gazdaság & Társadalom | Journal of Economy & Society*, *17*(1), 97–112. https://doi.org/10.21637/GT.2024.1.05

Houna, S., & Sticken, L. L. (2025). The role of behavioral nudges in enhancing CEO decision-making for innovation. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 400–415. https://doi.org/10.20319/icssh.2025.400415

Houna, S., Szóka, K., & Dirksen, H. H. (2025). Digital vs. analog nudges for sustainable banking: A systematic literature review. In R. Resperger, Zs. Széles, & B. I. Tóth (Eds.), *Fenntarthatósági átmenet – innovációs ökoszisztémák – digitális megoldások*: *Konferenciakötet* (pp. 301–312). https://doi.org/10.35511/978-963-334-550-4-s6-1

Hu, P., Li, X., Li, N., Wang, Y., & Wang, D. D. (2024). Peeking into corporate greenwashing through the readability of ESG disclosures. *Sustainability*, *16*(6), 2571. https://doi.org/10.3390/su16062571

Hummel, D., & Maedche, A. (2019). How effective is nudging? A quantitative review on the effect sizes and limits of empirical nudging studies. *Journal of Behavioral and Experimental Economics, 80*, 47–58. https://doi.org/10.1016/j.socec.2019.03.005

IFRS Foundation. (2023). *IFRS S1: General requirements for disclosure of sustainability-related financial information; IFRS S2: Climate-related disclosures*. International Sustainability Standards Board. https://www.ifrs.org/issb/standards

Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: Four approaches. *AMS Review*, *10*(1–2), 18–26. https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0

Johnson, E. J., & Goldstein, D. G. (2003). Do defaults save lives? *Science*, *302*(5649), 1338–1339. https://doi.org/10.1126/science.1091721

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica, 47*(2), 263–291. https://doi.org/10.2307/1914185

Keeve, T. (2025). Disclosure spillovers through ESG ratings (Working Paper No. 4536239). *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4536239

Khan, M., Serafeim, G., & Yoon, A. (2016). Corporate sustainability: First evidence on materiality. *The Accounting Review*, *91*(6), 1697–1724. https://doi.org/10.2308/accr-51383

Korteling, J. E., Paradies, G. L., & Sassen-van Meer, J. P. (2023). Cognitive bias and how to improve sustainable decision making. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1129835. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1129835

Kotsantonis, S., Pinney, C., & Serafeim, G. (2016). ESG integration in investment management: Myths and realities. *Journal of Applied Corporate Finance, 28*(2), 10–16. https://doi.org/10.1111/jacf.12169

Krasniqi, A., & Wellenstam, T. (2024). *ESG, readability and the cost of financing* (Master's thesis, University of Gothenburg). https://gupea.ub.gu.se/items/13ecb44b-91b6-4bdc-9444-b9ce1d87a0f0

Krüger, P. (2015). Corporate goodness and shareholder wealth. *Journal of Financial Economics, 115*(2), 304–329. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.09.008

Leeson, R., & Kuszewski, J. (2023). GRI and stakeholder engagement: Setting standards in the public interest. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 14*(4), 877–883. https://doi.org/10.1108/sampj-06-2022-0329

Leite de Almeida, A. C., Dale, A., Hay, R., Everingham, Y., & Lockie, S. (2024). Environmental, social and governance (ESG) in agriculture: Trends and gaps in research. *Australasian Journal of Environmental Management, 32*(3), 257–286. https://doi.org/10.1080/14486563.2024.2430313

Levin, I. P., Schneider, S. L., & Gaeth, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 76*(2), 149–188. https://doi.org/10.1006/obhd.1998.2804

Lian, Y., Ye, T., Zhang, Y., & Zhang, L. (2023). How does corporate ESG performance affect bond credit spreads? Empirical evidence from China. *International Review of Economics & Finance, 85*, 352–371. https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.01.024

Loughran, T., & McDonald, B. (2014). Measuring readability in financial disclosures. *The Journal of Finance, 69*(4), 1643–1671. https://doi.org/10.1111/jofi.12162

Madrian, B. C., & Shea, D. F. (2001). The power of suggestion: Inertia in 401(k) participation and savings behavior. *The Quarterly Journal of Economics, 116*(4), 1149–1187. https://doi.org/10.1162/003355301753265543

Martiny, A., Taglialatela, J., Testa, F., & Iraldo, F. (2024). Determinants of environmental, social and governance (ESG) performance: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production, 456*, 142213. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142213

Mertens, S., Herberz, M., Hahnel, U. J. J., & Brosch, T. (2022). The effectiveness of nudging: A meta-analysis of choice architecture interventions across behavioral domains. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 119*(1), e2107346118. https://doi.org/10.1073/pnas.2107346118

Morton, T. A., Rabinovich, A., Marshall, D., & Bretschneider, P. (2011). The future that may (or may not) come: How framing changes responses to uncertainty in climate change communications. *Global Environmental Change, 21*(1), 103–109. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.09.013

Pichert, D., & Katsikopoulos, K. V. (2008). Green defaults: Information presentation and pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology, 28*(1), 63–73. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.09.004

Reimsbach, D., Hahn, R., & Gürtürk, A. (2018). Integrated reporting and assurance of sustainability information: An experimental study on professional investors' information processing. *European Accounting Review, 27*(3), 559–581. https://doi.org/10.1080/09638180.2016.1273787

Rossi, P., & Candio, P. (2023). The independent and moderating role of choice of non-financial reporting format on forecast accuracy and ESG disclosure. *Journal of Environmental Management, 345*, 118891. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118891

Samuelson, W., & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty, 1*(1), 7–59. https://doi.org/10.1007/BF00055564

Shefrin, H. (2001). Behavioral corporate finance. *Journal of Applied Corporate Finance, 14*(3), 113–126. https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.2001.tb00443.x

Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics, 69*(1), 99–118. https://doi.org/10.2307/1884852

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review, 4*(3), 356–367. https://doi.org/10.1177/1534484305278283

Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science, 211*(4481), 453–458. https://doi.org/10.1126/science.7455683

Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications, 252*, 124167. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167

Xia, Z., Sun, A., Cai, X., & Zeng, S. (2023). Modeling the evolutionary trends in corporate ESG reporting: A study based on knowledge management model. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.07001

Yang, Y., Du, Z., Zhang, Z., Tong, G., & Zhou, R. (2021). Does ESG disclosure affect corporate bond credit spreads? Evidence from China. *Sustainability, 13*(15), 8500. https://doi.org/10.3390/su13158500

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications* (6th ed.). SAGE Publications.

Zhao, C., Guo, Y., Yuan, J., Wu, M., Li, D., Zhou, Y., & Kang, J. (2018). ESG and corporate financial performance: Empirical evidence from China's listed power generation companies. *Sustainability, 10*(8), 2607. https://doi.org/10.3390/su10082607

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-4

Integrating AI-driven Macroeconomic Forecasting with Exchange Rate Hedging: The Case of Japanese Yen

Avaz MAMMADOV[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Kanan MAMMADLI[2]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School

Dr. Károly SZÓKA PhD[3]
Associate Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Dr. habil. Balázs István TÓTH PhD[4]
Associate Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Abstract:
The Foreign Exchange market is the largest and most liquid market, and it is considered a highly volatile market, which poses a significant risk for investors, governments, and global companies. The use of macroeconomic indicators such as inflation, economic growth, and interest rates on exchange rate predictions is valuable, as stated in traditional economic models, Interest rate parity, and purchasing power parity. However, machine learning models demonstrated higher accuracy in predicting macroeconomic indicators by capturing non-linearity and rapid market shocks, which traditional models might miss. The primary goal of this study is to evaluate how effective AI and ML models are in predicting exchange rates through macroeconomic indicators, which have a significant impact on exchange rate movements. In this paper, the application of artificial intelligence has been used, specifically a long short-term memory neural network model, which makes predictions more accurate. For analysis, we will use USD/JPY due to the volatility of the yen in recent years. The empirical findings, derived from monthly data spanning 1996 to 2024, indicate that AI-enhanced models substantially exceed traditional econometric methods in predicting fluctuations in the USD/JPY exchange rate. The study also uses simulated hedging strategies, which lead to less exposure to changes in the exchange rate.

Keywords: exchange rate volatility, artificial intelligence, machine learning, Japanese yen, financial risk management
JEL Codes: C45, C53, F31, F37

[1] Avaz.mammadov@yahoo.com (Corresponding Author)
[2] Mammadli.kanan98@gmail.com
[3] szoka.karoly@uni-sopron.hu
[4] toth.balazs.istvan@uni-sopron.hu

1. Introduction

The growth of the economy was significantly influenced by international trade. It has even shaped the way we live since ancient times. Now, each global trade transaction has an impact on the Foreign Exchange (Forex) Market, which enables the buyers and sellers to get their cash in a desirable currency. This makes the forex market the largest and most liquid market in the world, involving trillions of dollars being traded daily. This huge market is decentralized and consists of participants such as governments, central banks, corporations, hedge funds, etc. Because of its characteristics forex market is considered one of the most volatile markets. Therefore, it poses a major risk for investors, governments, and global companies (Baruník et al., 2017).

After the collapse of Bretton Woods, the exchange rate fluctuations and their impact on economic areas became a more attractive topic, and many studies have been carried out to measure the possible outcomes of this subject. Forecasting exchange rates is an important component of financial markets and international trade, functioning as an indispensable instrument for firms, investors, and regulators. The capacity to precisely forecast exchange rate fluctuations has significant consequences.

It facilitates the formulation of efficient currency hedging plans for enterprises, safeguarding against unforeseen exchange rate swings that could threaten profitability (Nihro Jabal & Majeed Allawi, 2020).

The use of macroeconomic indicators such as inflation, economic growth, and interest rates on exchange rate predictions is proven to be valuable, as stated in traditional economic models, Interest rate parity (IRP), and Purchasing power parity (PPP). These assumptions have been fundamental in understanding the movement of exchange rates. This paved the way for researchers to analyze and prove the impact of the main economic indicators on exchange rates (Vámos & Novák, 2018).

While the traditional economic models provided a valuable long-term foundation for understanding the movement of exchange rate volatility, they had limitations. The main disadvantage of these models is the emphasis on linearity. Recent developments in AI and ML have the capability to fill this gap. Machine learning models demonstrated higher accuracy in the prediction of macroeconomic indicators by capturing non-linearity and rapid market shocks, which traditional models might miss.

The primary goal of this study is to evaluate how effective AI and ML models are in predicting exchange rates through macroeconomic indicators, which have a huge impact on exchange rate movements. In this paper, the years spanning from 1996 to 2024 are analyzed using the USD/JPY conversion rate to predict the Japanese Yen using the main macroeconomic indicators. Japanese Yen is chosen because of its high volatility in recent years and unique characteristics. In the second part of the paper, we then analyze how these predictions can improve hedging techniques to enable the switch to a proactive state from a static one. Simulated hedging strategies are analyzed to produce superior results.

Our results emphasize the necessity of having integrated prediction models equipped with AI and ML models, and hedging strategies to better manage the risks against exchange rate volatility.

2. Literature Review

Barton et al., (2002) state that uncertainty prevails in the current economy. Every corporation engages in risk management to some degree, regardless of its products or services. It is not feasible to establish a firm that does not take risks. Without risk, it is impossible to make money. As a firm evolves, so do the associated risks. Stakeholders are increasingly demanding that companies identify and mitigate their business risks. As such, financial risk management plays a key role for companies. One of the main risks companies face is the exchange rate volatility.

The Foreign Exchange (FOREX) market is the largest and most liquid market, where, on average, trillions of dollars are traded daily. Since it is considered a highly volatile market, it poses a significant risk for investors, governments, and global companies (Baruník et al., 2017).

After the collapse of Bretton Woods, the exchange rate fluctuations and their impact on economic areas became a more attractive topic, and many studies have been carried out to measure the possible outcomes of this subject. Forecasting exchange rates is an important component of financial markets and international trade, functioning as an indispensable instrument for firms, investors, and regulators. The capacity to precisely forecast exchange rate fluctuations has significant consequences.

It facilitates the formulation of efficient currency hedging plans for enterprises, safeguarding against unforeseen exchange rate swings that could jeopardize profitability.

Unexpected exchange rate fluctuations can threaten profitability. In the past, classical econometric models were the most common way to forecast exchange rates. The most popular were the autoregressive integrated moving average (ARIMA), vector autoregressive (VAR), and random walk models. These models primarily used historical data and statistical methods to forecast future exchange rate movements. ARIMA is a time series model that uses past data points to predict future values based on their relationships. VAR models also showed the relationships between different time series variables. This was useful for studying the impact of various economic factors, such as inflation and interest rates, on exchange rates. The random walk model, which posits that future exchange rate movements are random and do not follow any pattern, was also often used for forecasting (Poon & Granger, 2003).

While these models provided a valuable foundation for understanding the movement of exchange rate volatility, they had limitations. The main disadvantage of these models is the emphasis on linearity. Because of the likelihood of establishing a misleading correlation, linear regression is an unsuitable strategy for studying time series. Therefore, we see a rise in the focus on AI and ML models in exchange rate forecasting. Deep learning models such as long short-term memory (LSTM), support vector machines (SVM), and neural networks have filled the gap left by traditional models. These machine learning models can include both structured and unstructured data, such as inflation rates and GDP growth, news articles, social media sentiment, and geopolitical events. This gives a full picture of what causes exchange rate volatility. A recent study found that artificial intelligence and machine learning models did better than traditional approaches at predicting exchange rates (Abouzaid & Boussedra, 2025). This study, focusing on EUR/USD forecasting (2014–2024) evaluated an LSTM, a random forest, and a multilayer perceptron, concluding that the LSTM attained the highest predicted accuracy with an R-squared of 0.92. All the machine learning models produced robust short-term projections, demonstrating that machine learning can adeptly capture exchange rate changes, even when conventional macroeconomic indicators have minimal explanatory power in the short term. That shows the model was able to predict the exchange rate with limited power from main macroeconomic variables, which aligned with the famous research from (Meese & Rogoff, 1983) that simplistic random walk can outperform traditional economic models, but now ML models challenge this orthodoxy. Combining economic augmentation with AI gives the best results. As the results state in the study (Abouzaid & Boussedra, 2025), Macro-augmented LSTM models have substantially enhanced EUR/USD predictions after abrupt economic occurrences (e.g., interest rate increases or inflationary shocks). This indicates a hybrid forecasting method that combines data-driven machine learning algorithms with economic insights to achieve both accuracy and interpretability.

The core challenge for hedging decisions is the dependence on the expectation of future exchange rate movements. If one can perfectly predict the movement, they can be better prepared for the hedging decisions. This would enable the users to switch from reactive to predictive decision-making in this process. Forecasts are not always accurate, and an inaccurate projection can result in less-than-ideal hedging, such as hedging too little, which leaves the

company vulnerable if the currency swings negatively, or hedging too much, which incurs needless expenses if the currency stays favorable. Forecasting and hedging are therefore naturally related; improved predictive data should facilitate improved hedging tactics. In the recent study (Pagnottoni & Spelta, 2024), the use of several trained ML models containing currency return components in time series has produced a method for the prediction of exchange rate movement. Their backtests involving the years between 2008 and 2022 demonstrate that integrating machine learning projections of currency components produced superior hedged results compared to static or simplistic methods. The analysis of diverse model performance indicators resulted in substantial currency risk hedging for global stock portfolios enabled through precise predictions of global factor returns, particularly those obtained by nonlinear machine learning models. Automated portfolio management using machine learning not only provides superior protection against currency risk but also improves portfolio returns compared to linear forecasting approaches. This provides scientific evidence that incorporating AI forecasts into hedging strategies enhances their value. Another illustrative example is a pilot project implemented by Citigroup and Ant International for a well-known airline, where AI was used to improve the airline's currency hedging strategy. The outcomes were remarkable: the airline saw a 30% decrease in hedging expenses and enhanced its prediction precision to over 90% by employing AI-driven models to optimize the timing and magnitude of its currency hedges (Reuters, 2025).

However, the use of artificial intelligence and machine learning models has its limitations. Despite their forecasting effectiveness, machine learning models often lack clarity and interpretability in their results. Complex, uncertain models trained on large datasets often have limited interpretability, making it difficult to assess which characteristics most influence forecasts. Future research could focus on improving the clarity of machine learning models' forecasts, an important area in this context, helping to determine the factors that determine portfolio weightings (Pagnottoni & Spelta, 2024).

Another issue in AI and ML models is the risk of overfitting. This significant challenge transpires when a model internalizes patterns present solely in historical data, hence failing to generalize to novel or unknown data. Economic and financial data often contain significant random noise caused by unexpected events such as policy changes, crises, or fluctuations in market sentiment. As a result, adaptive machine learning models such as neural networks or random forests can demonstrate exceptional performance on historical data but may produce inaccurate forecasts for the future (Gogas & Papadimitriou, 2021).

3. Research Methodology

Methods of the research are prepared to identify the best approaches for forecasting the Japanese exchange rate based on the macroeconomic indicators with the help of modern Artificial Intelligence techniques. Macroeconomic indicators such as real GDP growth, inflation rate, and trade balance are used since they are some main drivers of the exchange rate movement (Jamil, et al., 2023). This section describes the dataset and its techniques, identifies the research methods, and outlines the approaches to analysis employed.

3.1. Research Design

This research employs a quantitative, data-driven research design to forecast the AI-adopted USD/JPY exchange rate prediction. It is divided into 2 stages: First, Advanced AI models are employed to predict exchange rates using merged historical daily data from Yahoo Finance and annual macroeconomic data from the International Monetary Fund (IMF) for the period of 1996 to 2024. Additionally, traditional statistical methods are also applied to get a comparison of the results of the first stage. In the second stage, hedging strategies are proposed to maintain relative

stability in the local exchange rate based on the results of the study. The most significant macroeconomic variables are identified, and the proposed hedging strategies are suggested according to globally recognized approaches. Shinzo Abe's economic decisions (2012-2020), major global external shocks such as the pandemic (2020-2022) and rising US interest rates (2022-2024) are connected to the quantitative results and suggestions.

3.2 Data source and Variables

IMF World Economic Outlook (WEO) (International Monetary Fund, 2025) Dataset and Yahoo Finance (Yahoo Finance, 2025) The daily exchange rate for Japan is one of the two datasets that are utilized in the writing of this article. The World Bank of Economics (WOE) offers yearly macroeconomics data beginning in 1980; however, because the research covers the period from 1996 to 2024, the analysis only covers that thirty-year period. Yahoo Finance offers daily USD/JPY exchange rates, and research adopts the close rate for each day.

The temporal frequency of the two datasets is different, and that is why it requires the implementation of a frequency alignment technique for accurate merging. The IMF WEO macroeconomic statistics are reported annually, whereas the exchange rate data are provided daily. To facilitate integrated modeling, yearly macroeconomic values were unsampled to a daily frequency by distributing each macroeconomic observation across all trade days within the respective year. Each daily measurement of the exchange rate correlates with the macroeconomic conditions of that year.

The primary dependent variable for the analysis is the daily exchange rate of the Japanese yen against the US dollar (USD/JPY). The exchange rate represents the value of one dollar in yen. To provide better accuracy, the daily rates are transformed to monthly, which additionally assists in reducing overfitting in the prediction. Some other important independent variables:

- *Real GDP Growth:* It shows the strength and expansion of the Japanese economy for each year. Higher growth rate usually brings capital and appreciates the exchange rate (Habib et al., 2017).
- *Inflation rate:* It represents the price change in the country within a year. Differences in inflation between countries – here Japan and the USA – impact the Purchasing Power Parity (PPP) and change the exchange rate (Krugman et al ., 2018)
- *Trade Balance:* This variable in the dataset is represented by the percentage of GDP. The trade balance indicates a net export surplus for the country and has a positive correlation with the exchange rate (Petrović & Gligorić, 2010). A positive trade balance in Japan will lead to a rise in demand for the Yen.

3.3. Quantitative Analysis and AI models

Before any quantitative analysis, exploratory data analysis (EDA) is applied to show the basic relationship between dependent and independent variables. Initially, descriptive statistics were investigated to understand the variables and see the mean, median, distribution, and detect potential outliers. Additionally, the Augmented Dickey-Fuller (ADF) is adopted in order to check the stationarity. Stationary factors are changed or transformed by using logarithms. At the same time, highly correlated variables should be removed to avoid multicollinearity.

Traditional statistical methods are the basis for the comparison for forecasting and an accuracy check. That is the reason why Multiple Linear Regression (MLR) and Random Forest are used. Each model has its own advantages; for example, MLR is good at predicting nonlinear relationships, whereas Random Forest creates multiple tree-based decisions and aggregates results to reduce overfitting and increase accuracy (James et al., 2013).

Long Short-Term Memory (LSTM) Neural Network is the main algorithm of the research, and it is another base part for the comparison. Its unique structure enables the retention and utilization of information over longer durations, rendering it appropriate for time-series

prediction and the modeling of dynamic systems, and that is why it is well-suited for exchange rate prediction (Malashin et al., 2024).

The final merged dataset is divided into two distinct parts for training and testing, 80% and 20%, respectively. Five-fold cross-validation is employed in order to avoid overfitting and to get more accurate results. Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Squared Error (MAE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), and Directional Accuracy (DA) are used for the evaluation and testing accuracy of the final models.

3.4. Hedging strategies suggestion based on analysis

Progressing from the previous sections where predictive models were developed, this study combines the exchange rate forecasts based on AI models with the comparison of different hedging strategies for Japanese Yen against USD. The two frameworks that are analyzed include the static forward hedge and the AI-informed dynamic hedge.

The static hedge uses a one-to-one fixed forward position to cancel out currency exposure, which is the traditional way commonly used in corporate risk management (Bartram et al., 2009). Even though it is easy to operate, this type of model ignores the changing macroeconomic and market information. On the other hand, the dynamic hedge utilizes the forecaster's exchange rate produced by AI and modifies the hedge ratio in line with the predicted yen value change (Bollerslev et al., 2018).

4. Analysis and Results

The analysis started with data cleansing and feature selection. Daily data and macroeconomic indicators have been merged via frequency alignment techniques. Each day value possesses an equivalent annual worth, accordingly. Exploratory data analysis reveals trends in near values from 1996 to 2024, as seen in *Figure 1*. The Yen strengthened against the USD until 2012, with the exchange rate increasing from around 0.0075 to around 0.013.

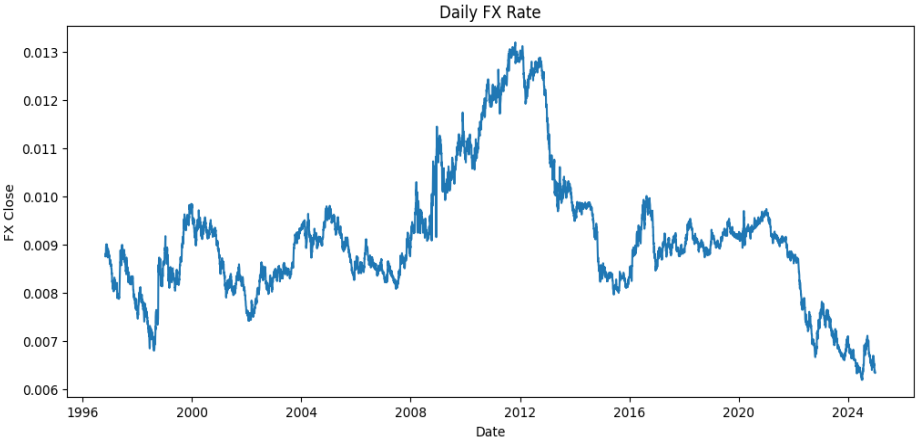


Figure 1: Yen Close price between 1996 and 2024
Source: Yahoo Finance (2025)

To assess the volatility of the currency rate, a visualization was provided below. *Figure 2* illustrates that the Yen exhibits little or consistent volatility rates during these years.

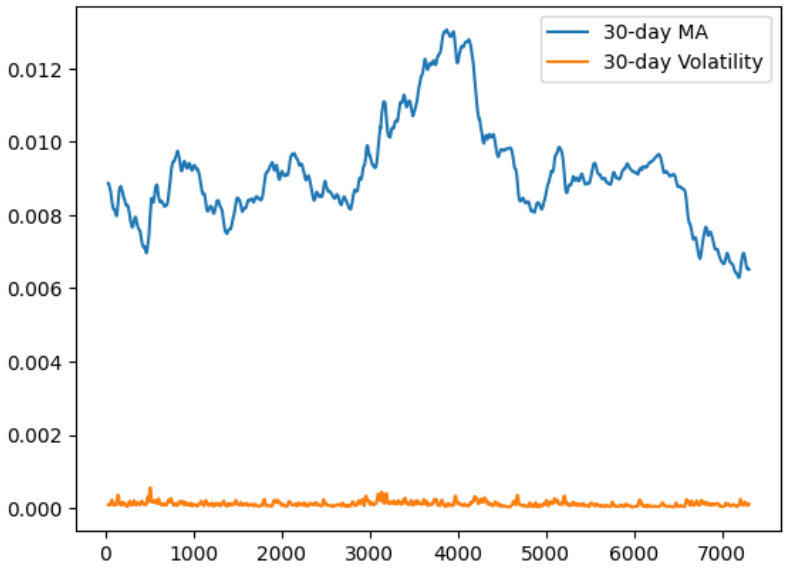


Figure 2: Volatility between 1996 and 2024
Source: Yahoo Finance (2025)

As a next step, correlation was checked, and highly correlated values were dropped in order to avoid overfitting in the modelling part. CPI, Current Account, Expenditure, Export, Goods Imported, Net borrowing/Net lending, Output Gap, Structural balance, and Unemployment rate have been selected as main indicators for analysis. All variables in the correlation matrix are lower than 0.9 after all cleaning (*Figure 3*). Additionally, the Augmented Dickey-Fuller (ADF) is adopted in order to ensure all variables are stationary. The ADF test results indicate that the majority of the series are likely non-stationary, signifying that their statistical properties, including mean and variance, fluctuate over time, as evidenced by elevated p-values and ADF statistics exceeding the critical values. Close (FX rate for close price), CPI, Current Account, Expenditure, Net lending/net borrowing, Structural balance, and Unemployment rate do not reject the null hypothesis of a unit root. Export, Goods Imported, and Output Gap, on the other hand, are probably stationary because their ADF statistics are below the critical values and their p-values are very low, which means that the null hypothesis can be rejected. This means that only a small number of series change around a constant mean, while most show trends or patterns that last over time.

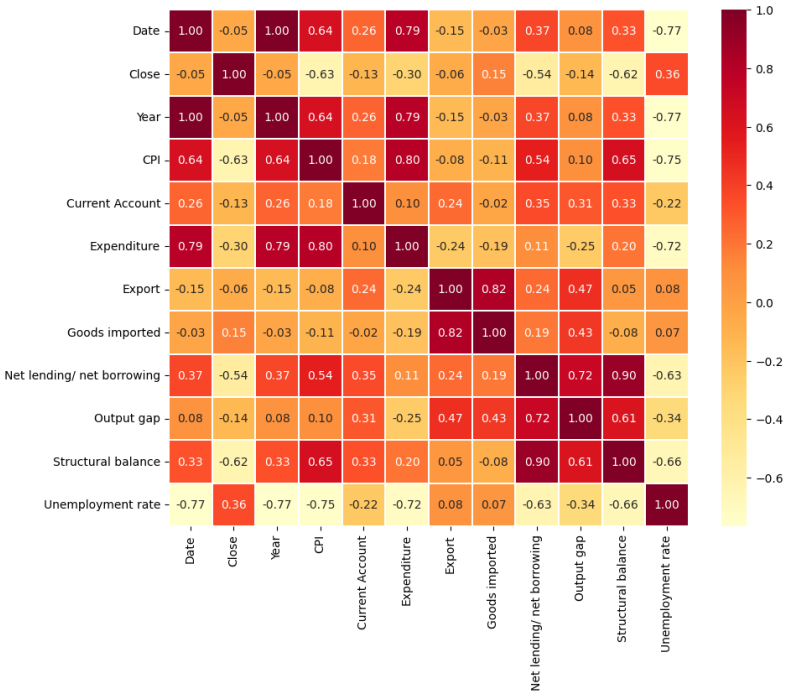


Figure 3: Correlation matrix
Source: Own representation

The log-difference transformation is applied to convert a series into growth rates, stabilizing its variance. It also helps remove trends, making non-stationary series more stationary. This makes the data suitable for time series modeling and statistical analysis.
A box plot is created to detect outliers and see the distribution of the Close price of JPY in the time series (*Figure 4*). It shows the median of the Close Rate is around 0.009. Even if there are some outliers, it is usually recommended to keep outliers in the market dataset since they often reflect real market behavior (Shehadeh et al., 2022). Therefore, outliers are kept for accurate modelling.

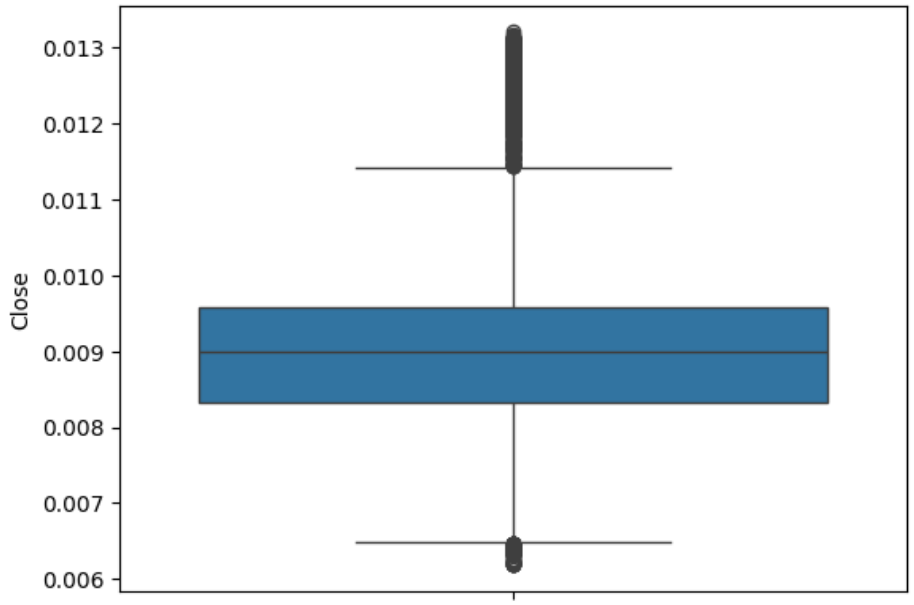


Figure 4: Box Plot of Close Rate
Source: Own representation

4.1. Modelling and Prediction

Initially, multiple linear regression was applied to see how a very traditional model predicts the Close price. With an around 0.81 R^2 coefficient and with extremely low MAE = 0.000471, RMSE = 0.000597, MSE = 3.56×10^{-7} shows the model performs well. Next, the ARIMA method is applied, and all five autoregressive terms were statistically significant, and the model's error variance was very small, which means that it made accurate short-term predictions. Residuals had a very high kurtosis and a small negative skewness, which meant that there were some extreme values. However, the Ljung-Box test showed that there was no significant autocorrelation left. The predictions were very accurate, with a mean squared error (MSE) of 2.34×10^{-6} and a mean absolute error (MAE) of 0.00116. There are some warnings about convergence and the covariance matrix that make it important to be careful when looking at coefficient confidence intervals. Overall, though, the model does a good job of capturing the main patterns in the data (*Figure 5*).

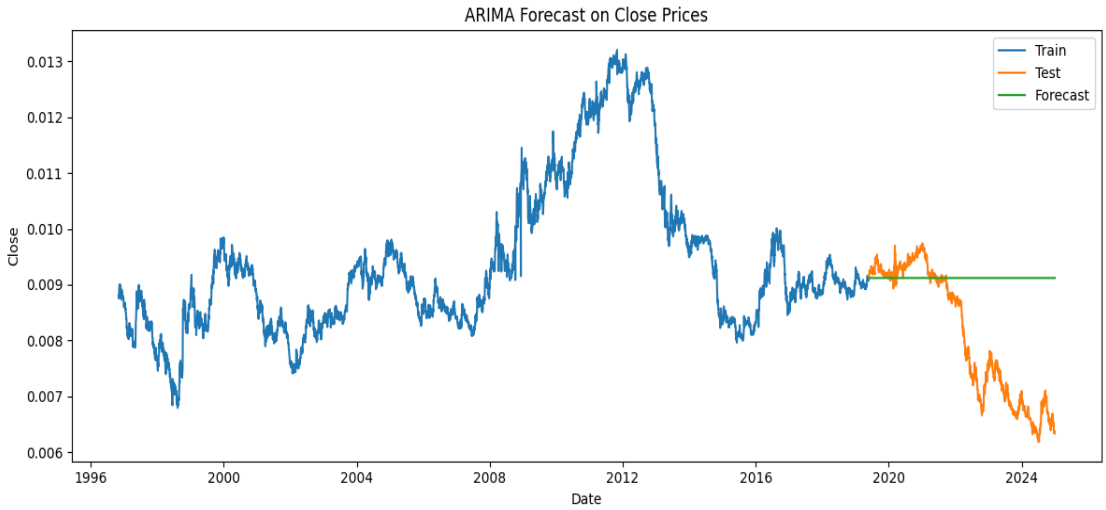


Figure 5: ARIMA Method Results
Source: Own representation

As a next model, Random Forest has been applied, and it outperformed compared to previous models. Cross-validation results show the model performance to be consistent across folds, with the RMSE ranging from 0.00022 to 0.00024, averaging 0.000226. Corresponding R^2 values were very high, lying within the range of 0.972 to 0.976 and averaging 0.974, hence suggesting that most of the variance in the data has been explained by the model. It predicts well on the test set by giving an RMSE of 0.000225, an R^2 of 0.974, and an MSE of 5.06×10^{-8}, performing with the best result until now (*Figure 6*).

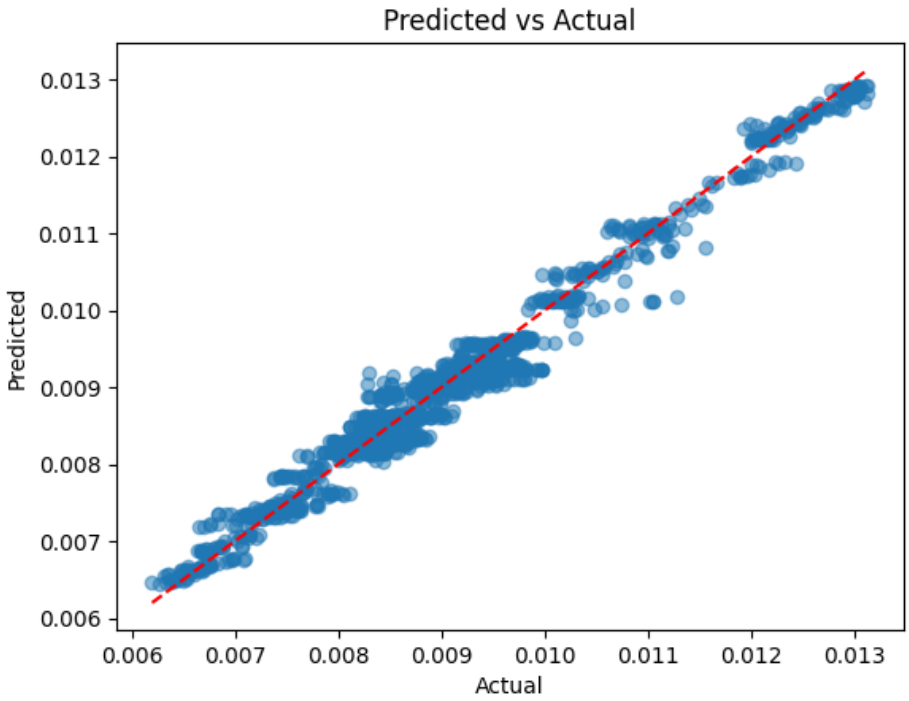


Figure 6: Random Forest Prediction Result
Source: Own representation

Last but not least, the LSTM model has been applied to conclude the final part. During the 55 epochs of training, the model progressively lessened the training loss and mean absolute error (MAE), and at the same time, significantly performed in the validation set with a minimum validation loss of 4.31×10^{-5} and MAE of 0.0050. The results suggest that the model managed to extract the underlying patterns from the data very well and that both short- and long-term dependencies were captured.

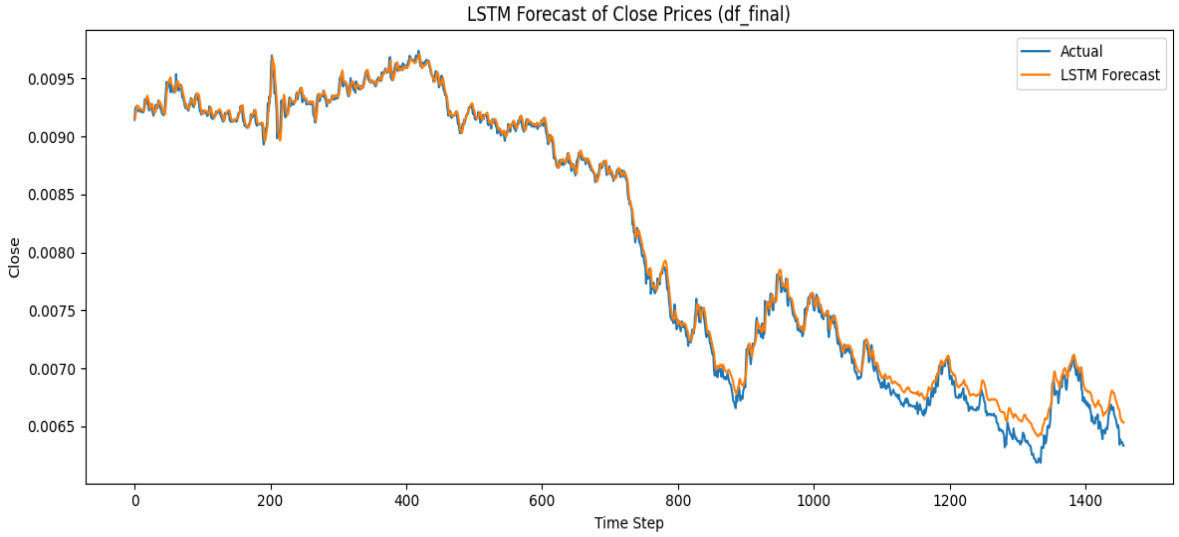


Figure 7: LSTM Model Performance
Source: Own representation

Overall, it outperforms compared to previous models and did a good job of predicting the Close price for JPY against USD (*Figure 7*).

4.2. Hedging Strategies Comparison

This part of our analysis focuses on comparing static hedging against dynamic hedging. As mentioned earlier, traditional hedging strategies heavily depend on static methods. Our analysis of the predictive exchange rate will help us to develop simulated approaches to test the switch to dynamic hedging. For simplicity, we chose a 6-month period with high volatility to see the difference between the two approaches.

Static hedging is mainly identifying risk setting in the beginning and starting the portfolio where you remain in the place for the entire period with almost no reaction. This kind of approach is called "set and forget". Dynamic hedging, on the other hand, gives the option to respond to the market by becoming reactive. Predictive dynamic hedge strategy enables earning time by getting notified before the market reacts (Xu & Rutkowski, 2025).

Our prediction analysis on the Long Short-Term Memory network model involving train and test data outperforms the traditional models. We will take this model as the basis for a dynamic hedge position.

The static hedge strategy will be the 6-month forward position for a fictional company A having 10 million USD in cash revenue. The period used for the simulation with high volatility for JPY is from April 2022 to October 2022 (*Figure 8*).



Figure 8: Japanese Yen to USD Spot Exchange Rate
Source: FRED (2025)

4.2.1. Static Hedging

Company A, using a Static hedging strategy, has a 10 million USD cash inflow. The USD/JPY exchange rate stood at 122.60. They will have a cash outflow in 6-month periods in Yen; therefore, they want to prevent the risk they might face in the future. 6-month forward rate is approximately 124.073. To simplify the comparison, the full amount is used for the forward contract. The forward rate is calculated using the standard formula:

$$Forward\ ate\ = Spot\ Rate\ \times \left(\frac{1 + iusd \times T}{1 + ijpy \times T}\right)$$

4.2.2. Dynamic Hedging

Now, company B, which is also in the same situation, uses a dynamic hedging strategy to reduce the exchange rate volatility risk associated with the cash outflow of JPY in 6 months. Based on the predictive dynamic strategy, the company is using 50% lock on the forward rate/ 50% Spot. Therefore, 50% of the portfolio follows the same approach as company A, where the other half is used on the spot market. The formula to calculate the dynamic hedge based on the test results, R-squared 99% is stated below:

$$Predicted\epsilon\ Spot = Actual\ Spot + \epsilon$$
$$\epsilon \sim \mathbb{N}(0, \sigma^2)$$

4.2.3. Dynamic against Static Hedging

According to the results of the comparison, dynamic hedging outperforms static hedging in short-term high volatility environments. The static hedging prevents the company from reacting to the market behavior and locks its responsiveness ability, whereas dynamic hedging helps the company to counteract the market shocks and give responsive actions.

The *Table 1* summarizes the results of both hedging strategies.

Table 1: Static vs Dynamic Hedging

Component	**Static Hedge (100% Forward)**	**Dynamic Hedge (50% Forward + 50% Spot, RÂ²=99%)**
USD Exposure	10,000,000 USD	10,000,000 USD
Hedging Split	100% Forward	50% Forward, 50% Spot
Forward Rate (Fixed)	124.07	124.07
Actual Spot Rate	145.50	145.50
Predicted Spot Rate (LSTM, RÂ²=99%)	N/A	145.997
JPY from Forward Contract (Fixed)	1,240,700,000	620,350,000
JPY from Spot/Prediction (Variable)	-	727,500,000

Source: Own representation

5. Conclusions

This research examines the integration of Artificial Intelligence into macroeconomic forecasting and exchange rate hedging, using the Japanese yen in the volatile USD/JPY currency pair as an example. As it was mentioned before, classic theories such as purchasing power parity and interest rate parity have helped to understand the mechanisms of exchange rates. However, they are not always effective in rapidly changing markets or significant changes in the global financial system. To fill this gap, the study applied advanced statistical models to predict exchange rate dynamics by using macroeconomic factors over several decades.

The results show that AI models such as long short-term memory (LSTM) networks and ensemble methods such as random forests provide more accurate forecasts than traditional linear models. These machine learning methods better predict the complex and dynamic relationships between macroeconomic indicators and exchange rates than traditional methods. More

importantly, when applying these predictions to hedging strategies, dynamic AI-based hedging models have proven to be more adaptive and responsive than static ones. This clearly demonstrates the value of using data-driven predictions to manage risk in a rapidly changing market.

However, despite these positive results, a number of challenges remain. First, it is still difficult to understand how AI models work. They are quite accurate, but it is not always clear which elements are involved in generating the predictions. This can make them less attractive to financial decision makers who need clear justifications and logical reasons for their risk management plans. Moreover, there is a risk of overfitting, particularly in the case of market data that may contain random noise and infrequent shocks. Even after validation and model adjustment procedures, AI models trained on old data may prove ineffective against new, unforeseen events. Third, the modeling of hedging techniques in the study is theoretical and context-dependent; practical application, paradoxically, requires further customization to take into account the risks, operating costs, and regulatory requirements of a specific company.

In summary, the study confirms the growing importance of artificial intelligence in improving forecasting accuracy and hedging effectiveness in foreign exchange markets. As companies and government officials seek more effective ways to combat foreign exchange risk, macroeconomic understanding and AI skills are a welcome step. However, it is crucial that these models be made more transparent, reliable, and scalable so that they can be more widely used and trusted in making real-world financial decisions.

References

Abouzaid, O., & Boussedra, F. (2025). Artificial intelligence and exchange rate forecasting: Assessing predictive accuracy and macroeconomic sensitivity. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics, 11*, 1654093. https://doi.org/10.3389/fams.2025.1654093

Barton, T. L., Shenkir, W. G., & Walker, P. L. (2002). *Making enterprise risk management pay off: How leading companies implement risk management*. Financial Times/Prentice Hall.

Bartram, S. M., Brown, G. W., & Fehle, F. R. (2009). International evidence on financial derivatives usage. *Financial Management, 38*(1), 185–206. https://doi.org/10.1111/j.1755-053X.2009.01033.x

Baruník, J., Kočenda, E., & Vácha, L. (2017). Asymmetric volatility connectedness on the forex market. *Journal of International Money and Finance, 77*, 39–56. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.06.003

Bollerslev, T., Patton, A. J., & Quaedvlieg, R. (2018). Modeling and forecasting (un)reliable realized covariances for more reliable financial decisions. *Journal of Econometrics, 207*(1), 71–91. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2018.05.004

Federal Reserve Bank of St. Louis. (2025). Japanese yen to U.S. dollar spot exchange rate [Data set]. FRED. https://fred.stlouisfed.org/series/DEXJPUS

Gogas, P., & Papadimitriou, T. (2021). Machine learning in economics and finance. *Computational Economics, 57*(1), 1–4. https://doi.org/10.1007/s10614-021-10094-w

Habib, M. M., Mileva, E., & Stracca, L. (2017). The real exchange rate and economic growth: Revisiting the case using external instruments. *Journal of International Money and Finance, 73*(Part B), 386–398. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.02.014

International Monetary Fund. (2025). *World economic outlook (WEO)* [Data set]. https://data.imf.org/en/Data-Explorer?datasetUrn=IMF.RES:WEO(9.0.0)&INDICATOR=NGDP_R

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning: With applications in R*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7

Jamil, M. N., Rasheed, A., Maqbool, A., & Mukhtar, Z. (2023). Cross-cultural study of macro variables and their impact on exchange rate regimes. *Future Business Journal, 9*(1), 9. https://doi.org/10.1186/s43093-023-00189-1

Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2018). *International economics: Theory and policy* (11th ed.). Pearson.

Malashin, I., Tynchenko, V., Gantimurov, A., Nelyub, V., & Borodulin, A. (2024). Applications of long short-term memory (LSTM) networks in polymeric sciences: A review. *Polymers, 16*(18), 2607. https://doi.org/10.3390/polym16182607

Meese, R. A., & Rogoff, K. (1983). Empirical exchange rate models of the seventies. *Journal of International Economics, 14*(1–2), 3–24. https://doi.org/10.1016/0022-1996(83)90017-X

Nihro Jabal, S., & Majeed Allawi, K. (2020). The impact of exchange rate fluctuation risk on corporate profits: A review. *International Journal of Research in Social Sciences and Humanities, 10*(4), 451–459. https://doi.org/10.37648/ijrssh.v10i04.043

Pagnottoni, P., & Spelta, A. (2024). Hedging global currency risk: A dynamic machine learning approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, 649*, 129948. https://doi.org/10.1016/j.physa.2024.129948

Petrović, P., & Gligorić, M. (2010). Exchange rate and trade balance: J-curve effect. *Panoeconomicus, 57*(1), 23–41. https://doi.org/10.2298/PAN1001023P

Poon, S.-H., & Granger, C. W. J. (2003). Forecasting volatility in financial markets: A review. *Journal of Economic Literature, 41*(2), 478–539. https://doi.org/10.1257/jel.41.2.478

Reuters. (2025, July 18). *Citi, Ant International pilot AI-powered FX tool for clients to help cut hedging costs*. https://www.reuters.com/business/finance/citi-ant-international-pilot-ai-powered-fx-tool-clients-help-cut-hedging-costs-2025-07-18/

Shehadeh, A., Alwadi, S. M., & Almaharmeh, M. I. (2022). Detecting and analysing possible outliers in global stock market returns. *Cogent Economics & Finance, 10*(1), 2066762. https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2066762

Vámos, I., & Novák, Z. (2018). Four currencies outside the eurozone. *International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research, 8*(3), 97–108. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/144667/1/848642856.pdf

Xu, H., & Rutkowski, M. (2025). *Pricing and hedging of cross-currency equity protection swaps* [Preprint]. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.5686728

Yahoo Finance. (2025). USD/JPY (JPY=X) historical data [Data set]. https://finance.yahoo.com/quote/JPY%3DX/history/

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-5

Der Einfluss der deutschen § 6b EStG-Rücklagenbildung im internationalen Rechnungslegungsstandart nach IFRS für eine deutsche Personengesellschaft einer multinationalen Unternehmensgruppe

Linda MATTHES MBA[1]
Doktorandin *(PhD Student)*
Universität Sopron, Alexandre Lamfalussy Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, István Széchenyi Doktorandenschule der Wirtschafts- und Organisationswissenschaften, Ungarn
(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics,
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary)

Dr. Katalin DIÓSSI PhD[2]
Assistenzprofessorin *(Assistant Professor)*
Universität Sopron, Alexandre Lamfalussy Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Ungarn
(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary)

Prof. Dr. Zsuzsanna SZÉLES PhD[3]
Professor *(Professor)*
Universität Sopron, Alexandre Lamfalussy Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Ungarn
(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary)

Abstract:
This paper examines the effects of the German reinvestment reserve under Section 6b of the Income Tax Act (§ 6b Einkommensteuergesetz (EStG)) at the intersection of International Financial Reporting Standards (IFRS) and the OECD/G20 global minimum tax (Pillar II). Based on a literature review and a legal analysis, the effect of § 6b EStG is presented: Gains from the sale of certain assets are not taxed immediately, but rather transferred to a functionally equivalent reinvestment asset. IFRS does not recognize a functional equivalent to § 6b EStG. This leads to differences in value between the tax balance sheet and the IFRS balance sheet when creating reserves, as well as to deferred taxes. The minimum tax system examines how § 6b EStG affects GloBE income and the adjusted taxes recorded (Sections 15 et seq., 44 et seq. of the Minimum Tax Act (Mindeststeuergesetz (MindStG)): Since GloBE income is based on IFRS earnings before tax, § 6b EStG does not affect this parameter. However, because § 6b EStG impacts current and deferred taxes, it does affect the taxes recorded and thus the calculation of the minimum tax.

Keywords: tax law, international tax issues, financial reporting, OECD, second pillar
JEL Codes: K34, H25, H87, F65, M41

1. Einführung

1.1. Einführung in das Thema und Relevanz

Die Übertragung von stillen Reserven auf Reinvestitionsgüter ist eine **zentrale internationalen Steuergestaltungsstrategien**, da sie eine temporäre Steuerstundung ermöglicht und die Unternehmensliquidität für Investitionen bzw. den Schuldenabbau erhält (Mirbach, 2019). § 6b des

[1] linda.matthes@fv.nrw.de (Corresponding Author)
[2] diossi.katalin@uni-sopron.hu
[3] szeles.zsuzsanna@uni-sopron.hu

deutschen Einkommensteuergesetzes (EStG) (bzw. ähnliche internationale Regelungen wie z.B. in Spanien (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2006) ermöglicht es Steuerpflichtigen, **Veräußerungsgewinne** aus begünstigten Wirtschaftsgütern, wie Grundstücken oder Anteilen an Kapitalgesellschaften (§ 6b I, X EStG) **steuerneutral auf funktional gleichwertige Reinvestitionsobjekte zu übertragen** (§ 6b I S. 2EStG). Die **aus einer Veräußerung resultierende Steuerlast wird zeitlich in die Zukunft verschoben**, indem die stillen Reserven mit den Anschaffungs- oder Herstellungskosten des neuen Wirtschaftsguts verrechnet werden (Hoffmann 2008, 103). Erfolgt die Reinvestition nicht im selben Wirtschaftsjahr, kann der Veräußerungsgewinn in eine **steuerliche Rücklage** eingestellt und im Reinvestitionszeitpunkt durch Minderung der Abschreibungsbemessungsgrundlage aufgelöst werden (§ 6b III EStG). Dieser **Aufschubmechanismus** führt zu einer Liquiditäts- und Zinsvorteilswirkung und kann zugleich für die Verlustnutzung und Progressionssteuerung genutzt werden (Arnold, 2017).

Das steuerliche Wahlrecht der Reinvestitionsrücklage besteht unabhängig von der handelsrechtlichen Rechnungslegung, da es ausschließlich in der Steuerbilanz (§ 5b EStG) oder über eine Überleitungsrechnung (§ 60 II EStDV) ausgeübt wird, seit dem Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz (BilMoG) (Bundesgesetzblatt, 2009). Auch den internationalen **Rechnungslegungsstandard IFRS** ist eine derart **steuerlich motivierte Rücklage fremd** (Hoffmann & Lüdenbach, 2008) fremd, sodass weder eine Übertragung der stillen Reserven auf Reinvestitionsgüter im Anschaffungs-/Herstellungszeitpunkt, noch eine korrespondierende Rücklagenbildung nach IFRS zulässig ist. Aus diesen divergierenden Bewertungs- und Ansatzvorschriften zwischen IFRS-Abschluss und Steuerbilanz **resultieren temporäre Differenzen, die durch latente Steuern (Deferred Tax Liabilities) nach IAS 12** abzubilden sind (Kirsch, 2025, Tz. 2.3.1).

Während die IFRS-Rechnungslegung bislang für steuerliche Zwecke ohne Bedeutung war (Kothe, 2024, 93), ändert sich dies mit der globalen **Mindestbesteuerung (Pillar II)** und des deutschen Mindestbesteuerungsgesetzes (**MindStG**) zum 30.12.2023 (§ 101 MindStG). Da die Mindeststeuer auf anerkannten Rechnungslegungsstandards wie IFRS basiert, beeinflussen IFRS-Ansatz und –bewertung von Vermögens- und Schuldpositionen (§ 7 II S. 1 Nr. 1, S. 2 und § 7 IV Nr. 1 MindStG) sowohl das GloBE-Einkommen (§ 15 ff. MindStG) als auch die erfassten Steuern („Covered Taxes“) und damit die jurisdictionale Effective Tax Rate (ETR) (§ 44 MindStG).

Vor diesem Hintergrund untersucht der Beitrag, inwieweit die Bildung einer **§ 6b-Reinvestitionsrücklage, gebildet in der Rechtsform einer Personengesellschaft** (konkret einer Kommanditgesellschaft (KG)) die freiwillig einen IFRS-Abschluss erstellt (Stollenwerk & Scherff, 2009), die Mindestbesteuerung unmittelbar oder mittelbar beeinflusst.

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wird:

1. Eine dogmatische Analyse der Systematik, Voraussetzungen und Grenzen des § 6b EStG vorgenommen,
2. die funktionale Vergleichbarkeit der § 6b-Rücklage im internationalen Rechnungslegungsstandard IFRS untersucht,
3. die Auswirkungen der unterschiedlichen Bewertungsmaßstäbe auf latente Steuern nach IAS 12 ergründet und
4. die Effekte im Rahmen von Pillar Two (GloBE-Einkommen, Covered Taxes, ETR) eingeordnet.

Damit schließt der Beitrag eine Lücke zwischen der steuerlichen Gestaltungslehre und der internationalen Finanzberichterstattung nach IFRS bzw. Pillar II und leitet praxisorientierte Implikationen für die Rechnungslegung und Steuerplanung ab.

1.2. Forschungsfragen und Gang der Forschung

1. Dogmatische Analyse des Steuertatbestandes § 6b EStG: Was ist der deutsche § 6b EStG-Steuertatbestand, gebildet in der Personengesellschaftsbilanz?
2. IFRS-Betrachtung des § 6b EStG: Welchen Einfluss hat die Norm § 6b EStG, auf den internationalen Rechnungslegungsstandard IFRS – (a) unmittelbar (im Hinblick auf Rücklagenbildung nach IFRS) und (b) mittelbar (im Hinblick auf latente Steuern)?
3. Betrachtung Pillar II: Wie wirkt sich eine § 6b EStG-Rücklage, im IFRS-Abschluss auf die internationale Mindestbesteuerung (GloBE, Pillar II) aus?

Das Ausarbeitungsziel ist den § 6b EStG dogmatisch zu untersuchen und diesen im Kontext des IFRS-Rechnungslegungsstandards sowie der globalen Mindestbesteuerung einzuordnen.

Hierzu werden die unmittelbaren Wirkungen im Sinne einer (nicht vorhandenen) IFRS-Rücklage (Kapitel 4.2) und die mittelbaren Wirkungen über Steuerlatenzen (Kapitel 4.3) analysiert. Anschließend werden die Implikationen für die globale Mindestbesteuerung (Kapitel 5), insbesondere die Auswirkungen auf den Mindeststeuergewinn und die angepassten erfassten Steuern durch eine knappe Fallsimulation vertieft.

1.3. Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird zuerst eine rechtsdogmatische Analyse (Martens, 2023; Bayerbach, 2021) des Normtatbestands § 6b EStG, der maßgeblichen IAS/IFRS-Regelungen sowie des Mindeststeuergesetzes vorgenommen. Bei strittigen Rechtslagen soll eine grammatische, logische, historische und systematische Auslegung (nach von Friedrich Carl von Savigny) vorgenommen werden (Englisch, 2024). Um die Funktionsweise im Gesamtkontext darzustellen, soll eine kurze Fallsimulation modelliert, um werden (Breithecker, 2016).

Ziel dieser methodischen Anlage ist es, die Norm präzise darzustellen, ihre Funktionsweise systematisch zu ergründen, Verbesserungspotenziale zu identifizieren und konkrete Handlungsempfehlungen für Praxis und Wissenschaft abzuleiten.

2. Steuerbilanzielle Normdarstellung der Reinvestitionsrücklage

Betriebliche Umstrukturierungen beeinflussen den Gewinn eines Unternehmens maßgeblich, da mit der Veräußerung die **Aufdeckung stiller Reserven verbunden** ist, die sich als **Differenzbetrag zwischen dem Veräußerungserlös und dem steuerlichen Buchwert abzüglich der Veräußerungsnebenkosten** (§ 6b II EStG) ergibt. Dieser Betrag unterliegt **grundsätzlich der Besteuerung** (Marchal, 2025) die ebenso den Unternehmensgewinn beeinflusst.

§ 6b EStG mildert diese **veräußerungsbedingte Besteuerung** stiller Reserven spezifischer Wirtschaftsgüter des Anlagevermögens (§ 6b I S. 1 EStG) ab: Im Veräußerungsjahr (Stutzmann, 2025) wird, unter den Voraussetzungen des § 6b I und IV EStG, die Steuer auf den Veräußerungsgewinn **gestundet**, durch ein bilanzielles Wahlrecht des Steuerpflichtigen (Stpfl.) (ohne formellen Antrag (R 6b.2 II Einkommensteuerrichtlinie (EStR)).

Technisch erfolgt dies durch die Übertragung des Veräußerungsgewinns auf ein funktionsgleiches Reinvestitionsgut (§ 6b I S. 1 EStG; Neufang & Schäfer, 2017). Gelingt die Reinvestition nicht im Veräußerungsjahr, kann der Stpfl. eine gewinnmindernde Rücklage bilden, für maximal 4 bis 8 Jahre (§ 6b III bzw. VIII S. 1 und § 52 XIV S. 4-6 EStG).

Der Veräußerungsertrag (Buchung: Finanzkonto an Veräußerungsgut und an Ertrag) wird dabei durch die Rücklagenbildung (Buchung: Aufwand an Rücklage als Passivposten (Weidmann, 2011) neutralisiert. Dadurch bleibt der Veräußerungsgewinn zunächst steuerlich unbelastet und wird verschoben (Kanzler, 2025).

Mit Erwerb des Reinvestitionsguts wird die Rücklage aufgelöst und den Anschaffungs-/Herstellungskosten gegengebucht (§ 6b EStG-Rücklage an Reinvestitionsgut) (Czerwonka,

2024). Dadurch reduziert sich der Buchwert des Reinvestitionsguts und somit dessen Abschreibungsbemessungsgrundlage (§ 7 I S. 1 f. EStG). Wird das Reinvestitionsgut in späteren Perioden veräußert, führt dies zu einem entsprechend höheren steuerpflichtigen Gewinn. Ökonomisch wirkt die Rücklagenbildung liquiditätsschonend und durch den Steueraufschub können positive Zinseszinseffekte sowie eine steueroptimierte Progressionssteuerung resultieren (Arnold, 2017).

Zur Vermeidung missbräuchlicher Gestaltungs- bzw. Steueroptimierungsmöglichkeiten des Wahlrechtes, sieht § 6b VII EStG einen **außerbilanziellen Gewinnzuschlag von 6 % p.a**. auf den Rücklagenbetrag für jedes volle Wirtschaftsjahr vor, in dem die Rücklage fortbesteht, ohne Reinvestitionsgutübertragung (§ 6b VII EStR, R 6b.2 V EStR).

Die **sachlichen Normvoraussetzungen** sind insbesondere die Zugehörigkeit des veräußerten Wirtschaftsguts zum inländischen **Betriebsvermögen** (§ 6b IV Nr. 3 EStG) mit einer mindestens **sechsjährigen Zugehörigkeit** zum Anlagevermögen (§ 6b IV Nr. 2 EStG). Inländische Umstrukturierungen lassen sich hierbei **buchhalterisch nachvollziehen** (§ 6b IV Nr. 5 EStG, R 6b.2 VI-VIII EStR). Wird die Rücklage **ausländischen Reinvestitionsgütern** zugeordnet, sind die stillen Reserven in Deutschland nachzuversteuern, in 5 gleichen Jahresraten auf Antrag **(§ 6b IIa EStG**; BMF, 2018; EuGH, 2015; Kastl, 2018).

Für den § 6b VII EStG-Gewinnzuschlag sowie die Rücklagenbildung erstreckt sich der **persönliche Anwendungsbereich** auf unbeschränkt bzw. beschränkt steuerpflichtige natürliche und juristische Personen, **nicht** jedoch auf **Personengesellschaften** (Kanzler, 2024). Für Personengesellschaften sind die Voraussetzungen **je Gesellschafter zu prüfen** (sog. „**gesellschafterbezogene Betrachtung**“) (Dorn et. al., 2024). Dabei müssen **Veräußerer und (Re-) Investor dieselben Personen sein** (Selbmann, 2003; R 6b.2 VI EStR). Um diese Zuordnung des begünstigten Wahlrechtes und der stillen Reserven sachgerecht über mehrere Perioden vornehmen zu können, wird bei Umstrukturierungen von Personengesellschaften im deutschen Ertragssteuerrecht Gebrauch von Ergänzungsbilanzen genommen (Kitzig, 2023; BFH, 2024; Marx 2025) – diese werden jedoch, aufgrund des Arbeitsumfangs, nicht weiter untersucht.

3. Internationale Rechnungslegungsstandart nach IFRS/ IAS

3.1. § 6b EStG-Rücklagen im IFRS

Der **Begriff** „**Gewinnrücklagen**“ wird in den IFRS (vormals International Accounting Standards (IAS)) **nicht konkret definiert**, sondern nur als **Teil** des **Eigenkapitals** als **Residualgröße** von Vermögenswerten abzüglich Schulden erwähnt (IAS 1.78(e), IAS 32, IFRS 7, IFRS 18.B1111(f); IASB, 2018) und ist von **Rückstellungen** als (ungewisse) Fremdkapitalpositionen **abzugrenzen** (Bansbach et al., 2019; Krumm, 2025). Betriebswirtschaftlich dienen Rücklagen der Gewinnverwendung und –thesaurierung zur Absicherung künftiger, ungewisser Kapital- oder Liquiditätsbedarfe (Merkt, 2025) und sind meist zweckgebunden, gesetzlich (z.B. § 264c II S. 2, 8, § 270 II HGB) oder gesellschaftsvertraglich begründet (Boelsen, 2025). Im IFRS lassen sich u.a. folgende Rücklagen unterscheiden:

- Allgemeine **Gewinnrücklagen** aus einbehaltenen Gewinnen zur Innenfinanzierung (Heymann, 2025).
- **Kapitalrücklagen** aus gesellschaftsrechtlichen Gründen bzw. Außenfinanzierungsvorgängen (Clemens & Lewe, 2020).
- **Neubewertungsrücklage** aus Fair-Value-Neubewertungen des Anlagevermögens nach IAS 16 und IAS 38.

Ehemals konnten auch **un**versteuerte Rücklagen (sog. **Sonderposten mit Rücklageanteil**) nach IAS 18.B11 gebildet werden, die funktional mit der § 6b-Reinvestitionsrücklage vergleichbar waren, da sie eine Übertragung **unversteuerter stiller Reserven auf andere Vermögensgegenstände durch Minderung der Erwerbskosten ermöglichte**n.

Historisch und dem **Wortlaut** nach lässt sich eine § 6b-**Rücklage im IFRS heute nicht mehr entnehmen**, da diese Möglichkeit seit dem BilMoG 2009 nicht mehr vorgesehen ist (Faber, 2025; Buschhüter & Striegel, 2015).

Teleologisch ist die § 6b-Rücklage bzw. der Sonderposten ebenfalls **unzulässig**: Es handelt sich um einen **Sonderposten eigener Art** (Kirsch, 2021), der **Ergebnisglättung und Ausschüttungssperren** erzeugen kann. Da nur **wenigen EU-Mitgliedsstaaten mit § 6b EStG ähnlichen Normen vertraut** sind, wurde bei der **europäischen Harmonisierung** der Sonderposten daher als **nicht richtlinienkonform eingestuft** (Hartmann & Theile, 2008) und **entfiel damit.**

Zudem verfolgen Steuerrecht und IFRS unterschiedliche Ziele: Das Steuerrecht strebt eine objektiv richtige, verfassungskonforme Gewinnermittlung (Leistungsfähigkeitsprinzip, Gleichmäßigkeit, Steuergerechtigkeit) an (Prinz, 2021), während IFRS auf Informationsfunktion und Kapitalerhaltung ausgerichtet ist (Fink & Lange, 2013). Eine gemeinsame Zielsetzung beider Rechtskreise besteht nicht, womit eine Begünstigungsnormableitung nicht möglich ist.

Ferner sind **IFRS ein grenzüberschreitendes, formales Regelwerk ohne Gesetzescharakter** (Kahle, 2021), während § 6b EStG **nur auf inländische bzw. EU-/EWR-bezogene Sachverhalte begrenzt** ist (§ 6b I,IIa EStG); Drittlandsvermögen unterliegt regelmäßig nicht dem nationalen Steuerrecht (Hoffmann, 2008), sodass es durch § 6b EStG im IFRS-Kontext nicht begünstigt werden kann.

Fraglich ist, **ob § 6b EStG als Zuwendung der öffentlichen Hand i.S.v. IAS 20 einzuordnen ist**. IAS 20 regelt staatliche Beihilfen bzw. Vorteilszuwendungen, die über Ertragsteuerminderungen oder Investitionszahlungen mit der Anschaffung langfristiger Vermögenswerte verbunden sind und an bestimmte Bedingungen geknüpft werden (IAS 20.3, 20.8; Nommsen, 2020). Zwar beeinflusst § 6b EStG über Reinvestitionsabschreibungen (§ 6b I S. 2 EStG) die Abschreibungsverläufe, dennoch ist zweifelhaft, ob eine echte Vorteilszuwendung der öffentlichen Hand vorliegt:

Einerseits kann § 6b EStG **als staatliche Beihilfe** gemäß Art. 107 I AEUV **interpretiert** werden (Reimer, 2017). Andererseits hat der **EuGH** in einem Verfahren zur Niederlassungsfreiheit eine Verletzung bejaht, worauf der Gesetzgeber 2015 reagierte mit der Einführung von § 6b IIa EStG (Jesse, 2022), sodass § 6b EStG – wenn auch umstritten (Ismer, 2025) – **nicht mehr als Beihilfe angesehen wird**.

Die Autorin lehnt die **Zuwendungseigenschaft** ab: **Barmittel**äquivalente **stammen** aus dem Veräußerungspreis des **Erwerbers**, **nicht aus staatlichen Zahlungen**. **§ 6b EStG** bewirkt keine unmittelbare Mittelauszahlung, sondern eine **innerbilanzielle Gewinnverschiebung**. Ferner ist die **Erfüllungsbedingung nicht** mit der erhöhten § 6b EStG-Abschreibungen gleichzusetzten: Die **erhöhte Abschreibung im Reinvestitionszeitpunkt wirkt kraft Gesetzes sowie aus der Natur der Übertragung der stillen Reserven**. Wird der Reinvestitionstatbestand nicht erfüllt, bleibt die Steuerstundung bestehen und wird den gesetzlichen Fristablauf oder durch freiwillige Ausbuchung aufgelöst.

Mangels funktionaler IFRS-Entsprechung und entgegenstehender Literaturmeinungen ist festzuhalten, dass eine § 6b EStG-Reinvestitionsrücklage im IFRS nicht gebildet werden kann. **§ 6b EStG** hat damit **keine un**mittelbare **Wirkung** auf den **IFRS-Abschluss**, führt aber zu temporären Bewertungsdifferenzen, die nach IAS 12 über latente Steuern abzubilden sind.

3.2. Latente Steuern gem. IFRS – konkret IAS 12

Wie herausgearbeitet, **wirkt § 6b EStG** bei der Rücklagenbildung **nicht un**mittelbar auf den **IFRS**-Abschluss. Die Begünstigung erscheint nur in Steuerbilanz/Überleitungsrechnung (Passivpostenerhöhung), was Bewertungsunterschiede zwischen IFRS-Buchwerten (reporting base) und Steuerbilanzwerten (tax base) schafft (NWB InfoCenter, 2025). Latente Steuern sind daher aus **Entscheidungsnützlichkeit** im IFRS zu erfassen (Wrede & Zimmermann 2024, 2845–2849), anhand der nachfolgenden Kriterien:

„**Latent**“ (von lat. *latēre* – verborgen, versteckt) meint künftige, noch nicht realisierte Steuerwirkungen (Busch & Zwirner 2023). IAS 12 erfasst nur **temporäre** und **quasi-temporäre begrenzte Differenzen** (gem. dem sog. „**temporary concept**“) **zwischen reporting base** und **tax base** (IAS 12.7, 12.15, 12.24) am geltenden bzw. erwarteten Steuersatz (IAS 12.56; vorbehaltlich Ausnahmen IAS 12.15, 12.24; Horsch, 2025).

Die § 6b EStG-Rücklagebildung erzeugt solche zeitlichen Differenzen, die sich durch Reinvestition oder Fristablauf auflösen. Gleiches gilt für abweichende § 6b EStG-Abschreibungen im (Re-)Investitionsfall, da diese bei Liquidation bzw. Veräußerung enden (Stute, 2015). Eine permanente Differenz wäre der Fall des finalen Gewinnzuschlag nach § 6b VI EStG bei nicht erfolgter Reinvestition (Kirsch, 2021).

IFRS erfasst zukünftige **Steuervorteile (**deferred tax asset **DTA) und - belastungen (DTL)** bilanzieller Effekte des unternehmerischen Vermögens (Wrede & Zimmermann, 2024, 2845-2849; IAS 12.81 Kowallik, 2024):

Tabelle 1: Darstellung der aktiven und passiven latenten Steuern bezogen auf die IFRS-Vermögenswerte und Schulden

	IFRS-Buchwert > Steuerbilanz-Buchwert	**IFRS-Buchwert < Steuerbilanz-Buchwert**
Vermögenswerte	**P**assive Differenz → passive latente Steuer (-belastung) (bzw. Steuerbilanzielles Reinvermögen < IFRS-Vermögen)	**A**ktive Differenz → aktive latente Steuer(-entlastung) (bzw. Steuerbilanzielles Reinvermögen > IFRS-Vermögen)
Schulden	**A**ktive Differenz	**P**assive Differenz

Quelle: Eigene Darstellung unter Anlehnung an Kirsch (2002, 168) und Grünberger (2025, 321–323)

Eine Saldierung unterbleibt (mit Ausnahme IAS 12.74), sodass einzelne Ausweisung mit Steuereffekten **kontentechnisch** abzubilden sind (sog. **Ansatzpflicht**; IAS 12.15, 12.24, 12.79-12.88; Bestelmeyer & Linnemann, 2024, 161). Aufgrund der Komplexität einzelner Sachverhalte und der Vielzahl möglicher Differenzen macht IAS 12 erfolgt **keine Abzinsung** (IAS 12.53, 12.54), aber der **Steuersatz** ist **zum Auflösungszeitpunkt** (IAS 12.47, 12.80), inkl. tatsächlicher Aufwand/-ertrag (IAS 12.80(a)), Auflösungseffekte (IAS 12.80(c)) und Satzkostenänderungen (IAS 12.80(g),(h)) zu bestimmen (Bestelmeyer & Linnemann, 2024, 162–163; Kirsch, 2002, 168; Kirsch, 2021, 188; Kirsch, 2025). Z.B. hat eine **Personengesellschaft** eine **Gesamtbelastung von ca. 15%** (je nach Gewebesteuersatzhebesatz) – eine Kapitalgesellschaft dagegen 15% Körperschaft- und ca. 15% Gewebesteuersatz (Müller, 2023).

Mindeststeuer-Ergänzungssteuern sind latente Ertragsteuern, die aufgrund der Unsicherheiten bei der Konzeption und Umsetzung des Pillar II-Systems **vorübergehend ausgenommen** werden können (Wahlrecht im **Anhang** offenlegen gem. IAS 12.4A, IAS 12.88A–88D; Kluck & von der Brocke, 2024; Grünberger, 2025, 334-335).

Latente Steuern sind **nicht in Steuerbilanz zu übernehmen**– daher erfolgt eine Steuerbilanzneutralisation der latenten Steuern (§ 60 II EStDV), um steuerliche Ergebnisermittlung nicht zu glätten (Bundessteuerberaterkammer, 2012).

In § **6b EStG-Fällen sind zukünftige temporäre Steuerverbindlichkeit** (passive DTL) im IFRS-Abschluss zu erfassen (sofern keine Ausnahme gem. IAS 12.15, 12.39, 12.44). **Argumente gegen eine DTL-Erfassung bestehen, da** mit dem § 6b I S. 1 EStG begünstigten Wirtschaftsgutverkauf **kein IFRS-Vermögenswert mehr bilanziert** wird, andem eine Steuerlatenz anknüpfen kann. Da die § 6b III EStG-Rücklage selbst **keine IFRS-**

Passivposition bildet (IAS 12.16), besteht auch auf der Passivseite kein Anknüpfungspunkt einer Steuerlatenz.

Der herrschenden **Literaturmeinung folgend** (Heim, 2018; Kirsch, 2020; Künkele et. al., 2012; Fink & Lange, 2013, 243) ist jedoch davon auszugehen, dass die Inanspruchnahme der **§ 6b EStG-Rücklage regelmäßig Steuerstundungseffekte und -verbindlichkeiten auslöst**, deren spätere Realisation ausreichend wahrscheinlich ist. Nach IAS 12.17 und 12.21 sind diese Effekte als latente Steuerverbindlichkeit zu erfassen.

3.3. Implikationen der § 6b EStG-Rücklagenbildung im Rechnungslegungsstandart IFRS / IAS - Zusammenfassung und Bildung in einer IFRS-Personengesellschaftsbilanz

Mit der Einführung 1973 des internationalen Rechnungslegungsstandards IFRS wurde ein weltweit anerkanntes Rechnungslegungsrahmen geschaffen, der Transparenz, Vergleichbarkeit und eine verbesserte Finanzanalyse kapitalmarktorientierter Unternehmen ermöglichte (Hubert, 2020). Dabei trifft der IFRS auf das deutsche Steuerrecht und deren Steuerbilanzpolitik, sodass es zu Spannungsfeldern – wie im Fall des § 6b EStG – kommen kann:

Eine **solche steuerliche Begünstigung kann der IFRS nicht unmittelbar abbilden**, da er **weder dem Wortlaut, noch dem Sinn, der Historie oder dem systematischen Zusammenhang entnommen werden kann**. Aus den **unterschiedlichen Bewertungsansätzen** folgen temporäre Differenzen, die als passive latente Steuern zu erfassen sind. Der **§ 6b EStG entfaltet** somit **keine unmittelbare**, wohl aber eine **mittelbare Wirkung auf den IFRS-Abschluss** über die Mechanik der latenten Steuererfassung.

Die Bilanzierung von Vermögenswerten und Schulden dem Grunde nach erfolgt einheitlich auf **Ebene der Rechtseinheit (Personengesellschaf)** nach Maßgabe der einschlägigen IFRS-/IAS-Regelungen für das gesamte Personengesellschaftsvermögen (ähnlich wie auch im Handelsbilanzabschluss (seit 2009, Maier & Weil, 2009)): **Steuerliche Besonderheiten des Gesellschafters**, die in einer Sonder- und Ergänzungsbilanz abgebildet werden, sind nicht in der IFRS-Bilanz darzustellen (Schulz-Danso, 2020; Albrecht, 2024). Damit ergibt sich aus der Personengesellschaftsbilanz, als Summe aller positiver und negativer Wirtschaftsgüter, eine identische Bilanz zur IFRS-Bilanz der Einheit.

Unterschiede der Bilanzen ergeben sich aus **steuerlichen Ansatzgeboten bzw. -verboten** (§ 5 I S. 2, § 5 VI EStG) bzw. unterschiedlichen steuerlichen **Ansatzwerten**. Die Unterschiede der **Höhe** nach (sog. „Inside Basis Differences“) ergeben sich durch die **Abweichungen** zwischen den tax base zur reporting base und sind damit als **temporäre Differenzen** gemäß IAS 12 als latente Steuern im IFRS-Abschluss zu erfassen (Loitz, 2017; Wulf 2012; Brähler, et. al., 2007; Wrede & Zimmermann, 2024, 2853-2854).

Damit führt eine § 6b EStG-Rücklage, die in der Personengesellschaftsbilanz gebildet wird (unter der Voraussetzung, dass alle Gesellschafter die § 6b EStG-Voraussetzungen erfüllen) **zu einer temporären Differenz und damit zu einer mittelbaren (passiven) Steuerlatenzauswirkung.** Folgeauswirkung auf die Steuerquote der Mindeststeuer (Hoffmann & Lüdenbach, 2025) werden im nachfolgenden Kapitel 5 untersucht.

4. Die Globale Mindestbesteuerung

4.1. Einführung in die globale Mindestbesteuerung und deren Ermittlungsparameter

Mit der Einführung des neuen Zwei-Säulen-Steuersystems der globalen Mindestbesteuerung im Jahr 2023 in das nationale Recht verfolgte der Gesetzgeber das Ziel einer **internationalen Besteuerungsharmonisierung** mit einem effektiven Mindeststeuersatz von **15 %** (§ 1 I, § 3 MindStG; Schönfeld & Senke, 2024), um den internationalen **Steuerwettbewerb** eindämmen und zugleich ein höheres Maß zur **Steuergerechtigkeit** beitragen (Burwitz, 2024).

Dabei wurde als Grundlage die internationalen Regelungen der OECD/G20-Staaten Model Rules (OECD-MR) (OECD, 2025) mitsamt OECD-Musterkommentar (OECD-MK) (OECD, 2024) sowie der EU einheitlich etabliert (durch die EU- Richtlinie (EU) 2022/2523 v. 14.12.2022 (EU-Rat, 2024) (Gebhardt & Hoof, 2025) und partiell in das deutsche Mindeststeuergesetz (MindStG) inkorporiert.

Im Pillar II-System ist zu prüfen, ob bei einer multinationalen Unternehmensgruppe (MNU) mit einem konsolidierten Umsatz von über 750Mio. € (in zwei von vier aufeinanderfolgenden Geschäftsjahren) (Bräumann et al., 2024) in jeder beteiligten Jurisdiktion eine effektive Steuerbelastung von mindestens **15 %** erreicht wird (§ 1 I MindStG). Liegt die effektive Besteuerung unterhalb dieser 15%-Schwelle, wird die **Differenz** als Ergänzungssteuer erhoben (sog. **Top-up Tax** / **Top-up Tax** Percentage; Becker & Mühlhausen, 2024). (Zur vierstufigen Anwendungs- und Erhebungsreihenfolge s. Behrendt, 2024).

Um in den **Anwendungsbereich** der globalen Mindestbesteuerung zu gelangen sind je Gruppeneinheit zwei Parameter ausfindig zu machen:

- Der **Gewinn bzw. Verlust nach einem anerkannten Rechnungslegungsstandard** (als Nenner)
- die **erfassten Steuern** (Summe aus den tatsächlichen und den latenten Steuern) (als Zähler)

und beide sind in Summe der Einheiten je Land zu aggregieren (sog. Jurisdictional blending) (Grafmüller, 2024). Der hieraus resultierende Quotient ist die **Effective Tax Rate (ETR)** (§ 44ff. MindStG; Art. 4.1-5.1 ff OECD-MR). Beide Parameter unterliegen zuvor jedoch noch einer Vielzahl vorgesehener MindStG-Modifikationen (Oppermann, 2024):

Tabelle 2: Ergänzungssteuerberechnung

Modifikationen der **Angepasste erfasste Steuer** in § 18-§ 72 MindStG →	**Effektiver Steuersatz (ETR) =** **∑ Angepasste erfasste Steuer** / **∑ angepasste Mindeststeuer-Gewinn/-Verlust (oder GloBe Income)**	← **Modifikationen** ∑ Mindeststeuer-**Gewinn/-Verlust** in §§ 44, 48, 50, 36, 69, 70 MindStG
Effektiver Steuersatz < 15%: Unterschiedsbetrag des effective tax rate x (∑ Mindeststeuer-Gewinn/Verlust abzgl. substanzbasierter Freibetrag (§ 58 ff. MindStG) abzgl. nationale Ergänzungssteuer) **= Ergänzungssteuer pro Geschäftseinheit**		

Quelle: Eigene Darstellung unter Anlehnung an Grafmüller (2024, 36–37)

Pillar II orientiert sich an der Konzernsteuerquote, die wiederum von den angepassten, erfassten Steuern (adjustierte tatsächliche und latente Steuern) und dem angepassten GloBE-Income (adjustierte Gewin/Verlust nach einem anerkannten Rechnungslegungsstandard) abhängt. Für MNU ist die Optimierung dieser Quote von zentraler Bedeutung (Oppermann, 2025), um eine gleichmäßige Steuerbelastung zu sichern und die Erhebung zusätzlicher Ergänzungssteuern zu vermeiden. Strategien um die Konzernsteuerquote und Pillar-II-Ermittlung zu beeinflussen sind:

Tabelle 3: MindStG-Strategien

Erhöhung der erfassten Steuern/ Erhöhung Zähler der Formel:	Senkung des GloBE-Incomes unter Beibehaltung des Zählers der Formel:	Erhöhung des Globe-Income durch steuerfreie Erträge, erhöhte Abschreibungsformen,Verlustvorträge und § 6b EStG
0 /100 = 0%	15/1000 =15%	
15/100 = 15%	15/800 = 18,75%	Bsp. Tz. 5.3

Quelle: Eigene Darstellung

4.2. Die Berechnung der Mindestbesteuerung: angepasste, erfasste Steuer zu Mindeststeuergewinn/-verlust

4.2.1. Analyse des Nenners der Formel - dem Mindeststeuergewinn/-verlust unter besonderer Berücksichtigung von § 27 MindStG, Art. 3.2.4 OECD-MR

Ausgangspunkt des Nenners ist der Mindeststeuergewinn/-verlust, der auf dem „Financial Accounting Net Income or Loss“ eines anerkannten Standards (z.B. IFRS) vor Konsolidierung beruht (§ 15 I S. 1 MindStG; Heckerodt & Rieck, 2023, 2527). Dieser ist sodann für Mindestbesteuerungszwecke nach den Maßstäben des **§ 18 – § 29 MindStG anzupassen,** um die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Jurisdiktionen sicherzustellen, steuerlich motivierte Abweichungen zu neutralisieren, und Doppelbesteuerungen zu vermeiden (Benz et al., 2024).

Da **§ 6b EStG im IFRS-Abschluss nicht gebildet wird** (Kapitel 4.2), schlägt sich eine solche Rücklage grundsätzlich nicht unmittelbar im GloBE-Income nieder. Gleichwohl ist zu prüfen, ob § 6b EStG als anerkannte steuerliche Zulage i.S.v. **§ 18 Nr. 10 i.V.m. § 27 MindStG** zu qualifizieren ist.

Mit § **27 MindStG scheiden** bestimmte anerkannte steuerliche **Zulagen aus** dem **GloBE-Income aus**, um politisch gewollte Investitionsanreize nicht durch die MindSt zu belasten und international koordiniert zu erhalten (Heckerodt & Rieck, 2023, 2530). Die Zulagenarten sind in § 27 I, II, § 28-§ 29 MindStG und Art. 10.1 OECD-MR kategorisiert, ohne dass Gesetz, OECD-MK (Art. 3.2.4 OECD-MK) oder Begleitmaterialien (Deutscher Bundestag, 2023, 150–155; BMF, 2024) eine Positivliste oder Beispiele bieten. In der Literatur wird hervorgehoben, dass solche Zulagen sowohl den Zähler (erfasste Steuern, etwa durch Gutschriften) als auch den Nenner (GloBE-Income, etwa durch Ertragsbuchungen oder Aufwandminderungen) beeinflussen können (Altenburg et. al., 2024). Ob § 6b EStG in den unter § 27 MindStG fällt, ist im Lichte von IAS 20 (Kapitel 4.2) zu beurteilen:

Eine **historische** Auslegung erübrigt sich angesichts der Neuregelung ab 2023.

Teleologisch fallen typischerweise klassische Forschungs- und Investitionszulagen (FZulG, Investitionszulagengesetz) unter § 27 MindStG (Engelmann 2025), da es sich um zweckgebundene, auszahlbare staatliche Geldleistungen aufgrund eigenständiger Anspruchsbescheide handelt. § 6b EStG hingegen ist rein ertragsteuerlich, innerbilanziell und nicht auszahlbar. Zudem steht § 27 MindStG im Kontext der Sonderberechnung des § 50 MindStG (Recasting, s. Kapitel 5.2.2), bei dem in § 50 V Nr. 8 MindStG § 6b EStG ausdrücklich von der

Nachversteuerung ausgenommen wird, sodass ein systematischer Bezug zu § 27 MindStG entfällt. Da der IFRS-Gewinn vor Steuern und ohne § 6b-Rücklage ermittelt wird, würde eine zusätzliche Ausnahme nach § 27 MindStG zu einer sachlich nicht gerechtfertigten Doppelbegünstigung führen.

Grammatikalisch und **systematisch** spricht ebenfalls vieles gegen die Einordnung: Art. 10.1 OECD-MR definiert anerkannte, auszahlbare Steuergutschriften als in Barmitteln oder Barmitteläquivalenten erfüllte Gutschriften (OECD, 2025, 60). Die § 6b-Rücklage ist dagegen lediglich eine innerbilanzielle Steuerstundung. § 27 I S. 1 MindStG verlangt die „Gewährung eines Ertrags" bei Erfüllung der Anspruchsvoraussetzungen. Die § 6b-Rücklagenbildung ist jedoch eine Aufwandsbuchung gegen eine Passivposition, und der spätere Ertrag aus der Auflösung ist nicht auszahlbar und nicht unmittelbar liquiditätswirksam.

Zusammengefasst unterliegt der Mindeststeuergewinn/-verlust zahlreichen Modifikationen - § 27 MindStG ist nur eine davon und dient der Ausklammerung anerkannter steuerlicher Zulagen. Die § 6b-Rücklagenbildung erfüllt nach Ansicht der Verfasserin die § 27 MindStG-Voraussetzungen nicht und ist daher kein Anpassungsfaktor. Da das Financial Accounting Net Income or Loss nach IFRS die Basis für den Mindeststeuergewinn/-verlust bildet und § 6b EStG darin nicht abgebildet ist, bleibt die Rücklagenbildung für die Mindestbesteuerung nach dem MindStG ohne Einfluss.

4.2.2. Analyse des Zählers der Formel -der angepassten erfassten Steuern § 44 I MindStG, Art. 4.1.1. der OECD-MR unter besonderer Berücksichtigung von § 47-§ 50 V Nr. 8 MindStG

Im Zähler der Formel stehen die „**angepassten, erfassten Steuern"**, konkretisiert in § 44 – § 46 MindStG. Ausgangspunkt sind „**Covered Taxes**" (IAS 12.86), also im Jahresabschluss ausgewiesene Ertragsteuern (§ 45 I Nr. 1-4 MindStG). Dazu zählen tatsächliche Ertragsteuern (KSt, GewSt) zuzüglich latenter Steuern nach IAS 12, abzüglich der § 45 II MindStG-Ausnahmen (z. B. erstattungsfähige Anrechnungssteuern), ohne Berücksichtigung permanenter Differenzen (Jungen et al., 2024; Scherr, 2024; Heckerodt & Rieck, 2023, 2583).

Der **Einbeziehung** temporärer **Steuerlatenzen dient** die **Neutralisierung** zeitbedingter **Bewertungsunterschiede**, die die Steuerquote künstlich senken oder erhöhen könnten (Art. 4.4 OECD-MR; Mühlhausen & Rieß 2024).

Die angepassten Steuern unterliegen MindStG-Anpassungen zur Konsistenz und Vergleichbarkeit (§ 44 I MindStG, § 47-§ 50 MindStG; Details hierzu in: Grafmüller, 2024, 36-37; Kothe, 2024, 96). Im **Kontext von § 6b EStG sind die Anpassungen nach § 47 I Nr. 4, § 48 S. 1 Nr. 2, § 49 I Nr. 3 i.V.m. § 48 I Nr. 4 und § 50 I-VIII Nr. 8 MindStG relevant**:

§ **49 I Nr. 3 i.V.m. § 48 I Nr. 4 MindStG** sind **nicht einschlägig**: Dies betrifft klassische **Steuerrückstellungen** mit unsicherer Höhe (z. B. aus Betriebsprüfungen). § 6b EStG schafft eine **Rücklage** als steuerlichen Passivposten, **keine Rückstellung**.

§ 47 I Nr. 4 und § 48 S. 1 Nr. 2 MindStG zu **anerkannten steuerlichen Zulagen**: § 47 I Nr. 4 MindStG schließt Steuerbeträge aus Zulagen aus den erfassten Steuern aus und § 48 S. 1 Nr. 2 MindStG klammert korrespondierende Erträge aus dem Gewinn aus (Heckerodt & Rieck, 2023, 2583). Da § **6b EStG keine Zulage gemäß § 27 MindStG ist (Kap. 4.3, 5.2.1**), **sind keine Hinzurechnungen oder Kürzungen vorzunehmen**.

§ 50 MindStG (**Recasting**): Latente Steuern folgen dem Rechnungslegungsabschluss (§ 44 I S. 1 MindStG), werden aber **angepasst, um ETR-Verzerrungen durch Bilanzpolitiken zu vermeiden,** Doppelberücksichtigungen **(„Double Counting") zu verhindern** und die **15%-Quote zu sichern** (OECD-MK, 2024, 122–123; Schnitger et al., 2025). Betroffen sind **restriktive steuerbilanzpolitische Maßnahmen (niedriger ETR <15%) oder großzügige Latenzbildung (hoher ETR >15%)** (§ 50 II, III und S. 2 MindStG). Im Fokus stehen des deutschen Rechtes stehen **passive, latente Steuerminderungseffekt**e von mehr als 5 Jahren (§ 50 I S. 1,IV S. 1 MindStG): Solche langfristigen Differenzen können potenziell die ETR beeinflussen und sind daher grds. einer Neuberechnung zu unterziehen (Saile & Müller, 2022).

Bei § 6b EStG kann es zur **Unterschreitung** der **Steuerquote** und damit einer **Nachversteuerung** kommen (**§ 50 IV MindStG**), insbesondere bei späterer Auflösung ohne Reinvestition oder Bildung über 5 Jahre. Dies **vermeidet** jedoch **§ 50 V Nr. 8 MindStG**: Ausgenommen sind Gewinne aus Verkauf von im selben Hoheitsgebiet belegenem Sachvermögen bei Reinvestition im selben Gebiet. Die **§ 6b-bedingte niedrige ETR wird so akzeptiert und nicht sanktioniert**.

Dies gilt **nur** für rein **nationale Reinvestitionen**. Bei **grenzüberschreitenden EU-/EWR-Reinvestitionen (§ 6b IIa EStG**) greift die **räumliche Begrenzung von § 50 V Nr. 8 MindStG** dem Wortlaut nach nicht, sodass eine **Nachversteuerung** insoweit möglich ist. Dies steht im **Spannungsfeld** zu Niederlassungsfreiheit und BFH-/EuGH-Rechtsprechung (Kap. 3.1).

Zusammenfassend wirkt § 6b EStG nicht auf den Zähler (angepasste Steuern). Der IFRS-ETR bleibt unberührt von § 47 I Nr. 4,§ 48 S. 1 Nr. 2, § 49 I Nr. 3,§ 48 I Nr. 4 und § 50 I- V Nr. 8 MindStG. Nur bei grenzüberschreitenden Reinvestitionen (§ 6b IIa EStG) droht Recasting-Nachversteuerung (§ 50 I-V Nr. 8 MindStG).

4.3. Anwendung des MindStG bei einer deutschen Personengesellschaft mit Gesellschaftern in der Rechtsform einer Kapitalgesellschaft unter Berücksichtigung der § 6b EStG-Rücklagenbildung in der IFRS-Personengesellschaftsbilanz

Wie in 5.1-5.2.2 skizziert, ist eine einer 15%-Steuerqoutenverprobung jeder Gesellschaftseinheit einer MNU je Steuerjruistriktion (Art 5.1 OECD-MR) vorzunehmen, indem das GloBE-Income (Mindeststeuergewinn/-verlust nach dem anerkannten Rechnungslegungsstandart) der ETR (bestehend aus latenter und tatsächlicher Steuer) gegenübergestellt wird. Bei **Personengesellschaften** ist zunächst zu qualifizieren, **ob diese selbst** oder die **dahinter stehenden Gesellschafter** der Mindestbesteuerung unterliegen:

Soweit die Personengesellschaft eine **oberste Muttergesellschaft** einer Mindestbesteuerungsgruppe unterliegt **oder** eine **sog. umgekehrte hybride Einheit** (bei der der Gesellschafterstaat die Gesellschaft als steuerlich intransparent ansieht) **vorliegt**, ist die **Personengesellschaft selbst das Mindestbesteuerungssubjekt** (§ 7 XXXII MindStG) (Details in Behrendt et. al., 2023; Benecke & Schnitger, 2025a, S. 1-7; Benecke & Schnitger, 2025b, S. 46-54).

Für die nachfolgende Analyse der § 6b EStG-Rücklagenbildung in der steuerlichen Gesellschaftsbilanz wird hingegen der **Fall einer volltransparenten Einheit unterstellt**. Konkret wird eine in **Deutschland gegründete und ansässige GmbH & Co. Kommanditgesellschaft (KG)** mit inländischem operativem Geschäftsbetrieb (Betriebsstätte,§10,12AO) betrachtet, bei der sowohl der **Kommanditist als auch der Komplementär zu jeweils 50% beteiligt** sind und jeweils in der Rechtsform einer **inländischen GmbH agieren**.

Das MindStG qualifiziert – dem deutschen Ertragsteuerrecht vergleichbar – eine solche KG als **partielles Steuersubjekt** und (unter den o.g. Voraussetzungen) zugleich als volltransparente Einheit (§ 7 XXXII Nr. 1, § 43 I MindStG, Art. 10.2.1–10.2.4, Art. 10.3.1 OECD-MR; Gebhard & Schnitger, 2023). Diese Qualifikation **ist zentral für die Zuordnung des modifizierten GloBE-Income** (§ 43 ff MindStG) **sowie der angepassten, erfassten Steuern** (§ 49 ff. MindStG). Handelt es sich bei der KG nicht um eine oberste Gruppeneinheit (Ultimate Parent Entity – UPE) und nicht um eine umgekehrte hybride Einheit (§ 7 XXXII Nr. 2 MindStG), sondern um eine **staatenlose Einheit** (§ 6 II MindStG, Art. 10.3.2b) OECD-MR), sind das modifizierten **GloBE-Income** sowie die **angepassten, erfassten Steuern den Gesellschaftern zuzurechnen** sind, als Einkünfteerzielungs- und Steuersubjekte (Art. 3.5.1 b, Art. 4.3.2 b OECD-MR).

Im **Fall einer volltransparenten, deutschen KG**, wird das **GloBE-Income den** nachgelagerten Einheiten (**GmbH-Gesellschafter**), im Umfang ihrer Eigenkapitalbeteiligung, **zuzuordnen**, **unter Kürzung des GloBE-Incomes bei der KG**, im selben Maße

(§ 43 I S. 1 MindStG; Hierstetter, 2020). Nur soweit danach ein Anteil verbleibt, wird dieser der Personengesellschaft selbst zugewiesen (unter Berücksichtigung der Gewinnabgrenzung zwischen Betriebsstätte und Stammhaus (§ 42 MindStG)), was eher bei Minderheitsgesellschafter bzw. mindeststeuergruppenfremder Gesellschafter der Fall ist (§ 4 I MindStG; Benecke & Schnitger, 2025b, 46).

Die **erfassten Steuern folgen dieser Zurechnung konsequent** und werden nach **denselben Regeln**, wie das GloBe-Income, zugeordnet (§ 49 MindStG, Benecke, Schnitger, 2025b, 47-49; Becker et. al.., 2024, 706-707).

Die quantitativen Effekte der § 6b EStG-Rücklagenbildung lassen sich anhand einer **vereinfachten Fallkonstellation** veranschaulichen:

Eine **volltransparente KG** die aus 2 inländischen (GmbH-)**Gesellschaftern** (Beteiligung je 50%) besteht, hat einen **Gesellschaftsgewinn von 1000 Geldeinheiten (GE)** (jeweils 500 GE je Gesellschafter). Hierin enthalten ist ein Veräußerungsgewinn von 100 GE, der aus dem Verkauf eines begünstigen § 6b EStG-Wirtschaftsgutes resultiert. **Beide** Gesellschafter können vom **Wahlrecht des § 6b EStG Gebrauch** machen und **neutraliseren** den ihnen zugerechneten Gewinn von jeweils **50 GE** (insgesamt also 100 GE). Der steuerliche Gesamthandsgewinn beträgt demnach 900 GE (1000 GE Gesellschaftsgewinn abzgl. 100 GE Aufwandsbuchung an die § 6b EStG-Rücklage). Die Personengesellschaft ist der Steuerschuldner der Gewerbesteuer, die bei 15% liegt (Kapitel 4.3; Ausklammerung der detaillierten Ermittlung des § 11 I GewStG und § 11 II, § 16 GewStG). Sie zahlt daher 135 GE GewSt (900 GE multipliziert mit dem GewSt-satz von 15%).

Da der internationale Rechnungslegungsstandard nach **IFRS** die § 6b EStG-Rücklagenbildung nicht kennt, resultiert, unter Berücksichtigung eines 15% hieraus eine **passive latente Steuer von 15 GE** (Unterschiedsbetrag der tax base 0 GE zur reporting base 100 GE multipliziert mit dem anzunehmeneden Gewerbesteuersatz von 15%). Der IFRS-Gewinn der Gesellschaft lautet sodann auf von 985 GE € (1000 GE abzüglich Steueraufwand gegen passive latente Steuer von 15 GE).

Bei der Mindestbesteuerung ist das GloBE-Income vor Anpassungen (hier 1000 GE) dem den erfassten Steuern hier 150 GE (tatsächlichen Steuerlast von 135 GE zuzüglich der passiven latenten Steuer von 15 GE) gegenüber zu stellen. Wie unter Tz. 5.2 erläutert sind keine Anpassungen des GloBE-Incomes, bzw. der der erfassten Steuern, bei einer § 6b EStG-Rücklagenbildung, vorzunehmen.

Der Effektiver Steuersatz auf der Personengesellschaftsebene würde grundsätzlich 15% betragen (resultierend aus 150 GE/1000 GE). Da es sich um eine volltransparente Einheit handelt, ist das **GloBE-Income (1000 GE) und die erfassten Steuern** (150 GE) dem **Gesellschaftern** zuzuweisen, sodass bei der Gesellschaft selbst 0 GE GloBE-Income und 0 GE erfassten Steuern verbleiben.

Beide Gesellschafter erfassen hingegen jeweils 500 GE GloBE-Income und 75 GE GewSt aus ihrer **Personengesellschaftsbeteiligung (**und nicht durch seine inländische Betriebsstätte **(**§ 4 II, VI Nr. 1, § 4 VIII, § 43 II Nr. 2 MindStG)) in ihrer Mindeststeuerberechnung. Auch sie sinken nicht unter die die 15%-Schwelle des MindStG ab, da sie jeweils eine Mindeststeuerquote von 15% (resultierend aus der angepassten, erfassten Steuer von 75 GE zum GloBE-Income 500 GE) verzeichnen und müssen sodann keine top-up-tax entrichten.

Hieraus folgt, dass § 6b EStG sich zwar nicht im GloBE-Income niederschlägt, aber durch die passive latente Steuerbildung die angepassten, erfassten Steuer positiv und damit die Mindeststeuerberechnung beeinflusst.

5. Summary of Results

1) The company-related option under § 6b of the German Income Tax Act (Einkommensteuergesetz (EStG)) allows for the deferral of hidden reserves from the sale of certain assets through the creation of reserves.
2) International Financial Reporting Standards (IFRS) do not recognize the creation of reserves under § 6b EStG. Furthermore, in the authors' view, a reserve under § 6b EStG cannot be recognized under the provisions of IAS 20 – the grant of public funds. Therefore, in the authors' view, the tax advisory effect of § 6b EStG results in the creation of deferred tax liabilities under IAS 12.
3) The Global Business Minimum Tax (GloBE) is intended to ensure a minimum taxation of 15% for multinational companies. To this end, the tax rate is calculated by dividing the adjusted tax already recorded (in the numerator of the minimum taxation formula) by the Global Business Income (in the denominator of the minimum taxation formula). Both parameters required extensive adjustments. With regard to § 6b EStG, the analysis has shown that no adjustments to the numerator or denominator are required under § 18 Nr. 10 i.V.m. § 27 § 47 I Nr. 4, § 48 S. 1 Nr. 2, § 49 I Nr. 3 i.V.m. § 48 I Nr. 4 of the Minimum Tax Act (MindStG) MindStG. Only the revised system (§ 50 MindStG) provides specific regulations for § 6b EStG in § 50 VIII Nr. 8 MindStG, as the subsequent taxation of passive deferred tax is to be waived in this respect. Overall, § 6b EStG has the effect that only adjusted recorded taxes are increased through the creation of deferred tax liabilities, thus reducing the risk of additional tax payments, which is beneficial to taxpayers.
4) Fully transparent partnerships are subject to special requirements under the GloBE: Here, it must be determined at which level (company or partner) global income and recorded taxes are to be recorded.
   The analysis and the brief case simulation showed that the trade tax burden borne by a partnership, as well as related deferred taxes arising from the tax deferral under § 6b EStG, are attributable to the partners.
5) Since the minimum tax was only codified in law in 2023, it is still associated with considerable legal uncertainties, various system adjustments within corporate groups, personnel resource allocations, and a thorough examination of the legal norms of different jurisdictions (Lange & Fink, 2013). If one state establishes the Pillar II system but another state does not (such as the USA), significant competitive disadvantages arise for companies (Ismer, 2025; NWB Online News, 2025). A timely agreement by the international community of states is necessary and, until then, can only be remedied by proper documentation of the minimum tax payment of 15% by companies.

References

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2006). *Ley 35/2006*. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-20764#a38

Albrecht, A. (2024). Internationale Rechnungslegung als Grundlage der steuerlichen Gewinnermittlung aus Sicht des BMF. *Finanzrundschau, 2024*, 797. https://doi.org/10.9785/fr-2024-1061703

Altenburg, N., Benzinger, L., & Scherr, J. (2024). Anmerkungen zum Diskussionsentwurf eines Mindeststeueranpassungsgesetzes. *Die Unternehmensbesteuerung, 2024*, 544. https://doi.org/10.9785/ubg-2024-171001

Arnold, D. (2017). *Möglichkeiten der Steuerbelastungsverschiebung unter besonderer Betrachtung der §§ 6b und 7g EStG*. Verlag Dr. Kovač.

Bansbach, F., Dornbach, E., & Petersen, K. (2019). III 1 Eigenkapital 1.1. Abgrenzungen von Eigen- und Fremdkapital. In F. Bansbach, E. Dornbach, & K. Petersen (Eds.), *IFRS Praxishandbuch* (13th ed., pp. 261–268). Verlag C.H. Beck. https://doi.org/10.15358/9783800659326

Bayerbach, H. (2021). *Die juristische Doktorarbeit* (4th ed.). Verlag Franz Vahlen.

Becker, J., & Mühlhausen, M. (2024). f) Ermittlung Top-up Tax-Prozentsatz, Substanz carve-out, de-minimus-Regelung. In A. Vögele, T. Borstell, & S. van der Ham (Eds.), *Verrechnungspreise* (6th ed., p. 241). Verlag C.H. Beck.

Becker, T., Steffens, C., & Zöller, D. (2024). Personengesellschaftsstrukturen unter Pillar Two. *Internationales Steuerrecht (IStR), 2024*, 705–713.

Behrendt, L. (2024). Globale Mindeststeuer – Auch ein Thema für die Kleinen! *Deutsches Steuerrecht (DStR), 2024*, 522–525.

Behrendt, L., Euhus, S., & Schmahl, F. (2023). Pillar Two – Scoping der Constituent Entities einer multinationalen Unternehmensgruppe im IFRS-Konzern. *Internationales Steuerrecht, 2023*, 1–10.

Benecke, A., & Schnitger, A. (2025a). Personengesellschaften im Rahmen des Mindeststeuergesetzes (Teil I) Ein Diskussionsbeitrag. *Internationales Steuerrecht, 2025*, 1–7.

Benecke, A., & Schnitger, A. (2025b). Personengesellschaften im Rahmen des Mindeststeuergesetzes (Teil II) Ein Diskussionsbeitrag. *Internationales Steuerrecht, 2025*, 46–54.

Benz, S., Böhmer, J., & Schwarz, M. (2024). Mindeststeuer 2024: Funktionsweise, Steuersubjekt und Erhebung der Mindeststeuer. *Der Betrieb Beilage, 2024*, 4–13.

Bestelmeyer, G., & Linnemann, N. (2024). Pillar Two – Die Berücksichtigung latenter Steuern im Übergangszeitraum. *Internationales Steuerrecht, 2024*, 161–163.

Brähler, G., Brune, P., & Heerdt, T. (2007). Der Entwurf zu IFRS for SMEs: Eine Beurteilung anhand einer komparativen Analyse der latenten Steuern. *Zeitschrift für internationale und kapitalmarktorientierte Rechnungslegung, 2007*, 653.

Bräumann, P., Kofler, G., & Tumpel, M. (2024). Pillar Two: Müssen auch EWR-Staaten „große inländische Gruppen“ in die Mindestbesteuerung einbeziehen? *Internationales Steuerrecht (IStR), 2024*, 77–78.

Breithecker, V. (2016). *Einführung in die Betriebswirtschaftliche Steuerlehre: mit Fallbeispielen, Übungsaufgaben und Lösungen* (17th ed.). Erich Schmidt Verlag.

Bundesfinanzhof [BFH]. (2024). *Urteil v. 12.12.2024 – IV R 24/22*. https://datenbank.nwb.de/Dokument/1062122/

Bundesgesetzblatt. (2009). *Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz – BilMoG vom 25. Mai 2009*. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl109s1102.pdf#/text/bgbl109s1102.pdf

Bundesministerium der Finanzen [BMF]. (2018). *Zweifelsfragen im Zusammenhang mit § 6b Absatz 2a EStG* (v. 07.03.2018 - IV C 6. https://datenbank.nwb.de/Dokument/728692/

Bundesministerium der Finanzen [BMF] (2023). *Mindestbesteuerungsrichtlinie-Umsetzungsgesetz – MinBestRL-UmsG* (Referentenentwurf vom 07.07.2023). https://www.steuerberater-center.de/media/MinBestRL-UmsG_RefE.pdf

Bundesministerium der Finanzen [BMF]. (2024). *Mindeststeueranpassungsgesetz* (Diskussionsentwurf vom 02.12.2024). https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Gesetzestexte/Gesetze_Gesetzesvorhaben/Abteilungen/Abteilung_IV/21_Legislaturperiode/2025-09-29-MinStGAnpG/2-Zweiter-Diskussionsentwurf.pdf

Bundessteuerberaterkammer. (2012). *Verlautbarung der Bundessteuerberaterkammer*. https://www.bstbk.de/downloads/bstbk/steuerrecht-und-rechnungslegung/fachinfos/BStBK_Verlautbarung-latenter-Steuern_2012.pdf

Busch, J., & Zwirner, C. (2023). Latente Steuern in der Rechnungslegung Gesetzliche Anforderungen und Neuerungen sowie Praxisfragen und Handlungsempfehlungen. *NWB Unternehmensteuern und Bilanzen Beilage*, 2023, 1–3.

Buschhüter, M., & Striegel, A. (2015). 5.15.2 Definitionen und Anwendungsbereich. In M. Buschhüter, & A. Striegel (Eds.), *IFRS für kleine und mittelgroße Unternehmen* (1st ed., p. 170). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-3685-1

Burwitz, G. (2024). Das neue Mindeststeuergesetz. *Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht, 2024*, 11.

Clemens, R., & Lewe, E. (2020). E. Kapitalrücklage I. Begriff und Abgrenzung. In J. Brune et al. (Eds.), *Beck'sches IFRS-Handbuch* (6th ed., p. 450). Verlag C.H. Beck.

Czerwonka, M. (2024). Rücklagen nach § 6b EStG und Rücklage für Ersatzbeschaffung nach R 6.6 EStR. *Steuer und Studium, 2025*, 811–814.

Deutscher Bundestag. (2023). *Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2022/2523 des Rates zur Gewährleistung einer globalen Mindestbesteuerung* (BT-Drs. 20/8668, pp. 150–155). https://dserver.bundestag.de/btd/20/086/2008668.pdf

Dorn, K., Niesmann, F., & Först, D. (2024). Anwendungsgrundsätze zur Übertragung stiller Reserven nach § 6b EStG unter Berücksichtigung der aktuellen finanzgerichtlichen Rechtsprechung. *Die Unternehmensbesteuerung, 2024*, 60. https://doi.org/10.9785/ubg-2024-170203

Engelmann, E. (2025). Steuervergünstigungen für Forschung und Entwicklung und globale Mindeststeuer („Pillar 2"). *Finanzrundschau, 2025*, 259–265. https://doi.org/10.9785/fr-2025-107060.1

Englisch. (2024). II. Der Kanon der traditionellen Auslegungsmethoden. In J. Lang, & K. Tipke (Eds.), *Steuerrecht Kommentar* (25th ed., p. 253). Verlag Dr. Otto Schmidt Köln KG. https://doi.org/10.9785/9783504388904

Europäischer Gerichtshof [EuGH]. (2015, April 16). *Urteil vom 16.04.2015 – C 591/13*. https://datenbank.nwb.de/Dokument/537759/

Faber, S. (2025). Passivierung C. Passivierung im Einzelnen V. Steuerfreie Rücklagen. In H. Arendt et al. (Eds.), *Beck'sches Steuer- und Bilanzrechtslexikon* (72nd ed.). Verlag C.H. Beck KG.

Fink, C., & Lange, B. (2013). Tax accounting. *NWB Unternehmensteuern und Bilanzen*, 12.04.2013, 240–243.

Gebhardt, R., & Hoof, S. (2025). Übertragungen im Übergangszeitraum – Herausforderungen von § 82 Abs. 3 MinStG. *Internationales Steuerrecht, 2025*, 605–606.

Gebhardt, R., & Schnitger, A. (2023). Pillar Two: Anwendungsbereich und Erhebungsnormen der sog. GloBE-Rules. *Internationales Steuerrecht, 2023*, 114.

Grafmüller, A. (2024). Top-up Tax Der Übergang vom Steuer- in den Subventionswettbewerb. *Die steuerliche Betriebsprüfung*, *2024*, 34–37. https://doi.org/10.37307/j.1868-789X.2024.02.03

Grünberger, D. (2025). XIV. Ertragsteuern. In D. Grünberger (Ed.), *IFRS 2025* (22nd ed., pp. 321–323, 334–335). NWB Verlag KG.

Hartmann, A., & Theile, C. (2008). BilMog: Zur Unmaßgeblichkeit der Handels- für die Steuerbilanz. *Deutsches Steuerrecht (DStR)*, *2008*, 2031–2032.

Heckerodt, D., & Rieck, J. (2023). Die Umsetzung der globalen effektiven Mindestbesteuerung in Deutschland. *Betriebsberater (BB)*, *2023*, 2527, 2583.

Heim, E.-K. (2018). Der praktische Fall: Handels- und steuerrechtlicher Jahresabschluss: Latente Steuern werden oft unterschätzt! *Gestaltende Steuerberaterung*, *2018*, 324–326.

Heymann, G. (2025). (4) Gewinnrücklagen. In H.-J. Böcking et al. (Eds.), *Beck´sches Handbuch der Rechnungslegung – HGB und IFRS (Beck HdR)* (75th ed., pp. 57–58). Verlag C.H. Beck KG.

Hierstetter. (2020). Pillar Two Blueprint – Eine erste Bewertung der GloBe-Vorschläge zu einer globalen Mindestbesteuerung. *Internationales Steuerrecht*, *2020*, 876, 880. https://doi.org/10.9785/9783504386979-006

Hoffmann, W.-D. (2008). Steuerlatenz bei der zwischenbetrieblichen Übertragung einer § 6b EStG-Rücklage. *Internationale Rechnungslegung*, 14.03.2008, 103–105.

Hoffmann, W.-D., & Lüdenbach, N. (2008). Inhaltliche Schwerpunkte des BilMoG-Regierungsentwurfs. *Beihefter zum Deutsches Steuerrecht*, *2008*, 61, 63–64, 68.

Hoffmann, W.-D., & Lüdenbach, N. (2025). IV 4. Ansatzwahlrecht für Aktivierungsüberhänge praktische Überlegungen. In W.-D. Hoffmann, & N. Lüdenbach (Eds.), *NWB Kommentar Bilanzierung* (16th ed., p. 1322). NWB Verlag KG.

Horsch, F. (2025). Latente Steuern bei (mittelbaren) Beteiligungsverhältnissen. *Der Betrieb*, *2025*, 543–545.

Hubert, B. (2020). 5.2 Ursprung der Vorschriften/ Aufbau der IFRS-Foundation. In *Einführung in die Bilanzierung und Bewertung Grundlagen im Handels- und Steuerrecht sowie den IFRS* (4th ed., p. 159). Springer Nature Limited. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30315-0

International Accounting Standards Board [IASB]. (2018). Definition of equity. In *Conceptual Framework for Financial Reporting* (2010, A49). https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/publications/pdf-standards/english/2021/issued/part-a/conceptual-framework-for-financial-reporting.pdf

Ismer, R. (2025). Paradigmenwechsel im europäischen Steuerrecht: Wettbewerbsfähigkeit statt Fairness als Leitbild. *Internationales Steuerrecht*, *2025*, 569–573, 578.

Jesse, L. (2022). Gewinntransfer nach § 6b EStG - Aktuelle Zweifelsfragen zu Tatbestand und Rechtsfolgen. *Finanzrundschau*, 2022, 3–5. https://doi.org/10.9785/fr-2022-1040102

Jungen, A., Liesenhoff, J., Neumann, S., & Pottebaum, D. (2024). Die Konzernsteuerquote Eine empirische Untersuchung auf Grundlage der DAX- und MDAX-Unternehmen für die Jahre 2016 – 2022. *Finanzrundschau*, *2024*, 449–452. https://doi.org/10.9785/fr-2024-1061001

Kahle, H. (2021). A. XX: Internationale Bezüge der steuerlichen Gewinnermittlung. In H.-J. Kanzler, & U. Prinz (Eds.), *Handbuch Bilanzsteuerrecht* (4th ed., pp. 1017–1021). NWB Verlag KG.

Kanzler, H.-J. (2024). Brennpunkte der Reinvestitionsbegünstigung nach §§ 6b, 6c EStG. *NWB Neue Wirtschaft-Briefe, 2024*, 2767–2768.

Kanzler, H.-J. (2025). I. Normzweck und wirtschaftliche Bedeutung der Vorschrift. In H.-J. Kanzler et al. (Eds.), *Einkommensteuergesetz Online-Kommentar* (9/2025, § 6b EStG, Rn. 3). NWB Verlag KG.

Kastl, M. (2018). Steuerstundungseffekte durch § 6b EStG bei Reinvestition im Inland oder im EU/EWR-Ausland. *Internationales Steuerrecht, 2018*, 916–917.

Kirsch, H. (2002). Latente Steuern nach IAS. *BBP Betriebswirtschaft im Blickpunkt*, 7/2002, 168. https://www.iww.de/bbp/archiv/internationale-rechnungslegung-latente-steuern-nach-ias-f33239

Kirsch, H. (2003). Besonderheiten der Anwendung der IAS/IFRS bei Personengesellschaften. *Zeitschrift für internationale und kapitalmarktorientierte Rechnungslegung, 2003*, 269–270.

Kirsch, H. (2020). Steuerliche Überleitungsrechnung im Einzel- und Konzernabschluss nach IFRS. *Zeitschrift für internationale Rechnungslegung, 2020*, 445–446.

Kirsch, H. (2021). Fallstudie zu latenten Steuern und steuerlichen Angabepflichten nach IAS 12. *Internationale Rechnungslegung*, 10.09.2021, 258–260.

Kirsch, H. (2025). Latente Steuern (IFRS). *NWB InfoCenter - Stand: 04.05.2025*, Tz. 2.3.1, 4. https://datenbank.nwb.de/Dokument/261153/

Kluck, M., & von der Brocke, K. (2024). Das Konzept der latenten Steuerberechnung für Zwecke der „erfassten Steuern“ im Mindeststeuergesetz. *NWB Internationales Steuer- und Wirtschaftsrecht*, 23.02.2024, 141–144.

Kothe, M. (2024). Die Berücksichtigung latenter Steuern im Mindeststeuergesetz – Eine kritische Würdigung. *Internationales Steuerrecht, 2024*, 93–96.

Kowallik, A. (2024). Vierte administrative Anwendungshinweise zu OECD-Säule Zwei und erste Details zum geplanten Peer Review zur globalen Mindeststeuer. *Der Betrieb (DB), 2024*, 1845.

Kitzig, F. (2023). *Die Ergänzungsbilanz*. Duncker & Humblot GmbH. https://doi.org/10.3790/978-3-428-58849-7

Krumm, M. (2025). b) Rückstellungen und Rücklagen. In P. Brandis, & B. Heuermann (Eds.), *Ertragsteuerrecht Loseblatt-Kommentar* (177th ed., 6/2025, p. 194). Verlag Franz Vahlen GmbH.

Künkele, C., Mugler, J., & Zwirner, K.-P. (2012). Handelsrechtliche Mehrausschüttungen in der Steuerbilanz nach BilMoG - Abbildungsprobleme und Gestaltungsmöglichkeiten am Beispiel von § 6b EStG. *Deutsches Steuerrecht, 2012*, 2402.

Loitz, R. (2013). 1.15 Latente Steuern 5.6 Ergänzungs- und Sonderbilanzen. In M. Bolin, H. Dreyer, & A. Schäfer (Eds.), *Handbuch Handelsrechtliche Rechnungslegung* (1st ed., p. 349). Erich Schmidt Verlag KG.

Loitz, R. (2017). Die Abbildung von Ertragsteuern für aufgegebene oder zur Veräußerung bestimmte Geschäftsbereiche (Divestitures). *Der Betrieb, 2017*, 564.

Maier, M., & Weil, M. (2009). Latente Steuern im Einzel- und Konzernabschluss: Auswirkungen des BilMoG auf die Bilanzierungspraxis. *Der Betrieb, 2009*, 2729.

Marchal, H. (2025). I. Grundinformation zu § 6b. In C. Herrmann, G. Heuer, & A. Raupach (Eds.), *Kommentar zum EStG KStG* (321st ed., 2023, § 6b EStG, pp. 0014–0015). Verlag Dr. Otto Schmidt.

Martens, S. (2023). *Leitfaden für juristische Promotion* (2nd ed., pp. 37–43). De Gruyter Verlag. https://doi.org/10.1515/9783110986419

Marx, F. J. (2025). b) Mittelbarer Einkommensteuereffekt. In H.-J. Böcking, M. Gros, et al. (Eds.), *Beck'sches Handbuch der Rechnungslegung* (75th ed., 6/2025, pp. 33–34). Verlag C.H. Beck KG.

Merkt, H. (2025). 3) Gewinnrücklagen. In K. Hopt et al. (Eds.), *Handelsgesetzbuch* (44th ed., 2025, pp. 1317 ff.). Verlag C.H. Beck KG.

Mirbach, S. (2019). Steuerliche Implikationen wesentlicher Veränderungen von Bestandsimmobilien. *Deutsches Steuerrecht, 2019,* 2341 ff.

Mühlhausen, M., & Rieß, J. (2024). Die Neubewertung latenter Steuern bei der globalen Mindestbesteuerung unter besonderer Berücksichtigung lokaler Steuern. *Deutsches Steuerrecht, 2024,* 1562–1563.

Müller. (2023). Vermögensverwaltende Gesellschaften Grundlegende Abgrenzungsfragen und Belastungsvergleich typischer Einkunftsarten. *GmbH-Steuerberater, 2023,* 317.

Neufang, B., & Schäfer, M. (2017). Steueroptimierung durch § 6b, § 6c EStG sowie die RfE. *Der SteuerBerater, 2017,* 127.

Nommsen, J. (2020). III. Bilanzierung von Zuwendungen der öffentlichen Hand. In J. Brune, D. Driesch, et al. (Eds.), *Beck'sches IFRS-Handbuch* (6th ed.). Verlag C.H. Beck KG.

NWB InfoCenter. (2025). *Latente Steuern (IFRS)*. Stand: 04.05.2025, Tz. 2.3.1. https://datenbank.nwb.de/Dokument/261153/

NWB Online Nachrichten. (2025). Gesetzgebung | Anhörung zu globaler Mindeststeuer. https://datenbank.nwb.de/Dokument/1081012/?starter=nl_muv

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2024). *OECD/G20 Projekt Gewinnverkürzung und Gewinnverlagerung OECD-Musterkommentar (OECD-MK)*. https://doi.org/10.1787/a551b351-en

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2025). *GloBE Model Rules in Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two).* https://doi.org/10.1787/782bac33-en

Oppermann, M. (2024). Globale Mindestbesteuerung: (Un-)Tauglichkeit der CbCR-Safe-Harbour-Regeln? *Internationale Steuerberatung, 2025,* 243–244.

Oppermann, M. (2025). Steuerplanung: Optimierung der Konzernsteuerquote durch No-PE-Struktur? *Internationale Steuerberatung, 2025,* 181.

Prinz, U. (2020). IV. Finanzierungsrelevante PersGes-Sonderfragen. In H. Kahle, & U. Prinz (Eds.), *Beck'sches Onlinehandbuch der Personengesellschaften* (§ 9, B., IV, Rz. 59). Verlag C.H. Beck KG.

Prinz, U. (2021). A. III: Maßgeblichkeit handelsrechtlicher GoB für die steuerliche Gewinnermittlung nach BilMoG. In H.-J. Kanzler, & U. Prinz (Eds.), *Handbuch Bilanzsteuerrecht Onlineversion* (4th ed., p. 87, pp. 98–100). NWB Verlag KG.

Rat der Europäischen Union [EU-Rat]. (2024). *Richtlinie (EU) 2022/2523 des Rates zur Gewährleistung einer globalen Mindestbesteuerung vom 15.12.2022*, S.1 (*RL (EU) 2022/2523 i.d.F. 25.10.2024).* https://datenbank.nwb.de/Dokument/1055399/

Reimer, E. (2017). Symposium zum Europäischen Beihilfenrecht und Steuern. https://stbv.tax/symposium-zum-europaeischen-beihilfenrecht-und-steuern/

Ring, S. (2003). Die Behandlung von Sonderbilanzen bei der Ermittlung latenter Steuern nach IAS 12. *Finanzrundschau, 2003*, 1053.

Saile, P., & Müller, S. (2022). Globale Mindestbesteuerung: Grundsachverhalte und Darstellung von Bereinigungsrechnungen. *Zeitschrift für internationale und kapitalmarktorientierte Rechnungslegung, 2022*, 367–369.

Scherr, J. (2024). Pillar 2 und M&A – Neue Herausforderungen durch die globale Mindestbesteuerung. *Die Unternehmensbesteuerung, 2024*, 554. https://doi.org/10.9785/ubg-2024-171002

Schnitger, A., Gebhardt, R., & Hemmerich, A. (2025). Reorganisationen im Kontext des MinStG. *Internationales Steuerrecht, 2025*, 341.

Schönfeld, J., & Sendke, T. (2024). Globale Mindestbesteuerung und EU-Recht (Teil I). *Internationales Steuerrecht, 2024*, 633–634, 634–639.

Schulz-Danso, M. (2020). II. Der Ansatz aktiver und passiver latenter Steuern nach IAS 12 6. Anwendungsfälle. In J. Brune, D. Driesch, et al. (Eds.), *Beck'sches IFRS-Handbuch* (6th ed., 2020, pp. 1073–1082). Verlag C.H. Beck KG.

Selbmann, D. (2003). *Die Übertragung stiller Reserven bei Personengesellschaften nach § 6b EStG* (p. 55). Duncker & Humblot Verlag. https://doi.org/10.3790/978-3-428-50914-0

Sparr, C. (2024). § 3 Abs. 6 MinStG: Wenig praxistauglich und verfassungswidrig? *Internationales Steuerrecht, 2024*, 169.

Spengel, C., Schulz, I., & Winter, S. (2023). Steuerplanung unter der globalen Mindeststeuer. *Der Betrieb, 2023*, 2202.

Stollenwerk, & Scherff. (2009). Latente Steuern im Einzelabschluss nach BilMoG insbesondere Anwendung für die GmbH & Co. KG. *GmbH-Steuerberater, 2009*, 198–199. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88577-1_15

Stute, A. (2015). 8.2.2 Bilanziertes Temporary-Konzept. In A. Stute (Ed.), *Biogasanlagen im Handels- und Steuerrecht* (2015, p. 326). Springer Nature Limited. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05647-6

Stutzmann. (2025). 1. Überblick und Bedeutung. In P. Brandis, & B. Heuermann (Eds.), *Loseblatt-Online-Kommentar* (176th ed., 4/2025, EStG, (II. 3.) § 6b Rn. 1). Verlag Vahlen Franz GmbH.

Theile, C. (2010). Latente Steuern im Jahresabschluss nach BilMog Ermittlung, Ansatz und ausweis mit Beispielsfällen. *NWB Rechnungswesen*, 16.07.2010, 644–645.

Weidmann, M. (2011). Nur steuerlich zulässige Rücklagen und außerbilanzielle Korrekturen im Konzept der latenten Steuern des § 274 Abs. 1 HGB. *Deutsches Steuerrecht, 2011*, 2108.

Wrede, A., & Zimmermann, R.-C. (2024). Latente Steuern im Einzelabschluss nach HGB Grundlagen und ausgewählte Praxisfälle. *NWB Neue Wirtschaft-Briefe*, 11.10.2024, 2845–2849, 2851, 2853–2854.

Wulf, I. (2012). Latente Steuern im Einzelabschluss nach § 274 HGB unter Berücksichtigung von IDW RS HFA 7 für Personengesellschaften. *Deutsche Steuer Zeitung, 2012*, 850–851.

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-6

Reconceptualizing Organizational Commitment in the Age of Sustainability: A Reflexive Grounded Theory Perspective on Fragmentation and Complexity in the Public Sector

Jessica KULCZYCKI[1]
PhD Student
University of Sopron, István Széchnyi Economics and Management Doctoral School

Dr. Katalin DIÓSSI PhD[2]
Assistant Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

Abstract:
Demographic change is increasingly placing employers under competitive pressure to attract and retain qualified professionals. The public sector, in particular, is affected by rising workloads and a simultaneous shortage of skilled labor, which negatively impacts working conditions. Organizational commitment is considered a central yet inconsistently defined construct in human resource management. Existing approaches differ in terms of what the construct refers to, how it emerges, and how it is distinguished from other psychological concepts. This conceptual heterogeneity highlights the complexity of commitment. The public sector is shaped by specific cultural, structural, and political conditions that pose particular challenges to the conceptual engagement with organizational commitment – especially in the context of sustainable transformation. At the international, European, and national levels, research has so far been dominated by cross-sectional and quantitative study designs. While these provide valuable descriptive findings, they offer limited insight into the underlying mechanisms and potential meaning structures. This conceptual paper addresses the challenges of sustainable development in the public sector and emphasizes the need for an inductive, theory-driven approach to critically reassess the construct of organizational commitment. Reflexive Grounded Theory offers a suitable methodological framework to systematically capture subjective meaning, cultural variation, and organizational context, and to develop a context-sensitive theory of commitment within public service.

Keywords: commitment, public sector, sustainability, methodology, concept development
JEL Codes: M54, M51, H83, D63

1. Literature review

1.1. Demographic change

Neo-ecology, connectivity, globalization and gender shift are some of the megatrends that are having a significant impact on corporate strategy (Zukunftsinstitut, 2025). The progression of demographic change does not affect every continent equally, but it is a major concern in Europe (Fulde & Köppl, 2020). For example, Africa is expected to experience strong population growth and a high fertility rate of 1.48% in 2050 (United Nations Department of Economic and Social Affairs [UN DESA], 2024a). In contrast, this rate is shrinking to 0.32% in Europe, leading to an aging society (UN DESA, 2024b).

[1] Kulczycki.Jessica@phd.uni-sopron.hu (Corresponding Author)
[2] diossi.katalin@uni-sopron.hu

For years, the total fertility rate in Europe has been below the replacement level (UN DESA, 2024b). In 1950, the European birth rate was still 2.7 births per woman, while in 2025 it will fall to 1.4 (UN DESA, 2025). The decline in fertility is linked to urbanization, rising living standards, and access to education and contraception (Adserà, 2017; De Rose et al., 2019). Fertility rates are higher in rural areas than in urban areas (Kulu, 2013). In this context, the economy, social systems, and societal challenges are influenced by demographic change (Lee & Song, 2025). Growth models predict demographic shifts in the population that have a direct impact on the growth potential of an economy (Weil, 2014).

The population is declining in Eastern and Southern Europe, which is also reflected in the lowest fertility rates in Europe (United Nations [UN], 2022). In contrast, fertility rates are higher in the economically prosperous countries of Northern and Western Europe, and population declines are more sporadic (Newsham & Rowe, 2023). Fertility differentials occur within countries. According to calculations by the UN (2024), Germany and Portugal, for example, will experience a limited population decline in the coming decades. Population stabilization can be used as an opportunity in these countries to eliminate poverty, improve access to health care and social protection systems, and promote education and gender equality. At the same time, the limited decline can serve to promote more sustainable patterns of production and consumption in the economy, establish environmental protection measures, and take action to mitigate the negative effects of climate change (UN, 2024).

Countries can demonstrably have a positive impact on fertility through family policies such as childcare provision, paid family leave, and cash benefits, while at the same time reducing educational disparities (Billingsley et al., 2022; Beaujouan et al., 2016; Greulich et al., 2017; Dalla-Zuanna & McDonald, 2023).

In contrast, the mortality rate is falling worldwide, with mortality improving by 17% compared to 1995. As a result, average life expectancy in 2054 will be 77.4 years. This progress can be attributed to improved healthcare, nutrition, hygiene, and advances in medicine (UN, 2024).

The studies on the economic consequences of a shrinking working-age population are ambivalent. Research findings show both positive and negative effects on growth, productivity, and investment behavior (Lee & Song, 2025).

With the accompanying change in age distribution, the proportion of older people in the population is increasing and, at the same time, the proportion of people of working age is decreasing, which reduces economic growth (Park et al., 2022). Rising life expectancy and technological progress can be used as an opportunity for economic growth. The integration of automation, especially the use of robots in industry, can help older workers make an economic contribution, thereby reducing the contribution to growth made by the most productive age groups. This requires politicians to create incentive systems for companies to exploit the potential of automation to complement human activities. This includes further training for employees, for example, to enable them to operate robots. At the political level, investment is needed in information and communication technology as well as in research and development (Park et al., 2022). In view of demographic change, employee retention is becoming a strategic resource for companies.

1.2. Commitment

Organizations are increasingly asking themselves how they can retain qualified specialists in their companies (Gansser & Godbersen, 2017; Sass, 2019). Hays (2024) is conducting an online survey on this topic in 2024 with N = 972 decision-makers in companies in the DACH association. Participants were asked about suitable measures for employee retention. The results show that around 66% consider a good working atmosphere, 55% market-driven remuneration, 48% flexible working hours, and 42% measures to promote work-life balance to be suitable instruments for employee retention. In another study by IW Köln (2024), N = 5060 employees were

asked about important aspects of their current or future workplace. The survey results clearly show that factors such as job security (77%) and being able to contribute their knowledge and skills to the company (53%) are cited as the most important factors in their workplace. In addition, flexible working hours, a good management culture, and a trusting working relationship with managers are cited as important aspects for promoting loyalty (N = 411) in another study (Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, 2023). The available studies show that a variety of measures on the part of the employer can contribute to promoting employee retention. Actual retention, a sense of belonging, including to a specific target group (specific employees or selected departments), expertise, and the willingness not only to remain with the company but also to perform well can be summarized under the term "commitment" (Wolf, 2016).

With employee retention becoming increasingly important in times of skilled labor shortages, the question arises as to which specific target group should be the focus of employee retention measures. The key factor is that the employee's work behavior has a positive impact on work performance, so that the company can benefit from the workforce (Berthel, 2022). Employees with below-average performance should not be addressed in employee retention measures (Ostrowksi, 2012). The primary focus should be on existing top performers in the organization who ensure success with their labor. Companies can also use these measures to help bring former employees and top performers back into the company (von der Mosel, 2015). In survey results, 77% of the human resources managers and executives surveyed (N = 300) consider older employees to be of great importance. According to current calculations, demographic change will result in more than a quarter of the workforce retiring in the next five years (Techniker Krankenkasse, 2024).

Staff turnover in a company leads to a loss of routine competence, core competence, and operational cohesion and locomotion (Gmür & Thommen, 2019). When employees leave, knowledge about certain processes and structures can be lost. There is also a risk that specialized knowledge will be passed on to competitors. In this context, companies distinguish between functional and dysfunctional staff turnover (Wolf, 2016). The latter results in additional high costs for the company when the employee is dismissed. These include, in particular, recruitment processes and onboarding and training measures. The costs increase depending on how long a position in the company remains vacant. According to a study by the Federal Employment Agency [Bundesagentur für Arbeit] (2025), the average (new) recruitment period for academics is around 105 days and for skilled workers with vocational training around 162 days. The average cost of a vacant position is €49,500 (Stepstone, 2024).

The unplanned departure of employees can result in tasks being taken over by other employees or left completely untouched. This can lead to valuable knowledge being lost within the organization (Berlinger et al., 2016). Over time, the increased workload can have negative consequences for the health of employees, which in turn is reflected in the company's sickness rate and is not a long-term solution (Brandl & Stetzl, 2013). A study has shown a negative correlation between organizational commitment and sick days (Gallup, 2025a). A lack of commitment among employees not only leads to an increased turnover rate, but is also linked to absenteeism and health problems (Felfe, 2020). The additional workload in everyday working life can lead to more stress, higher absenteeism, and lower productivity (Casico & Boudreau, 2011). It can therefore be said that employee retention measures have a purely economic goal and can create a significant strategic advantage. If there is a high level of employee retention in a company, this has a positive effect on performance and competitiveness (Gallup, 2023b).

It remains to be clarified how employee loyalty is actually experienced in companies. Gallup (2025b) interviewed N = 1,500 employees in Germany on this topic. 13% of respondents stated that they did not feel loyal to their employer, 78% felt a low level of loyalty, and 9% of participants felt emotionally attached to their company. Employee loyalty is therefore very weak. Organizations need to understand how employee loyalty works. Employee loyalty is not a separate area within a company, but develops through the interaction of various factors, instruments, and areas. Companies are increasingly rethinking their approach. As a result, more

and more research findings on retention management are being published (Schulte & Pinger, 2021).

Allen and Meyer (1990) developed a model that has been widely accepted and further developed. The integrative approach is the three-component model. This consists of affective, calculative, and normative commitment. The three commitment mechanisms can work simultaneously and in different ways. Individual components of the model can predict the tendency of employees to leave the company (Meifert, 2013).

If employees have a strong affective commitment, they remain in the organization because they themselves want to and desire to do so. Affective commitment is therefore understood as emotional attachment and identification with the values and goals of the company. Accordingly, the individual needs of the person are satisfied in the course of the characteristics of the work. Commitment can refer to different factors. Research shows that personal identification with the manager is positively correlated with affective commitment (van Vianen et al., 2011; Miao et al., 2012). In addition, a positive correlation between affective commitment and employee performance has been demonstrated (Ng, 2015). Research has shown that as an employee's affective commitment increases, so does their job performance (Schulte & Pinger, 2021).

In this context, a positive correlation between affective and normative commitment was also demonstrated (Schulte & Pinger, 2021). Provided that employees feel emotionally attached to the organization, they usually also feel a normative obligation towards the company. If employees remain loyal to the company for moral and ethical reasons, this is classified as normative commitment. This takes into account a person's personal expectations, norms, and values.

The calculative commitment captures the employee's weighing up of staying with the company against the available alternatives. Investments already made with the current employer and the perceived alternatives are reviewed and carefully weighed up. Employees with a high calculative commitment leave the company when better alternative offers arise (Felfe & Liepmann, 2008). This effect is much more pronounced among highly qualified personnel than among low-skilled employees (Riketta, 2002). Overall, three retention mechanisms can be identified in their distinct forms. Solinger et al. (2008) point out conceptual and empirical inconsistencies in the three-component model. In contrast, Eagly and Chaiken (1993) postulate that a distinction should be made between the goal (the organization) and the behavior (e.g., remaining in the organization). Allen and Meyer's (1990) model contributes to the significance of employee retention. However, the model cannot be used generally to describe organizational commitment. In the following years, numerous models were developed based on Allen and Meyer's three-component model, which are shown in *Table 1*.

Table 1: Presentation of various commitment models

Author	Year	Model
Allen & Meyer	1990	Three-component Modell of organizational commitment
Cohen	2007	A four component commitment model
Keiningham, Frennea, Aksoy, Buoye & Mittal	2015	A Five-Component Customer Commitment Model
Klein, Solinger & Duflot	2022	Commitment System Theory
Gansser & Godbersen	2023	Four-component model of employee retention
Van Rossenberg, Swart, Yalabik, Cross & Kinnie	2023	Commitment Systems in the cross-boundary work setting
Andersén & Jansson	2024	Commitment capital

Source: Own research

This research presents commitment as a complex and multidimensional construct that can be located at different levels of analysis. Meyer and Allen (1990) define commitment at the individual level and describe it as the psychological attachment of individual employees to their organization. In contrast, van Rossenberg et al. (2023) and Klein et al. (2022) extend this to a systemic perspective that arises from the interdependence of different forms of attachment and target objects. In contrast, Andersén and Jansson (2024) focus on the organizational level with their commitment capital model. Here, employee loyalty is outlined as a strategic resource that contributes to a company's value creation and competitiveness. In summary, it can be said that these approaches do not evaluate commitment as a one-dimensional construct. Rather, commitment is presented as a highly complex construct that is measured at the individual, systemic, and organizational levels.

In addition to numerous models of employee retention, there are also different definitions of the term. In the literature, employee retention is also referred to as commitment or organizational commitment (Felfe, 2020). Against this background, it seems sensible to compare the different definitions below in order to illustrate the conceptual breadth (*Table 2*).

Table 2: Presentation of the range of definitions of commitment.

Author	Year	Definition
Meyer, Irving & Allen	1998	"[…] the three forms of commitment […]: affective, continuance, and normative. […] all three forms of commitment presumably increase the likelihood that employees will remain with the organization, the motive for remaining differs (desire, need, and obligation, respectively) and can have implications for employees' work-related behavior." (p. 32)
Meyer & Herscovitch,	2001	"[…] (a) is a stabilizing or obliging force, that (b) gives direction to behavior […]. […] pertains to more specific targets (e.g. organization, occupation, goal) are more variable in the extent to which these two characteristics are specifically mentioned." (p.301)
Klein, Molloy & Brinsfield	2012	"[…] volitional psychological bond reflecting dedication to and responsibility for a particular target." (p. 137)
O´Reilly & Chatman	1986	"[…] attachment to an individual, object, group or organization results from identification with attitudes, value, or goals of the model; that is some attribute, motives or characteristics of the model are accepted by the individual and become incorporated into the cognitive response set of the individual." (p. 492 – 493)
Maxwell & Steele	2003	"[…] the strength of an individual´s identification and involvement with a particular organization, characterized by three factors: (a) a strong belief in and acceptance of the organisation´s goals and values; (b) a willingness to exert considerable effort on behalf of the organisation; (c) a define desire to maintain organizational membership." (p. 362)
Moynihan, Wright & Gardner	2011	"[…] refers to a shared mindset and a shared psychological state among a delimited collective of individuals regarding their employer typified by feelings of loyalty and a desire to invest mental and physical energy in helping the organization achieve its goals […]." (p. 318)

Source: Own research

Meyer et al. (1998) understand commitment as a multidimensional motivational construct that focuses strongly on remaining in the organization. In addition, Meyer & Hersovitch (2001) see commitment as a driver of behavior. Klein et al. (2012) evaluate commitment as an inner conviction and personal voluntary conviction as well as the assumption of responsibility. In contrast, O'Reilly and Chatman (1986) argue that commitment exists in the course of adopting the attitudes, values, and goals of the reference object. In contrast, researchers Maxwell & Steele (2003) understand commitment as identification and involvement, which goes hand in hand with individual and organizational belonging. At the collective, organizational level, Moynihan et al. (2011) evaluate commitment as a collective state associated with energy expenditure and loyalty to the organization.

In summary, it is clear that commitment is a complex construct that cannot be explained by a single factor. Commitment manifests itself as a complex interplay of social, structural, and personal factors.

1.3. Public service

Demographic developments are leading to a shrinking working population in the long term. This not only poses challenges for the economy, but also affects the public sector in particular. Compared to the private sector, the public sector is driven by legal obligations. Any change in the chain of effects not only affects internal procedures and processes, but also directly influences citizens (Wright, 2011). At the same time, the public sector has a special dual role, as it is itself affected by crises and at the same time responsible for crisis management (Galbusera et al., 2021). To this end, it is necessary to create stable structures that not only attract qualified personnel, but also retain them in the long term.

Job security plays a decisive role for 77.6% of respondents (N = 5,060) when it comes to their current and future employer (IW Köln, 2024). The public sector in Germany, for example, ranks second in a ranking and thus has a low turnover rate of 5.8% (Hammermann et al., 2022). The importance of job security may be a factor that explains the slight increase in public sector employment. Over the last 10 years, the public sector has seen an increase of 8.8% in full-time employees and 23.9% in part-time employees. In Germany alone, around 3.4 million full-time and 1.8 million part-time employees work in the public sector (Federal Statistical Office [Statistisches Bundesamt], 2024). In times of increasing uncertainty, crisis, and a dynamic environment, the public sector is perceived as a secure employer, but it is often not the desired place of work (Fulde & Köppl, 2020). The noticeable shortage of employees seems to contradict the shortage of personnel (Hentze & Kauder, 2024).

With population growth increasing by 4.83% over the last 10 years, work intensity is also growing faster than the current employment rate (Federal Statistical Office [Statistisches Bundesamt], 2025; Hentze & Kauder, 2024; Vesper, 2016). More than half of those surveyed at the federal, state, and local levels are dissatisfied with their employer (Köppl & Fulde, 2023). The danger is that low job satisfaction combined with low commitment significantly increases the intention to resign (Meyer et al., 2002). From a human resources strategy perspective, it is therefore crucial to create working conditions that ensure job satisfaction and promote employee retention in the long term.

1.4. Sustainable transformation

Sustainable transformation introduces new organisational expectations regarding ecological responsibility, social wellbeing and transparent governance structures. Within this context, commitment becomes a critical enabler of sustainability-aligned change, as employees must not only remain in the organisation but actively support new strategic directions. Research shows that when public employees perceive compatibility between personal values and sustainability-

focused institutional goals, they demonstrate stronger affective and normative commitment (Stritch & Christensen, 2016; Jung, 2024).

At the same time, purely structural advantages such as job security — although important — are no longer sufficient to ensure long-term employee retention in a constantly evolving environment (Boukamcha, 2021).

Empirical research from the Hungarian context highlights how sustainability must be embedded into organisational routines to secure employee support. Baranyi et al. (2002) demonstrate in the financial sector that the credibility of sustainability commitments – particularly through transparent reporting and ESG-aligned financial practices – strengthens organisational trust and moral identification, both of which support commitment formation. Complementing this, Qian et al. (2025) show that carbon-neutrality strategies succeed when employee engagement and IT-based sustainability innovations are tightly connected. Additionally, Resperger (2023) identifies ESG communication as a factor reinforcing institutional legitimacy during transformation processes.

These results indicate that commitment in the age of sustainability becomes inherently value-dependent: employees remain attached not simply because they *have* a job, but because they believe their organisation contributes positively to society. Sustainable transformation therefore requires redefining commitment as shared responsibility for future-oriented public value.

1.5. Reflexive Grounded Theory

Commitment is already presented as a complex construct in the research landscape today. However, there is a lack of uniform definitions and empirical models that apply to the public sector. Reflexive Grounded Theory (RGT) is a theory originating in the social sciences that aims to develop and uncover theories and models (Breuer et al., 2019). In this context, subjective worlds of meaning are analyzed and social patterns in people's actions are identified. Based on research interactions that take place through the collection of empirical data and a simultaneous self-reflective questioning of the researcher through their own preconceptions, theoretical openness is achieved through the abduction process. The methodological approach is characterized by hermeneutic interpretation and the generation of concepts and theoretical components. Sampling takes place successively in the course of theory development. The focus is on the central heuristic that the researcher constantly searches for differences, contrasts, exceptions, or contradictions. From this, categories can be developed during coding that support the systematization of the models. The research process is iterative and recursive, so that the process steps between sampling, data collection, and interpretation are repeated several times. The RGT method assigns a special role to the researcher, who becomes a subject of self-reflection and research through their own process of discovery and methodological approach. The interaction between the research subject and the researcher can be influenced by personal attitudes and resonances. The RGT method devotes self-reflective attention and sensitivity to the research process in order to support theoretical openness. Through a decentralized and constantly self-reflective approach to primary thought structures and experiences, one's own attitude, level of knowledge, and positioning can be critically questioned. Sociocultural and biographical influences shape the researcher, as do the attitude of the scientific-institutional system and one's professional position. Reflexivity thus requires transparency in one's own role. The aim of this approach is to develop a context-sensitive theory. The research objective is to examine employee retention in the public sector in the age of sustainability and how this is linked to the dimensions of sustainability. In this context, an open and theory-generating method is needed to shed light on the complex and multi-layered processes of employee retention in the public sector.

2. Discussion

The findings of this conceptual analysis demonstrate that organizational commitment in the public sector extends far beyond retention-focused behavioral intentions. In line with existing models (Meyer & Herscovitch, 2001; Klein et al., 2012), commitment must be understood as a psychological and value-based bond, especially under the conditions of sustainable transformation. Public organizations operate under legal mandates, societal accountability, and crisis-sensitivity (Wright, 2011; Galbusera et al., 2021), which makes the preservation and activation of employee commitment a decisive factor for future viability.

Three interrelated conclusions emerge:

1. Commitment is a strategic resource under demographic pressure. Demographic aging simultaneously reduces available workforce and increases public service demand (Lee & Song, 2025; Park et al., 2022). The costs and productivity losses associated with turnover (Cascio & Boudreau, 2011; Wolf, 2016) make affective and normative commitment vital to maintaining service performance – particularly as job satisfaction levels in public institutions remain alarmingly low (Köppl & Fulde, 2023).
2. Commitment is increasingly shaped by sustainability-related legitimacy. Public employees expect their organization to act in accordance with environmental and social values (Stritch & Christensen, 2016; Jung, 2024). Evidence from sustainability-reporting contexts shows that transparency and credible ESG actions strengthen trust and moral obligation (Baranyi et al., 2022; Resperger, 2023). When sustainability communication fails, calculative commitment rises and withdrawal intentions increase (Boukamcha, 2021; Meyer et al., 2002).
3. Meaning-making processes require a qualitative shift in research methodology. Current research is dominated by cross-sectional measurement studies (Solinger et al., 2008), which describe commitment but rarely explain why it emerges in public service. The complexity of multiple target commitments (van Rossenberg et al., 2023) and systemic interdependencies (Klein et al., 2022) signal a need for inductive theory building. Reflexive Grounded Theory (Breuer et al., 2019) enables researchers to uncover how employees negotiate tensions between organizational continuity and sustainability-driven transformation – a core research gap highlighted in this paper.

2.1. Practical implications

To cultivate sustainable forms of commitment, public organizations should:

- Strengthen participatory structures, allowing employees to influence sustainability goals (Schulte & Pinger, 2021; Qian et al., 2025).
- Align HR and ESG governance, treating sustainability engagement as a retention-critical indicator (Baranyi et al., 2022).
- Enhance supervisor–employee value congruence, given its demonstrated effect on affective commitment (van Vianen et al., 2011; Miao et al., 2012).
- Recognize commitment capital (Andersén & Jansson, 2024) as a performance – and resilience-relevant intangible asset.

2.2. Theoretical implications

Sustainability expands the conceptual scope of commitment. It becomes:

- future-oriented (investment in next-generation public value),
- collectively enacted (Moynihan et al., 2011), and
- ethically grounded (O'Reilly & Chatman, 1986).

Thus, understanding commitment in the public sector requires integrating purpose, identity, and legitimacy, into existing models. A reconceptualized framework must address the plural commitments that arise from public employees' simultaneous responsibilities to citizens, institutions, and sustainability goals.

3. Conclusion

In an era of skilled-labour scarcity and societal transformation, organizational commitment becomes a lever of sustainable state capacity. Public institutions will only remain functional if employees believe in – and feel responsible for – the organization's contribution to a sustainable future. Reflexive Grounded Theory provides the methodological pathway to build this new theoretical understanding from lived practice.

References

Adserà, A. (2018). Education and fertility in the context of rising inequality. *Vienna Yearbook of Population Research, 1*, 63–94. https://doi.org/10.1553/populationyearbook2017s063

Allen, N. J., & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology, 63*(1), 1–18. https://doi.org/10.1111/j.2044-8325.1990.tb00506.x

Andersén, J., & Jansson, C. (2024). Commitment capital: Bridging the gap between organizational commitment and human capital resources. *Human Resource Management, 63*(6), 981–1000. https://doi.org/10.1002/hrm.22246

Baranyi, A., Siklósi, V., & Széles, Zs. (2022). A fenntarthatóság érvényesülése a pénzügyekben. *Acta Carolus Robertus, 12*(2), 48–59. https://doi.org/10.33032/acr.2903

Beaujouan, E., Brzozowska, Z., & Zeman, K. (2016). The limited effect of increasing educational attainment on childlessness trends in twentieth-century Europe, women born 1916–65. *Population Studies, 70*(3), 275–291. https://doi.org/10.1080/00324728.2016.1206210

Berlinger, U., Funke, C., Niesing, A., & Biechele, A. (2016). *Branchenanalyse öffentlicher Dienst der Länder: Eine Untersuchung zur Arbeitssituation aus Sicht der Beschäftigten* (Study No. 327). Hans-Böckler-Stiftung. https://d-nb.info/110314491X/34

Berthel, J. (2022). *Personal-Management: Grundzüge für Konzeptionen betrieblicher Personalarbeit* (12th ed.). Schäffer-Poeschel. https://doi.org/10.34156/9783791052182

Billingsley, S., Neyer, G., & Wesolowski, K. (2022). Social investment policies and childbearing across 20 countries: Longitudinal and micro-level analyses. *European Journal of Population, 38*(5), 951–974. https://doi.org/10.1007/s10680-022-09626-3

Boukamcha, F. (2021). A comparative study of organizational commitment process in the private and public sectors. *International Journal of Organizational Analysis, 31*(5), 1987–2013. https://doi.org/10.1108/IJOA-07-2021-2866

Brandl, S., & Stelzl, B. (2013). *Arbeitsbedingungen und Belastungen im öffentlichen Dienst - Ein Überblick zum Forschungsstand und Forschungsbedarf* (Band 290). Hans-Böckler-Stiftung.

Breuer, F., Muckel, P., & Dieris, B. (2019). *Reflexive Grounded Theory: Eine Einführung für die Forschungspraxis* (4th ed.). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22219-2

Bundesagentur für Arbeit. (2025, November). *Arbeitsmarkt kompakt: Arbeits- und Fachkräftemangel trotz Arbeitslosigkeit*. https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Fachkraeftebedarf/Generische-Publikationen/Arbeits-und-Fachkraeftemangel-trotz-Arbeitslosigkeit.pdf

Cascio, W. F., & Boudreau, J. W. (2011). *Investing in people: Financial impact of human resource initiatives* (2nd ed.). FT Press.

Cohen, A. (2007). Commitment before and after: An evaluation and reconceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review, 17*(3), 336–354. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2007.05.001

Dalla-Zuanna, G., & McDonald, P. F. (2023). A change of direction for family policy in Italy: Some reflections on the general family allowance (GFA). *Genus, 79*(1), 12. https://doi.org/10.1186/s41118-023-00193-x

DeRose, L. F., Goldscheider, F., Brito, J. R., Salazar-Arango, A., Corcuera, P., Corcuera, P. J., & Gas-Aixendri, M. (2019). Are children barriers to the gender revolution? International comparisons. *European Journal of Population, 35*(5), 987–1021. https://doi.org/10.1007/s10680-018-09515-8

Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). The psychology of attitudes. *Psychology & Marketing, 12*(5), 459–466.

Felfe, J., & Liepmann, D. (2008). *Organisationsdiagnostik*. Hogrefe.

Felfe, J. (2020). *Mitarbeiterbindung*. Hogrefe. https://doi.org/10.1026/02505-000

Fulde, M., & Köppl, C. (2020). *Die Unbeachteten. Ein Vergleich der Arbeitgeberattraktivität des Öffentlichen. Dienstes aus Sicht von Mitarbeiter*innen und Bewerber*innen.* Next:Public. https://nextpublic.de/wp-content/uploads/2024/12/KUNUNU_Studie_Final-1.pdf

Galbusera, L., Cardarilli, M., & Giannopoulos, G. (2021). The ERNCIP survey on COVID-19: Emergency & business continuity for fostering resilience in critical infrastructures. *Safety Science, 139*, 105161. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105161

Gallup. (2023). *Engagement Index Deutschland 2023*. https://www.gallup.com/workplace/471830/engagement-index-germany-2023-report.aspx

Gallup. (2025a, March 12). *Ungefähr wie viele Tage haben Sie im vergangenen Jahr bei Ihrer Arbeit gefehlt, weil Sie sich krank oder nicht gut gefühlt haben?* [Graph]. Statista. Retrieved November 16, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1471873/umfrage/fehltage-beschaeftigter-nach-emotionaler-bindung-an-den-arbeitgeber/

Gallup. (2025b, March 12). *Emotionale Bindung Beschäftigter an den Arbeitgeber in Deutschland in den Jahren von 2001 bis 2024* [Graph]. Statista. Retrieved November 16, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1471858/umfrage/emotionale-bindung-an-den-arbeitgeber-von-beschaeftigten-in-deutschland/

Gansser, O., & Godbersen, H. (2017). Mitarbeiterbindung durch Betriebliches Gesundheitsmanagement. *ZFO - Zeitschrift Führung und Organisation, 2*, 108.

Gansser, O., & Godbersen, H. (2023). Vier-Komponenten-Modell der Mitarbeiterbindung. *Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS).* https://doi.org/10.6102/zis330

Gardner, T. M., Wright, P. M., & Moynihan, L. M. (2011). The impact of motivation, empowerment, and skill-enhancing practices on aggregate voluntary turnover: The mediating effect of collective affective commitment. *Personnel Psychology, 64*(2), 315–350. https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01212.x

Gmür, M., & Thommen, J.-P. (2019). *Human Resource Management: Strategien und Instrumente für Führungskräfte und das Personalmanagement*. Versus Verlag.

Greulich, A., Guergoat-Larivière, M., & Thévenon, O. (2017). Employment and second childbirths in Europe. *Population, 72*(4), 625–647. https://doi.org/10.3917/popu.1704.0653

Hammermann, A., Schmidt, J., & Stettes, O. (2022). *Fluktuation auf dem deutschen Arbeitsmarkt: Dynamik von Personalbewegungen und deren Einflussfaktoren*. Institut der deutschen Wirtschaft. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Analysen/PDF/2022/Analysen_Nr._149_Fluktuation-Arbeitsmarkt.pdf

Hays. (2024, February 20). *Was sind geeignete Maßnahmen zur Mitarbeiterbindung und setzen Sie diese in Ihrem Unternehmen bereits um?* [Graph]. Statista. Retrieved November 16, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/682330/umfrage/umfrage-zu-wichtigen-massnahmen-zur-mitarbeiterbindung-und-deren-umsetzung/

Hentze, T., & Kauder, B. (2024). *Öffentlicher Dienst: Mehr Personal, noch mehr Bedarf* (IW-Kurzbericht, No. 2/2024). Institut der deutschen Wirtschaft. https://hdl.handle.net/10419/283049

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft [ifaa] (2023). *Werkwandel*. https://magazin.werkwandel.de/document/download/67540058/15a48-ae3e9-39a14-429ef-30ca7-fcef0-499d2-e814f

IW Köln. (2024, August 9). *Arbeitgeberattraktivität in Deutschland 2024* [Graph]. Statista. Retrieved November 16, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1484413/umfrage/arbeitgeberattraktivitaet-in-deutschland/

Jung, G. (2024). Examining public service motivation's impact on organizational commitment. *Behavioral Sciences, 14*(6), 476. https://doi.org/10.3390/bs14060476

Keiningham, T. L., Frennea, C. M., Aksoy, L., Buoye, A., & Mittal, V. (2015). A five-component customer commitment model. *Journal of Service Research, 18*(4), 433–450. http://doi.org/10.1177/1094670515578823

Klein, H. J., Molloy, J., & Brinsfield, C. T. (2012). Reconceptualizing workplace commitment. *Academy of Management Review, 37*(1), 130–151. https://doi.org/10.5465/amr.2010.0018

Klein, H. J., Solinger, O. N., & Duflot, V. (2022). Commitment system theory: The evolving structure of commitments to multiple targets. *Academy of Management Review, 47*(1), 116–138. https://doi.org/10.5465/amr.2018.0031

Köppl, C., & Fulde, M. (2023). *Barometer Digitale Verwaltung:* Zwischen Anforderungen der Gegenwart und Herausforderungen der Zukunft. Next:Public. https://nextpublic.de/wp-content/uploads/2024/12/231213_Barometer_Digitale_Verwaltung.pdf

Kulu, H. (2013). Why do fertility levels vary between urban and rural areas? *Regional Studies, 47*(6), 895–912. https://doi.org/10.1080/00343404.2011.581276

Lee, J.-W., & Song, E. (2025). Demographic change and long-term economic growth path in Asia. *Economic Modelling, 147*, 107043. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2025.107043

Maxwell, G., & Steele, G. (2003). Organisational commitment. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 15*, 362–369. https://doi.org/10.1108/09596110310496006

Meifert, M. T. (Ed.) (2013). *Strategische Personalentwicklung* (3rd ed.). Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-01549-7

Meyer, J. P., & Herscovitch, L. (2001). Commitment in the workplace. *Human Resource Management Review, 11*(3), 299–326. https://doi.org/10.1016/S1053-4822(00)00053-X

Meyer, J. P., Irving, P. G., & Allen, N. J. (1998). Examination of the combined effects of work values and early work experiences on organizational commitment. *Journal of Organizational Behavior, 19*(1), 29–52. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1379(199801)19:1%3C29::AID-JOB818%3E3.0.CO;2-U

Meyer, J. P., Stanley, D. J., Herscovitch, L., & Topolnytsky, L. (2002). Affective, continuance, and normative commitment. *Journal of Vocational Behavior, 61*(1), 20–52. https://doi.org/10.1006/jvbe.2001.1842

Miao, Q., Newman, A., & Lamb, P. (2012). Transformational leadership and the work outcomes of Chinese migrant workers. *Leadership, 8*(4), 377–395. https://doi.org/10.1177/1742715012444055

Newsham, N., & Rowe, F. (2023). Understanding trajectories of population decline. *Population, Space and Place, 29*(3), 2630. https://doi.org/10.1002/psp.2630

Ng, T. W. H. (2015). The incremental validity of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior, 88*, 154–163. https://doi.org/10.1016/j.jvb.2015.03.003

O'Reilly, C. A., & Chatman, J. (1986). Organizational commitment and psychological attachment. *Journal of Applied Psychology, 71*(3), 492–499. https://doi.org/10.1037/0021-9010.71.3.492

Ostrowski, Y. (2012). *Differentielles Mitarbeiterbindungsmanagement: Entwicklung eines Entscheidungsrahmens.* Josef Eul Verlag.

Park, C.-Y., Shin, K., & Kikkawa, A. (2022). Demographic change, technological advance, and growth. *Economic Modelling, 108*, 105742. http://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105742

Qian, C. R., Thinakaran, R., Adisan, R. P. T., Rashid, T. A., Ramachandaran, S. D., & Koloszár, L. (2025). Achieving carbon neutrality: Strategies in organizations, engagement and IT innovations. *HighTech and Innovation Journal, 6*(3), 1044–1061. https://doi.org/10.28991/HIJ-2025-06-03-018

Resperger, R. (2023). A fenntarthatóság szempontjainak való megfelelés egy hazai bank fenntarthatósági jelentéseinek tükrében. In Zs. Széles & T. M. Szőke (Eds.), *A mesterséges intelligencia szerepe a fenntartható gazdasági döntésekben – XVII. Soproni Pénzügyi Napok pénzügyi, adózási és számviteli szakmai és tudományos konferencia: Konferenciakötet* (pp. 125–150). Soproni Egyetem Kiadó. http://publicatio.uni-sopron.hu/2938/

Riketta, M. (2002). Attitudinal organizational commitment and job performance. *Journal of Organizational Behavior, 23*(3), 257–266. https://doi.org/10.1002/job.141

Sass, E. (2019). *Mitarbeitermotivation, Mitarbeiterbindung: Was erwarten Arbeitnehmer?* Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24649-5

Schulte, S., & Pinger, G. (2021). *Mitarbeiterbindung im öffentlichen dienst: Leitfaden zum retention-managemen*t. KSV Medien. https://doi.org/10.5771/9783748912361

Solinger, O. N., van Olffen, W., & Roe, R. A. (2008). Beyond the three-component model. *Journal of Applied Psychology, 93*(1), 70–83. https://doi.org/10.1037/0021-9010.93.1.70

Statistisches Bundesamt. (2024, October 2). *Anzahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst in Deutschland von 2000 bis 2023 (in 1.000)* [Graph]. Statista. Retrieved November 20, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2861/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-deutschlands/

Statistisches Bundesamt. (2025). *Bevölkerung - Einwohnerzahl von Deutschland von 1990 bis 2025 (in Millionen)* [Graph]. Statista. Retrieved November 29, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12910/umfrage/entwicklung-des-personal-bestandes-im-oeffentlichen-dienst-in-deutschland/

Stepstone. (2024). *So halten Sie die Vakanzkosten niedrig*. https://www.stepstone.de/e-recruiting/hr-wissen/recruiting/vakanzkosten/

Stritch, J. M., & Christensen, R. K. (2016). Going green in public organizations: Linking organizational commitment and public service motives to public employees' workplace eco-initiatives. *American Review of Public Administration, 46*(3), 337–355. https://doi.org/10.1177/0275074014552470

Techniker Krankenkasse. (2024). *Fachkräftemangel: Was hält die Generation 50+ im Job? Gesundheitsreport 2024*. https://www.tk.de/resource/blob/2175238/e7c2d6bce3bf4cf76c74a355a71b9e6a/gesundheitsreport-2024-data.pdf

United Nations. (2022). *World Population Prospects 2022: Summary of Results*. https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf

United Nations. (2024). *World Population Prospects 2024: Summary of Results.* https://population.un.org/wpp/assets/Files/WPP2024_Summary-of-Results.pdf

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2024a). *Weltweit: Bevölkerungsentwicklung nach Kontinenten von 1950 bis 2023 und Prognose bis zum Jahr 2050* [Graph]. Statista. Retrieved November 1, 2025, from https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1422119/umfrage/bevoelkerungsentwicklung-nach-kontinenten-und-weltweit/

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2024b*). Annual total fertility rate in each continent and worldwide from 1950 to 2023, with projections until 2050* [Graph]. Statista. Retrieved November 1, 2025, from https://www.statista.com/statistics/1034075/fertility-rate-world-continents-1950-2020/

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2025). *Total fertility rate in Europe from 1950 to 2025* [Graph]. Statista. Retrieved November 1, 2025, from https://www.statista.com/statistics/1251565/total-fertility-rate-in-europe/

van Rossenberg, Y. G. T., Swart, J. A., Yalabik, Z. Y., Cross, D., & Kinnie, N. (2023). Commitment systems in cross-boundary work. *British Journal of Management, 34*(2), 746–766. https://doi.org/10.1111/1467-8551.12610

van Vianen, A. E. M., Shen, C.-T., & Chuang, A. (2011). Person–organization and person–supervisor fit. *Journal of Organizational Behavior, 32*(6), 906–926. https://doi.org/10.1002/job.726

Vesper, D. (2016). Öffentlicher Dienst – Wo das Personal fehlt. *Böckler Impuls, 18*, 4–5. https://www.boeckler.de/data/Impuls_2016_18_4-5.pdf

von der Mosel, A. K. (2015). *Regain Management als Element des externen Personalmarketings: Entwicklung eines Entscheidungsrahmens*. Josef Eul Verlag.

Weil, D. N. (2014). Health and economic growth. In P. Aghion, & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (pp. 623–682). https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53540-5.00003-3

Wolf, G. (2016). *Mitarbeiterbindung: Strategie und Umsetzung im Unternehmen*. Haufe.

Wright, T. (2011). Can business impact analysis play a meaningful role? *Journal of Business Continuity & Emergency Planning, 5*(1), 400–408. https://doi.org/10.69554/pyun8318

Zukunftsinstitut. (2025, January 1). *Was sind Megatrends?* https://www.zukunftsinstitut.de/zukunftsthemen/megatrends

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s7-7

Eine kritische Analyse der Vereinbarkeit zwischen Nachhaltigkeit und KI in Unternehmen

A Critical Analysis of the Alignment Between Sustainability and AI in Companies

André HEISLER[1]
PhD-Student
University of Sopron, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Sopron, Hungary; FOM University of Applied Science for Economics and Management, Essen, Germany

Dr. Károly SZÓKA PhD[2]
Associate Professor
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Sopron, Hungary

Zusammenfassung:
Die zunehmende Bedeutung Künstlicher Intelligenz (KI) für die Umsetzung unternehmerischer Nachhaltigkeitsstrategien wird in Forschung und Praxis verstärkt betont. Gleichwohl kann KI die Nachhaltigkeitsziele sowohl fördern als auch behindern. Auf Basis einer systematischen Analyse peer-reviewter Fachliteratur untersucht die vorliegende Studie diese Ambivalenz, analysiert die Wirkmechanismen von KI auf die ESG (Environmental, Social, Governance)-Leistung und identifiziert Bedingungen für Zielkonflikte sowie Rebound-Effekte. Zu den identifizierten Wirkpfaden zählen Effizienz- und Substitutionsgewinne ebenso wie datengetriebene Transparenz und automatisierte Compliance. Ihnen stehen kontrastierende Pfade gegenüber, etwa Energie- und Hardwareintensität, Bias- und Datenschutzrisiken sowie organisatorische Verdrängung. Während in innovationsintensiven Sektoren tendenziell positive Effekte überwiegen, treten in daten- und modellintensiven Anwendungen erhöhte Risiken auf. Der Beitrag konsolidiert die Evidenz zu Nettoeffekten entlang von Faktoren wie Regulierung, Datenqualität sowie organisationaler Reife und entwickelt daraus das PACT-Governance-Framework mit den Dimensionen Performance, Accountability, Carbon und Transparency. Dieses bietet messbare Leitplanken für die strategische Steuerung, beispielsweise zur Emissionszuordnung, zu Bias-Audits und zur Datensparsamkeit. Insgesamt zeigt die Studie, dass KI zugleich Beschleuniger und Störfaktor der nachhaltigen Transformation ist, abhängig von sektoralen und Governance-bezogenen Kontexten.

Schlüsselwörter: Künstliche Intelligenz, Nachhaltigkeit, ESG, Strategien, Meta-Analyse
JEL Codes: C18, D83, L2, O30, Q01

Abstract:
The growing relevance of artificial intelligence (AI) in implementing corporate sustainability strategies is increasingly emphasised in both research and practice. However, AI can simultaneously advance and hinder sustainability objectives. Based on a systematic review of peer-reviewed literature, this study examines this ambivalence by analyzing the mechanisms through which AI affects firm-level ESG (Environmental, Social, Governance) performance and by identifying conditions for goal conflicts and rebound effects. The analysis shows recurring causal pathways. These include efficiency and substitution gains as well as data-driven transparency and automated compliance, contrasted with countervailing pathways such as energy and hardware intensity, bias and data protection risks, as well as organizational displacement. While innovation-intensive sectors tend to experience predominantly positive effects, data- and model-intensive applications entail higher risks. The paper consolidates the evidence on net

[1] heisler.andre.michael@phd.uni-sopron.hu
[2] szoka.karoly@uni-sopron.hu

effects along key contextual factors such as regulation, data quality and organizational maturity and develops the PACT-Governance-Framework, consisting of the dimensions Performance, Accountability, Carbon, and Transparency. This framework provides measurable guardrails for strategic steering, for example, in assigning emissions responsibility, conducting regular bias audits and ensuring data minimisation. Overall, the study demonstrates that AI serves as both an accelerator and a disruptor of sustainable transformation, with its net impact largely determined by sectoral and governance-related contexts.

Keywords: artificial intelligence, sustainability, ESG, strategies, meta-analysis
JEL Codes: C18, D83, L2, O30, Q01

1. Einleitung

Die Digitalisierung, insbesondere der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI), wird als entscheidender Treiber für die nachhaltige Transformation unternehmerischer Wertschöpfung angesehen. Gleichzeitig zeigt sich die Widersprüchlichkeit von KI hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Nachhaltigkeit deutlich, da neben Potenzialen für Ressourcenschonung, Transparenzsteigerung und Compliance auch problematische Pfade wie Energieintensität, Datenabhängigkeit, Bias-Risiken und soziale Disruption zu beobachten sind (Masanet et al., 2020; Gohr et al., 2025).

Im internationalen Diskurs dominieren Chancen für Effizienz- und Substitutionsgewinne, häufig gestützt durch positive Fallstudien innovationsgetriebener Sektoren (Li et al., 2025; Rojek et al., 2025; Silva et al., 2025). Dagegen wurden Rebound-Effekte, Verstärkungsmechanismen organisationaler Ungleichheit und Grenzen datengetriebener Steuerung bislang nicht systematisch aufgearbeitet (Bankins et al., 2024;Bolón-Canedo et al., 2024; Damioli et al., 2021).

Es zeigt sich eine Forschungslücke im Hinblick auf das Zusammenspiel von KI und Nachhaltigkeit im Unternehmenskontext. Bisherige Übersichtsarbeiten betrachten überwiegend einzelne Aspekte von KI oder Nachhaltigkeit, adressieren jedoch selten das komplexe Zusammenspiel, die Zielkonflikte und die Bedingungen für Netto-Nachhaltigkeitseffekte.

Ziel dieser Studie ist eine kritische Analyse der Pfadabhängigkeiten und Wechselwirkungen von KI-Anwendungen auf die ESG (Environment, Social, Governance) -Leistung in Unternehmen.

Leitende Forschungsfragen sind:

- Welche Wirkungspfade von KI auf ESG lassen sich nachweisen?
- Unter welchen Bedingungen entstehen Zielkonflikte und Rebound-Effekte?
- Welche Governance-Mechanismen sind geeignet, um die nachhaltige Wirkung von KI in Unternehmen zu steuern?

Seit Veröffentlichung des European Union AI Act am 12. Juli 2024 gilt in der EU ein verbindlicher, risikobasierter KI-Ordnungsrahmen. Er verpflichtet vor allem Hochrisiko-Systeme zu Risikomanagement sowie Daten- bzw. Modell-Governance und setzt Transparenzvorgaben für generative KI. Damit steigt der Bedarf an belastbaren Governance-Mechanismen in Unternehmen. Hier setzt PACT (Performance, Accountability, Carbon, Transparency) als Übersetzungsrahmen zwischen Recht und Management an (EU, 2024). Der Beitrag soll ein solches PACT-Governance-Framework entwickeln.

Im Anschluss an die Herleitung der Problemstellung, die Identifikation der Forschungslücke sowie die Formulierung von Forschungsziel und -fragen werden Methodik und Untersuchungsdesign dargelegt. Darauf aufbauend präsentiert der Beitrag die empirischen Ergebnisse und ordnet diese in einer kritischen Diskussion in den bestehenden Forschungsstand ein. Zugleich werden Limitationen und Implikationen für Theorie und Praxis herausgearbeitet. Abschließend bündelt das Kapitel Schlussfolgerungen die zentralen Befunde und skizziert Perspektiven für zukünftige Forschung und unternehmerische Anwendung.

2. Methodik

Zur Sicherung eines ganzheitlichen Überblicks wurde ein systematischer Review nach den SALSA- und PRISMA-Richtlinien durchgeführt. SALSA umfasst Suche, Bewertung, Zusammenfassung und Analyse. Es wurde also zur Formulierung der Forschungsfrage eine Suchstrategie entwickelt (MacDonald, 2014; Booth et al., 2016; Siddaway et al., 2019).

Es wurden Google Scholar, Semantic Scholar, EBSCO, ScienceDirect sowie aktuelle Konferenzberichte analysiert. Einschlusskriterien waren Peer-Review, Bezug zu KI im Unternehmenskontext und ein expliziter ESG-Fokus. Die Recherche fokussierte englisch- und deutschsprachige Quellen und fand im Zeitraum 01. Oktober bis 15. November 2025 statt.

Konkrete Kriterien der Studienauswahl:

- Peer-reviewed, nicht älter als 10 Jahre, unmittelbarer Bezug zur KI-Anwendung im Unternehmenskontext und expliziter Nachhaltigkeitsbezug, also beispielsweise ESG, CO_2, Energieeffizienz.

  Suchwörter:
- deutsch: („Künstliche Intelligenz“ OR KI OR „maschinelles Lernen“) AND (Nachhaltig* OR ESG OR Umwelt OR Sozial* OR Governance OR Emission* OR Energieeffizienz OR Transparenz OR Compliance) AND (Unternehmen* OR Betrieb* OR Lieferkette)
- englisch: ("artificial intelligence" OR AI OR "machine learning" OR "deep learning" OR "generative AI" OR "large language model*" OR "LLM") AND (sustainab* OR ESG OR "environmental" OR "social" OR "governance" OR "carbon" OR "emission*" OR "energy efficiency" OR "transparency" OR "compliance") AND (firm* OR compan* OR enterprise OR "supply chain”)
- Ausschlusskriterien: Arbeiten ohne Unternehmensbezug, technische Studien ohne Nachhaltigkeitsfokus sowie graue Literatur. In wenigen Ausnahmefällen wurden jedoch ausgewählte normative und praxisorientierte Quellen, z. B. EU AI Act, relevante Preprints und Monografien zur Review-Methodik zur Kontextualisierung von Governance- und Regulierungsfragen herangezogen.

Die Recherche wurde um weitere relevante Studien ergänzt, darunter innovative Governance-Konzepte, Analysen zur Digitalisierung des ESG-Reportings sowie empirische Panelstudien zu Effekten von KI auf die Nachhaltigkeitsleistung (Li et al., 2025; Zhang & Yang., 2024).

Nach einem Screening und einer anschließenden Qualitätsbewertung wurden 30 Primärstudien eingeschlossen. Das Screening erfolgte in zwei Schritten. Zunächst wurden Titel und Abstracts geprüft, anschließend die Volltexte. Erst danach wurde eine Qualitätsbewertung durchgeführt. Zusätzlich wurden Meta-Reviews aus führenden Fachjournalen sowie aktuelle systematische Übersichtsarbeiten berücksichtigt (Gohr et al., 2025). Die Organisation und Auswertung der Literatur erfolgten mit der Literaturverwaltungssoftware Mendeley.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die vorliegende systematische Analyse von peer-reviewter Fachliteratur fasst die wesentlichen Wirkungspfade von KI auf die Nachhaltigkeitsleistung von Unternehmen zusammen. Dabei zeigen sich sowohl positive Nachhaltigkeitseffekte durch Effizienz- und Substitutionsgewinne, datengetriebene Transparenz und automatisierte Compliance als auch kritische Herausforderungen, etwa im Bereich Energieverbrauch und Governance.

Die folgende *Tabelle 1* bündelt drei Cluster und bietet eine Übersicht zentraler Studien mit ihren Studienschwerpunkten sowie Kernergebnissen. Cluster eins fokussiert positive ESG-Wirkpfade, Cluster zwei Risiken, Energieintensität sowie Rebound und Cluster drei Responsible-AI-/ESG-Governance.

Tabelle 1: Zentrale Studien (2015–2025) - Cluster eins: positive ESG-Wirkpfade; Cluster zwei: Energie/Emissionen und Rebound-Risiken; Cluster drei: Responsible-AI-/ESG-Governance

Autor:in (Jahr)	Studienfokus	Wesentliche Ergebnisse	Review-Relevanz
Cluster eins: Positive ESG-Wirkpfade (Effizienz, Transparenz, Compliance)			
Li et al. (2025)	KI-Anwendungen und ESG-Performance	Richtung: überwiegend positiv; Evidenz: empirische Befunde und sektoral; Hinweis: stärkere Effekte in innovationsintensiven Branchen	Stützt die Annahme „KI als Performancetreiber“ und kontextabhängige Wirkung
Zhang & Yang (2024)	ESG-Performance und KI	Richtung: positiv; Evidenz: empirische Analysen; Hinweis: datengetriebene Analytik als Hebel	Untermauert den positiven ESG-Zusammenhang und liefert Brücke zu Governance-Anforderungen
Mahmood et al. (2024)	Digitale Transformation und Führung	Richtung: positiv (indirekt via Organisation); Evidenz: empirische Hinweise; Hinweis: stärkt digitale Reife und Umsetzung	Liefert einen Mechanismus organisationaler Befähigung für ESG-Wirkung
Gold et al. (2024)	KI und Produktivität	Richtung: positiv; Evidenz: praxis- und reviewnahe Befunde; Hinweis: Lern- und Wissensmanagement verbessert Effektivität	Unterstützt Effizienz- und Kompetenzpfade als ESG-Treiber
Cluster zwei: Risiken, Energieintensität, Rebound			
Masanet et al. (2020)	Energieverbrauch von KI/IT-Systemen	Richtung: ambivalent; Evidenz: energiewirtschaftliche Analyse; Hinweis: Effizienzgewinne, aber Rebound-Risiken	Setzt Gegenakzent zu reinen Effizienz-Narrativen
Patterson et al. (2021)	CO_2-Emissionen beim KI-Training	Richtung: negativ (E-Dimension); Evidenz: Tech-Report und Abschätzung; Hinweis: hohe Emissionsintensität großer Modelle	Belegt Emissionsrisiken und Bedarf an Carbon-Governance
Hamedani et al. (2025)	KI in Geschäftsprozessen und urbaner Nachhaltigkeit	Richtung: ambivalent; Evidenz: konzeptionell und Best Practices; Hinweis: KI wirkt als Beschleuniger und Störfaktor	Liefert Rahmen für Bedingungen und Trade-offs

Autor:in (Jahr)	Studienfokus	Wesentliche Ergebnisse	Review-Relevanz
Cluster drei: Responsible-AI-/ESG-Governance (Anschluss an PACT)			
Papagiannidis et al. (2025)	Responsible-AI-Governance	Synthese der Responsible-AI-Literatur über den gesamten KI-Lebenszyklus; trennt Prinzipien (z. B. Fairness, Transparenz) von Governance-Strukturen (Rollen, Prozesse, Kontrolle); betont Auditierbarkeit, Accountability, Transparency und liefert ein Forschungs- und Praxis-Framework	Referenzrahmen für Steuerungs- und Audit-Prozesse
Zhou et al., (2025)	Responsible-AI-Governance	Richtung: governance-konditioniert; Evidenz: Review; Hinweis: adaptive und transparente Modelle nötig	Stützt PACT und Brücke zur Implementierung
Laine et al. (2024)	Ethikbasiertes KI-Auditing	Systematisiert ethische Prinzipien im KI-Audit (u. a. Transparenz, Verantwortung, Fairness, Privacy), ordnet Stakeholder und deren Wissensbeiträge (Guidelines, Tools, Frameworks) zu; zeigt Bedarf an standardisierten Audit- und Kontrollprozessen zur Verankerung von Accountability und Transparency	Fundierter Überblick zum Audit als Governance-Instrument; direkte Anschlussfähigkeit an PACT (Accountability und Transparency)

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der zitierten Studien

Identifizierte Wirkungspfade von KI auf Nachhaltigkeit

Effizienz- und Substitutionsgewinne, datengetriebene Transparenz sowie automatisierte Compliance generieren positive Effekte auf die ESG-Performance, beispielsweise durch Produktivitätssteigerungen und eine erweiterte Datenbasis für nachhaltige Entscheidungsfindung (Gold et al., 2024; Madanchian et al., 2024). Aktuelle empirische Studien aus 2024 und 2025 belegen, dass KI insbesondere in innovationsintensiven Sektoren einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung von ESG-Kennzahlen leisten kann (Li et al., 2025; Zhang & Yang, 2024).

Die Einführung von KI-gestützten Analysen und Real-Time Reporting fördert sowohl Transparenz als auch die Nachprüfbarkeit nachhaltigkeitsbezogener KPIs und erhöht die regulatorische Compliance (Mahmood et al., 2024; Hamedani et al., 2025). Neuere groß angelegte Paneldatenanalysen und systematische Reviews zeigen, dass Organisationen mit fortgeschrittener digitaler Reife und Innovationskompetenz besonders stark von positiven ESG-Effekten der KI-Implementierung profitieren. Dagegen bestehen in datenintensiven Anwendungsfeldern erhebliche Risiken für Rebound-Effekte, gesteigerten Ressourcenverbrauch und Diskriminierungsrisiken aufgrund unzureichender Daten- oder Modelltransparenz (Gohr et al., 2025; Ribe-

iro et al., 2025). Dies wird ergänzend zu den peer-reviewten Studien auch von aktuellen Governance-Preprints aufgezeigt (Ribeiro et al., 2025). Die hier diskutierten positiven Unternehmenswirkungen wurden in Cluster eins der Tabelle 1 zusammengefasst.

Kontrastierende Wirkungspfade und Risiken

Trotz der nachgewiesenen Potenziale bleiben Energie- und Hardwareintensität, Bias, Datenschutz sowie die Gefahr organisatorischer Verdrängung kritische Herausforderungen (Masanet et al., 2020). Dies legen auch technische Preprints nahe (Patterson et al., 2021). Die Literatur unterstreicht die Notwendigkeit verbesserter Steuerungs- und Auditprozesse, um Zielkonflikte sozialer und ökologischer Art angemessen zu begegnen und eine mögliche Verschärfung dieser Konflikte durch KI zu vermeiden (Piñeiro-Chousa et al., 2023; Papagiannidis et al., 2025). Die energie- und ressourcenbezogenen Risiken sowie Rebound-Effekte sind in Cluster zwei der Tabelle 1 gebündelt.

Sektorale Unterschiede und Rebound-Effekte

Sektorale Unterschiede bestimmen wesentlich die Wirksamkeit von KI-Anwendungen im Nachhaltigkeitskontext. Während in innovationsintensiven Branchen wie Life Sciences und Forschung und Entwicklung überwiegend positive Effekte auf die ESG-Leistung dokumentiert sind, dominieren in datenintensiven Plattformmärkten Risiken wie Konzentrationseffekte, Datenmonopole und hoher Energieverbrauch. Zudem führen Effizienzsteigerungen teilweise zu Rebound-Effekten, bei denen vermehrter Datenverkehr und intensivere Nutzung datengetriebener Services die Nachhaltigkeitseffekte abschwächen oder umkehren (Masanet et al., 2020; Zhang & Yang, 2024). Die sektoralen Rebound-Mechanismen und Skalierungseffekte sind ebenfalls in Cluster zwei der Tabelle 1 verdichtet und ergänzen die hier diskutierten Muster.

Governance: Das PACT-Framework

Der wissenschaftliche Diskurs zur Governance von KI im Kontext nachhaltigen Wirtschaftens ist im Jahr 2025 zunehmend empirisch fundiert. Regulatorische Leitlinien wie der EU AI Act, das vom National Institute of Standards and Technology (NIST) entwickelte Risk Management Framework (NIST RMF) sowie unternehmensinterne Rahmenwerke, darunter das hier entwickelte PACT-Framework, werden intensiv diskutiert (Laine et al., 2024; Zhou et al., 2025). Das PACT-Governance-Framework adressiert die Herausforderungen performanter Steuerung in vier Dimensionen:

- Performance: Klare ESG-Zielgrößen und die kontinuierliche Messung von Effizienzgewinnen, auch im KI-Kontext.
- Accountability: Audits zur Erfassung von Bias und sozialen Auswirkungen sowie transparente Verantwortlichkeiten.
- Carbon: Regelmäßige Bilanzierung der Emissionen spezifischer KI-Anwendungen.
- Transparency: Nachvollziehbare Datenflüsse, Offenlegung von Trainingsdaten und Entscheidungskriterien.

Dieser strukturierte Ansatz wird durch aktuelle empirische Studien unterstützt, welche adaptive, transparente und datengestützte Governance-Tools als entscheidend für nachhaltige Wirkungen und Stakeholder-Akzeptanz hervorheben (Hamedani et al., 2025; Zhou et al., 2025). Der Nutzen des PACT-Frameworks besteht in der Schaffung messbarer und verbindlicher Leitplanken. So können verpflichtende Bias-Analysen in KI-gestützten Prozessen integriert, Datensparsamkeit und Privacy-Audits bei der Auswahl von KI-Dienstleistern berücksichtigt sowie die Dekomposition und Offenlegung von KI-bedingten Emissionen in Nachhaltigkeitsberichten etabliert werden (Sedky, 2024). Die hier abgeleiteten Governance-Leitplanken entsprechen Cluster drei der *Tabelle 1* und verknüpfen Unternehmenspraxis mit regulatorischen Anforderungen.

4. Schlussfolgerung

Die kritische Literaturanalyse zeigt, dass KI weder ein automatischer Beschleuniger noch ein Automatismus nachhaltiger Transformation ist. Vielmehr fungiert KI als wirkungsoffener Faktor, dessen Nettoeffekt maßgeblich von sektoralen, organisatorischen und regulatorischen Kontexten abhängt. Die differenzierten Wirkungspfade zeigen sowohl erhebliches Potenzial für Effizienzgewinne, Transparenzsteigerung und Compliance-Verbesserungen als auch bedeutende Risiken wie Rebound-Effekte, erhöhter Energieverbrauch und soziale Zielkonflikte.

Systematische Übersichtsarbeiten und aktuelle empirische Untersuchungen belegen, dass der nachhaltige Einsatz von KI in Unternehmen weiterhin empirisch begleitet werden muss. Branchenspezifische Standards, regelmäßige Impact-Analysen sowie praxisnahe Demonstrationsprojekte, zum Beispiel Pilotprojekte in Unternehmen sind als künftige Erfolgsfaktoren einzustufen (Gohr et al., 2025; Hamedani et al., 2025). Das entwickelte PACT-Framework bietet eine praxisnahe und messbare Grundlage, den strategischen Umgang mit KI in Unternehmen an klaren ESG-Messgrößen auszurichten und Risiken von Rebound- und Zielkonflikten systematisch zu reduzieren. Die vier Dimensionen Performance, Accountability, Carbon und Transparency ermöglichen eine strukturierte Steuerung und Governance von KI-Anwendungen im Nachhaltigkeitskontext. Für europäische Unternehmen liefert PACT zugleich eine Umsetzungsheuristik zur Einhaltung der risikobasierten Pflichten des EU AI Act, wodurch Nachhaltigkeits- und Compliance-Ziele gleichzeitig adressiert werden (EU, 2024).

Für die zukünftige Forschung bleibt eine breite empirische Evaluation realer Best Practices zentral. Zudem ist die Weiterentwicklung branchenspezifischer Implementierungsstandards und die Berücksichtigung ethischer, rechtlicher sowie sozialer Aspekte essenziell. Die Entwicklung nachhaltiger KI-Systeme verlangt einen ganzheitlichen Ansatz, der ökologische Effizienz mit Fairness und Datenschutz verbindet und soziale Verantwortung integriert. Darüber hinaus ist eine enge Verzahnung von technologischer Innovation, organisationaler Reife und regulatorischem Rahmen notwendig, um KI als positiven Treiber der nachhaltigen Transformation zu gestalten. Unternehmen müssen KI nicht nur als Technologie implementieren, sondern als integralen Bestandteil einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie verstehen, die kontinuierlich überwacht und angepasst wird. Die Evidenzstränge aus Cluster eins bis drei (Tabelle 1) stützen die Kernaussage zur Vereinbarkeit von Nachhaltigkeit und KI im Unternehmenskontext.

Insgesamt zeigt sich, dass KI das Potenzial hat, einen signifikanten Beitrag zur Bewältigung globaler Nachhaltigkeitsherausforderungen zu leisten, vorausgesetzt, sie wird verantwortungsvoll, transparent und zielgerichtet eingesetzt. Die Zukunft nachhaltiger KI erfordert eine Balance aus Innovation, Regulierung und ethischer Reflexion.

Literaturverzeichnis

Bankins, S., Ocampo, A. C., Marrone, M., Restubog, S. L. D., & Woo, S. E. (2024). A multilevel review of artificial intelligence in organizations: Implications for organizational behavior research and practice. *Journal of Organizational Behavior, 45*(2), 159–182. https://doi.org/10.1002/job.2735

Bolón-Canedo, V., Morán-Fernández, L., Cancela, B., & Alonso-Betanzos, A. (2024). A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future. *Neurocomputing, 599*, 128096. https://doi.org/10.1016/j.neucom.2024.128096

Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (2nd ed.). SAGE. https://tinyurl.com/45uu99ay

Damioli, G., Van Roy, V., & Vertesy, D. (2021). The impact of artificial intelligence on labor productivity. *Eurasian Business Review, 11*(1), 1–25. https://doi.org/10.1007/s40821-020-00172-8

Europäische Union. (2024). Verordnung (EU) 2024/1689 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz (Verordnung über künstliche Intelligenz). *Amtsblatt der Europäischen Union, L 2024/1689*, 1–144. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj

Gohr, C., Rodríguez, G., Belomestnykh, S., Berg-Moelleken, D., Chauhan, N., Engler, J. O., Heydebreck, L. V., Hintz, M. J., Kretschmer, M., Krügermeier, C., Meinberg, J., Rau, A. L., Schwenck, C., Aoulkadi, I., Poll, S., Frank, E., Creutzig, F., Lemke, O., Maushart, M., Pfendtner-Heise, J., Rathgens, J. & von Wehrden, H. (2025). Artificial intelligence in sustainable development research. *Nature Sustainability, 8*, 970–978. https://doi.org/10.1038/s41893-025-01598-6

Gold, J., Jolliffe, P., Stewart, J., Glaister, C., & Halliday, S. (2024). Futures and foresight learning in HRD. *European Journal of Training and Development, 48*(1–2), 133–148. https://doi.org/10.1108/EJTD-05-2022-0059

Hou, Z., Li, D., Jin, F., Zhang, Y., & Luo, W. (2025). Green supply chain knowledge networks and corporate ESG performance: The role of green technology innovation and knowledge integration capability. *International Journal of Production Research, 63*(12), 4306–4327. https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2447933

Laine, J., Minkkinen, M., & Mäntymäki, M. (2024). Ethics-based AI auditing: A systematic literature review on conceptualizations of ethical principles and knowledge contributions to stakeholders. *Information & Management, 61*(5), 103969. https://doi.org/10.1016/j.im.2024.103969

Li, J., Wu, T., Hu, B., Pan, D., & Zhou, Y. (2025). Artificial intelligence and corporate ESG performance. *International Review of Financial Analysis, 102*, 104036. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104036

MacDonald, J. (2014). Systematic approaches to a successful literature review. *Journal of the Canadian Health Libraries Association Journal De l'Association Des bibliothèques De La Santé Du Canada, 34*(1), 46–47. https://doi.org/10.5596/c13-009

Madanchian, M., Taherdoost, H., Vincenti, M., & Mohamed, N. (2024). Transforming leadership practices through artificial intelligence. *Procedia Computer Science, 235*, 2101–2111. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.199

Mahmood, G., Khakwani, M. S., Zafar, A., & Abbas, Z. (2024). Impact of digital transformation and AI through fostering digital leadership excellence: A focus on sustainable organizational performance. *Journal of Accounting and Finance in Emerging Economies, 10*(1), 33–48. https://doi.org/10.26710/jafee.v10i1.2925

Masanet, E., Shehabi, A., Lei, N., Smith, S., & Koomey, J. (2020). Recalibrating global data center energy-use estimates: Growth in energy use has slowed owing to efficiency gains that smart policies can help maintain in the near term. *Science, 367*(6481), 984–986. https://doi.org/10.1126/science.aba3758

Papagiannidis, E., Mikalef, P., & Conboy, K. (2025). Responsible artificial intelligence governance: A review and research framework. *Journal of Strategic Information Systems, 34*(2), 101885. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101885

Patterson, D., Gonzalez, J., Le, Q., Liang, C., Munguia, L.-M., Rothchild, D., So, D., Texier, M., & Dean, J. (2021). Carbon emissions and large neural network training. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.10350

Piñeiro-Chousa, J., Cabarcos, M. Á. L., Romero-Castro, N., & González-López, I. (2024). Artificial intelligence and sustainability. In M. T. Del Val Núñez, A. Yela Aránega, & D. Ribeiro-Soriano (Eds.), *Artificial intelligence and business transformation* (Contributions to Management Science). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58704-7_4

Ribeiro, D., Rocha, T., Pinto, G., Cartaxo, B., Amaral, M., Davila, N., & Camargo, A. (2025). Toward effective AI governance: A review of principles. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.23417

Rojek, I., Mikołajewski, D., & Prokopowicz, P. (2025). The impact of novel artificial intelligence methods on energy productivity, industrial transformation and digitalization within the framework of energy economics, efficiency and sustainability. *Energies, 18*(19), 5138. https://doi.org/10.3390/en18195138

Sedky, A. (2024). Investing in Artificial Intelligence (AI) for Business Leaders to Enhance Decision-Making. In P. Figueiredo (Ed.), *Complex AI Dynamics and Interactions in Management* (pp. 91–115). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0712-0.ch005

Shahidi Hamedani, S., Aslam, S., & Shahidi Hamedani, S. (2025). AI in business operations: Driving urban growth and societal sustainability. *Frontiers in Artificial Intelligence, 8*, 1568210. https://doi.org/10.3389/frai.2025.1568210

Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to do a systematic review: A best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. *Annual Review of Psychology, 70*, 747–770. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803

Silva, J., Oliveira, J., Borges, A., & Mendes, T. (2025). The impact of digital transformation on environmental sustainability and internationalization strategy. In R. Zimmermann, J. C. Rodrigues, A. Simões, & G. Dalmarco (Eds.), *Human-centred technology management for a sustainable future (IAMOT 2024)* (Springer Proceedings in Business and Economics, pp. 285–292). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72494-7_28

Zhang, C., & Yang, J. (2024). Artificial intelligence and corporate ESG performance. *International Review of Economics and Finance, 96*, 103713. https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103713

Zhou, X., Li, G., Wang, Q., Li, Y., & Zhou, D. (2025). Artificial intelligence, corporate information governance and ESG performance: Quasi-experimental evidence from China. *International Review of Financial Analysis, 102*, 104087. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104087

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

8A. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 8A

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s8a-1

Magyar divatipari designer márkák online- és offline megjelenésének elemzése

Analysis the Online and Offline Presence of Hungarian Fashion Designer Brands

VIZI Noémi[1]
tanársegéd *(Assistant Lecturer)*
Szegedi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Kar *(University of Szeged, Faculty of Economics and Business Administration)*

Absztrakt:
A hazai ruházati-, cipő-, táska- és ékszereket érintő designer ipar egyre inkább törekszik az egyediségre, az unikális formavilág megteremtésére, valamint arra, hogy egyre több fogyasztó vásárolja meg termékeiket, és viselésével népszerűsítse őket. Látunk néhány nemzetközi sikert, azonban a legtöbb márka még a hazai ismertségért küzd. Kutatásom kérdése arra irányul, hogy hogyan jellemezhető a magyar divatipari (ruházati, cipő, táska és ékszer) designer márkák online- és offline jelenléte, milyen kihívásokkal néznek szembe a kommunikációjuk során, menynyire aktívak a legnépszerűbb közösségi média platformokon. Az elemzésbe 14 ruházati-, 12 táska-, 9 cipő, valamint 6 ékszer márka került be. Jelen tanulmány célja egyrészt ismertetni a masstige fashion fogalmát, ahová a magyar divatipari designer márkák sorolhatók, illetve gyakoriságelemzéssel vizsgálni a 2025. január és 2025. június közötti közösségi média jelenlétüket. Kutatásaim alapján a legnépszerűbb magyar designer márkák többsége inaktívabbá vált az elmúlt években, nem használják ki a közösségi média adta lehetőségeket, ismertségüket nem sikerült jelentősen növelni, így továbbra is niche márkaként azonosítható jelentős többségük.

Kulcsszavak: divatipar, designer márkák, közösségi média jelenlét, niche márka
JEL-kódok: M31, L22

A kutatást a Szegedi Tudományegyetem Interdiszciplináris Kutatásfejlesztési és Innovációs Kiválósági Központ (IKIKK) Humán és Társadalomtudományi Klaszterének Digitális Társadalom Kompetenciaközpontja támogatta. A szerző a Digitalizáció a businessben és nonbusinessben kutatócsoport tagja.

Abstract:
The Hungarian design industry (in the fields of clothing, footwear, bags, and jewelry) is increasingly striving for uniqueness, creating unique designs, and encouraging more consumers to buy their products and promote them by wearing them. We see some international success, but most brands are still struggling to gain recognition at home. My research focuses on how the online and offline presence of Hungarian fashion (clothing, footwear, bag, and jewelry) designer brands can be characterized, what challenges they face in their communication, and how active they are on the most popular social media platforms. The analysis included 14 clothing brands, 12 bag brands, 9 footwear brands, and 6 jewelry brands.The aim of this study is, on the one hand, to introduce the concept of masstige fashion, which includes Hungarian fashion designer brands, and, on the other hand, to examine their social media presence through frequency analysis between January 2025 and June 2025. Based on my research, most of the most popular Hungarian designer brands have become less active in recent years, they do not take advantage of the opportunities offered by social media, and they have not managed to significantly increase their visibility, so the vast majority of them can still be identified as niche brands.

Keywords: fashion industry, social media presence, niche brand
JEL Codes: M31, L22

[1] vizinoemi2@gmail.com

The research was supported by the Digital Society Competence Centre of the Humanities and Social Sciences Cluster of the Centre of Excellence for Interdisciplinary Research, Development and Innovation of the University of Szeged. The author is a member of the Digitalization in business and non-business research group.

1. Problémafelvetés, bevezetés

A divat akarva-akaratlanul hatást gyakorol az emberek, a fogyasztók életére, átszövi a mindennapokat, kinél jobban, kinél kevésbé. Befolyásolja a mindennapi fogyasztói döntéseket, legyen szó akár telefonvásárlásról, akár lakberendezési trendekről, akár olyan divatipari termékekről, mint például a ruhák, táskák, cipők, ékszerek. Tanulmányomban ez utóbbi csoporttal fogok foglalkozni. Legtöbbet a fast fashion-ről (pl.: Zara, H&M, Reserved) lehet ebben a témában hallani, valamint a még gyorsabb ütemben teret hódító ultra-fast fashionről (Shein, Trendyol, Temu). Azonban ezek a fenntarthatóság évtizedek óta erősödő szemléletével teljesen szembe mennek. A fast fashion lelassulásaként lehet értelmezni a slow fashion-t, amely a fenntarthatóbb üzleti gyakorlatokra, illetve a termékéletciklus növelésére helyezi a hangsúlyt. Ennek zászlóshajóiként ismerhetjük a second hand üzleteket és online platformokat (pl. Vinted); a családon-, baráti társaságon belüli öröklést; a ruhacsere programokon való részvételt; a helyi szabóságnál varratott termékeket; nem utolsó sorban pedig a designer termékeket.

Kutatásomban arra helyezem a hangsúlyt, hogy hogyan ragadható meg, hogyan jellemezhető a magyar divatipari designer márkák online- és offline jelenléte. Mennyire aktívak az offline térben, rendelkeznek-e showroom-mal, vagy inkább csak a közösségi média platformokon és a weboldalukon lehet őket megtalálni; munkásságukról, termékeikről tájékozódni. Milyen gyakran posztolnak, ezek különböző platformokon eltérőek-e, illetve összességében véve illeszkedik-e a célcsoportjuk tartalomfogyasztási szokásaihoz?

A tanulmány egy kutatási rés vizsgálatának első lépéseként értelmezhető, nevezetesen a magyar divatipari designer márkák online- és offline jelenlétére fókuszál. A hazai szakirodalomban nem találtam hasonló jellegű kutatást, ezért elsősorban nemzetközi tanulmányokra támaszkodtam. A dolgozat felépítését tekintve elsőként a divat definiálásával foglalkozom, majd a masstige fashion témájára térek át (ide tartoznak a designer márkák), a harmadik fejezetben az online és az offline megjelenési lehetőségeket veszem sorra, a negyedikben pedig a hazai ruházati-, cipő-, ékszer- és táska designerekről készített összegző táblázatokat mutatok be és röviden elemzek. Zárásként összegzem az elmondottakat majd meghatározom a jövőbeli kutatási irányokat.

2. Divat

A divatipart meghatározhatjuk úgy, mint a kreatív ipar egyik ágát, „az egyes gazdasági ágazatok azon szereplőit, azok tevékenységét köti össze, amelyek valamilyen módon kötődnek a divathoz (pl. divatmárkák, kis-és nagykereskedelem, alapanyag- és késztermékgyártás, média, rendezvények és egyes nagyvárosok tekintetében szorosan kapcsolódik a turizmushoz is). A divatipar-termékek szintjén ugyanakkor általános értelmezés szerint nemcsak a szorosan vett ruhaipart, hanem a kiegészítőket is magába foglalja (pl. cipő, táska, ékszer)” (*Nemzeti Divatipari Stratégia 2020–2030, 12. o.*) (Magyar Divat & Design Ügynökség, 2021). Kutatásomban én is ebből a szemléletből indultam ki, hiszen nem lehet elkülönülten foglalkozni csak a ruházattal, a megjelenéshez a divatipar minden elemére szükség van, beleértve a cipőket, táskákat, ékszereket.

„A divat… az osztályok elkülönülésének terméke, s úgy működik, mint egy sor egyéb képződmény… amelyeknek kettős funkciója az, hogy egy bizonyos kört összetartsanak, s egyúttal másoktól elhatároljanak” (Simmel [1911], 2001). Simmel 1911-ben a divatról írt értekezésében állapította meg ezt a nagy hatású gondolatot, amely ma is ugyanannyira aktuális, mint 110 évvel ezelőtt. A divat lehetőséget nyújt a fogyasztóknak az önkifejezésre, a külvilág felé irányuló, szavak nélküli kommunikációra (Lehnert, 2003; Castagna et al., 2022).

Tekinthetünk rá úgy, mint a fogyasztók művészi eszközére, amellyel kifejezhetik magukat a legújabb trendek követésével vagy a niche stílusok átvételével (Johnstone & Lindh, 2022). A niche stílusok követéséhez, az egyedi megjelenés kialakításához nyújtanak kiváló lehetőséget a designer márkák.

2.1. A divatipar üzleti modelljeinek hierarchiája

A divatipari üzleti modelleknél megfigyelhető egyfajta hierarchia. A luxus, megfizethető luxus (masstige), valamint a tömegpiac márkái. A luxus kategóriába tartozik a houte couture – nagymúltú divatházak, például a Chanel, Dior, valamint a néhány évtizede működő, haute couture elveinek megfelelő kreatív kollekciókat tervező művészek és márkák, például Iris van Herpen, Viktor&Rolf. Ők elsősorban nem a hétköznapi hordhatóságra, hanem a művészeti értékre helyezik a hangsúlyt. Ezeknek a divatházaknak általában készül olyan ready-to-wear kollekciója is, amely a márkaüzleteiben megvásárolható. Az egy szinttel alacsonyabb kategória, amely a hétköznapi (szó)használatban is megjelenő luxusmárkákat jelenti, mint például a Rolex, Tiffany, Paul&Shark, Roberto Cavalli, Tommy Hilfiger. Ezeknél már a „mindennapi" hordhatóság, a prémium anyaghasználat és az egyedi design kapja a főszerepet. A felső társadalmi réteg előszeretettel használja őket, mint a társadalmi elkülönülésük egyik jelképe. Egyes termékei már a megfizethető luxus kategóriába is sorolhatók. Ez egyfajta átmenetként is azonosítható, amely a masstige fashion-t jelenti. Nincs magyar megfelelője, ezért én is így fogok rá hivatkozni a későbbiekben. Ide sorolhatóak az alacsonyabb árkategóriájú luxus márkák, illetve a designerek márkái is. Néhány hazai példa: Nanushka, AgnesSilka, Nubu, Tomcsányi Dóra, Celeni, Nini. Itt a cél prémium kategóriás termékeket nyújtani megfizethető áron, nagyobb létszámú fogyasztói közösségnek. A harmadik divatipari kategória pedig a tömegpiac, amelyet jelentős mértékben a fast fashion üzleti csoportok fednek le: Inditex, H&M, LPP. A digitalizációt alapvető eszközként felhasználó ultra-fast fashion márkák, például a Shein, a Temu, a Trendyol, a Hacoo legfőbb versenyelőnye a fast fashion-höz képest, hogy nem rendelkezik fizikai üzletekkel, csak online webshoppal, amely távol-keleti országokban lévő hatalmas logisztikai központokból indítja a rendelések kiszállítását. A gyártási- és a logisztikai ciklus jelentősen gyorsabb, mint a fast fashion esetében, ezért kapta az ultra-fast jelzőt. A tömegpiac szereplői jelentős terhet rónak a fenntarthatósági értékekre, hiszen a fast fashion-höz hasonlóan itt is embertelen körülmények között, jelentős túlóraszámmal és alacsony fizetésért dolgoznak az emberek (European Commission, 2021; Shirvanimoghaddam et al., 2020). Nem beszélve a környezetterhelésről, a gyenge minőségű anyagokról, a néhány mosás után tönkremenő – vagy erkölcsileg elavuló (Kandikó, 1982) – divatból kimenő termékekről, amelyek vagy a szeméttelepen végzik, vagy jobb esetben, ha még használható értékesítésre kerül a másodlagos piacon.

2.2. A fogyasztók divatipari magatartása különös tekintettel a masstige fashion-re

A divat egy nagyon sok összetevőt mozgató, összetett gépezet, amelynek célja a fogyasztók folyamatos divatipari termékek vásárlására ösztönző magatartásának előmozdítása, amely biztosítja a márkák profittermelését – és az újabb kollekciók kibocsátását.

A fogyasztásnak két típusa különböztethető meg, a funkcionális- és szimbolikus fogyasztás (Törőcsik, 1998). Utóbbihoz sorolható a divatipari termékek fogyasztása, hiszen ebben az esetben már nem maga a termék funkcionalitása a fontos, hanem a márka üzenete, amelyet kifejez. Ezt a kategóriát szintén ketté lehet bontani: önmegnyugtatásra (mikor a fogyasztást belső erő ösztönzi) illetve önkifejezés (mikor a környezettől várunk megerősítést). Kovács (2005) kiemeli, hogy a divatjavak eszközként szolgálnak az énkép külvilág felé történő kommunikációjához. Mivel a mastsige fashion pozicionálását tekintve a megfizethető luxus kategóriájába tartozik, itt megítélésem szerint inkább az önkifejezés a cél, és az önmegnyugtatás – például jutalmazás, kényeztetés, örömszerzés célja (Törőcsik, 1998) – másodlagos szempontnak tekinthető.

Ugyanakkor egyfajta fast fashion-től való elhatárolódásként is értelmezhető a masstiga fashion termékeinek fogyasztása, amelyet a szakirodalomban nemfogyasztásnak (non-consumption) neveznek, és a túlfogyasztás ellenpólusaként értelmezhető (Maksimovic & Törőcsik, 2023). Ebben az esetben a fenntarthatóbb termékfogyasztás (minőségre törekvés, a termékek hosszabb távú viselése) is megjelenhet következményként. A fenntarthatósági értékeket figyelembe véve a lelassulás, vagyis a slow fashion irányelveinek megfelelő fogyasztás lehet a megoldás, amelyhez egyrészt a fogyasztók minőségre törekvése, másrészt külső, átfogó és szigorú szabályozási rendszer megléte és a márkák elköteleződése elengedhetetlen. A magas minőségű anyaghasználat, a több szezonon keresztül hordható termékek, a kisebb gyártási példányszámú készletek, a fair munkakörülmények egy lehetséges megnyilvánulási formája üzleti modell szintjén a masstige fashion egyik ágazata, a designer márkák. A következő fejezetben ezt a témakört járom körbe.

3. Masstige fashion

A luxus alsó határán jelenik meg a masstige fashion, ahová a megfizethető luxus termékeket soroljuk, ide tartoznak a designer márkák. A masstige kifejezést Silverstein és Fiske szerzőpáros publikálta először 2003-ban a Harvard Business Review-ban megjelent cikkükben (Chaudhary & Sharma, 2022). A kifejezés a mass, mint tömeg és elérhetőség; valamint a prestige, mint luxus és prémium pozícionálásra utaló szavak összeolvadásából jött léte (Al-Issa et al., 2024).

3.1. A középosztályt célzó, elérhető luxus

A luxus demokratizálódása, a növekvő szabadon elkölthető jövedelem tette lehetővé a masstige márkák kialakulását (Lim et al., 2022), illetve népszerűségük növekedését. A luxus már nem csupán a felső társadalmi osztályok sajátja, tartalma változik, és bizonyos szegmensei a középosztály számára is elérhetővé váltak (Jabbar et al., 2023). A hivalkodó fogyasztás kultúrákon és országokon átívelő (Singh & Wagner, 2024), ennek ékes bizonyítéka a masstige és a designer márkák megjelenése.

Tömegluxusként (Garg et al., 2022) is aposztrofálják, bár ez Magyarországra nem jellemző. Olyan társadalmakban tud virágozni, amelyben növekszik a felsőközéposztály, és a középosztály (Chaudhary & Sharma, 2022). Elsősorban ők jelentik a célcsoportot is. A termékfogyasztás talán első, és legfontosabb szempontja a társadalmi státusz javítása (Jabbar et al. 2023). Ez egészül ki azzal a központi márka céllal, hogy a fogyasztók fiatalnak és gyönyörűnek érezzék magukat a termékeikben (Garg et al., 2022).

A masstige márkák fogyasztói vágynak a stílusra, a másoktól való megkülönböztetésre, az egyediségre, valamint az egyéni ízlés kifejezésére (Das et al., 2022; Kim et al., 2019).

Szempontként jelenhet még meg a divat értéke, a divattudatosság kifejezése, a márka imázsa, a termékek ára, minősége, illetve az üzlet imázsa is. Exkluzivitást fejez ki, amely értékként jelenik meg a fogyasztó öltözetén, ezáltal próbál megjeleníteni egy számára ideális énképet (Chaudhary & Sharma, 2022). Ez egészül ki a társadalmi státusszal és a presztízzsel (Das et al., 2022). Granot és szerzőtársai (2013) szerint a masstige márkáknak nem kell feltétlenül kis termékdarabszámban gyártaniuk, a design, a kapcsolódó szolgáltatások, a márka imázsa is biztosíthatja a presztízst a fogyasztói számára. Kulcs az alacsonyabb ár a valódi luxustermékekhez képest, valamint a hozzáférhetőség (Truong et al., 2009).

Ez egy olyan stratégiai megközelítés, amely megfizethetőbb árú termékeket kínál a fogyasztóknak, ugyanakkor megtartja a prémium jelleget (Al-Issa et al. 2024). Például ez a designer márkák esetében a showroomban (bemutatóterem, amelyet a művészvilágban hívnak így) csak előzetes időpontegyeztetéssel lehet érkezni, ekkor csak az adott érdeklődővel foglalkoznak az üzletben. A masstige divatipari termékeken megjelenik az ötletesség, a különlegesség, és nem utolsó sorban a modernizmus (Das et al., 2022). Masstige marketingnél hasonlóan

a luxus szegmenshez nincs általános leárazás, nem csökkentik az árakat (Paul, 2019), mert ez ront a márka megítélésén és prémium jellegén.

Goyal (2020) kutatásai során arra a megállapításra jutott, hogy a masstige márkák az individualista értékekre helyezik a hangsúlyt, fontos az önkifejezés, amely társul a magas minőséggel, a teljesítménnyel és a financiális tényezőkkel. A fogyasztók olyan prémium márkákat keresnek, amelyek illenek az életstílusukhoz. Választásukat belső erők mozgatják, amelyek hozzájárulnak az önbizalomépítéshez és az önkiteljesedéshez (Singh & Wagner, 2024). Fontos különbség, hogy a tradicionális luxusmárkák fogyasztásának motivációja általában extrinzik, míg a masstige-nál inkább intrinzik (Das et al., 2022).

Al-Issa és szerzőtársai 2024-ben publikáltak egy tanulmányt, amelynek középpontjában a masstige márkák fogyasztóinak vizsgálata állt. Eredményeik alapján a fogyasztók szeretnek vásárolni és élvezik a luxust; a masstige termékekre egyfajta státusz szimbólumként tekintenek, amelytől elvárják a kiváló minőséget, az egyediséget és a kifinomultságot. Jellemzően a tehetősebb rétegből kerülnek ki, akiknél a materialista értékek mellett megjelenik az a gondolat, miszerint ezek a terméket fenntarthatóak.

3.2. A Masstige fashion 4P szerinti jellemzése

Masstige – különös tekintettel a magyar divatipari designer márkákra – 4P szerinti rövid összegzése következik. A termék (product) egyértelműen az egyediségre, a magas művészeti értékre, mégis a hordhatóságra fókuszál, amely egyrészt lehetővé teszi a másoktól való megkülönböztetést, másrészt beazonosíthatóvá teszi a márkát mások számára. Az anyaghasználat során a magas minőségre törekszik. Az árazást (price) tekintve a luxus termékek árainak alsó határát célozza, ezzel is kifejezve a prémium jelleget, a presztízst, amely egyre fontosabbá válik a felsőközép-, középosztálybeli fogyasztók számára. Az értékesítés helye (place) általában egy showroom (bemutatóterem), amely az adott márka kollekcióit mutatja be. Általában előzetes időpontegyeztetést követően lehet megtekinteni, felpróbálni a termékeket, de néhány designer márka biztosít állandóan látogatható üzletet. Webshopja szinte mindegyiknek van. Az előbbivel a prémium jelleget erősíti, ez utóbbival pedig a szélesebb körű ismertséget, hozzáférhetőséget. Az eladásösztönzés (promotion) eszközei mára áttevődtek az online térbe, jellemzően a közösségi média felületekre. Itt tudják elérni a célközönségük tagjait, és ösztönözni őket a designer termékek megvásárlására. A honlap mellett még a webshop jellemző. A személyes jelenlétet igénylő programok visszaszorultak, a showroom-ban találkozhatnak az érdeklődők a tervezőkkel, a kollekciók divatbemutatói is kiveszőben vannak, ahol élő modelleken láthatnák a célcsoport tagjai a ruhákat, táskákat, cipőket és ékszereket.

4. Online és offline megjelenési lehetőségek a divatiparban

A divatipar kiterjesztett értelmezése szerint gyártási és szolgáltatási tevékenységre osztható; ez utóbbi magába foglalja például a kereskedelmi tevékenységeket – beleértve az e-kereskedelmet is, a média és kommunikációt, a marketinget és a PR tevékenységeket is (European Commission, 2021). Ebben a fejezetben az online – elsősorban a közösségi média jelenlétet – és offline megjelenési lehetőségeket részletezem.

Az 1990-es években még a tradicionális média termékei hódítottak, mint például a rádió és az újság, azonban az új média és az okostelefon használat teljesen átrajzolta a kommunikáció határait (Napontun & Pimchainoi, 2023). A 2000-es években létrejöttek az első közösségi média platformok. Az első évtizedben a közösségi média célja a kapcsolatépítés volt, a társas kapcsolódásoknak teremtette meg a lehetőséget, majd a 2010-es évek végén, a 2020-as években fordulat következett be, és interaktív lehetőségként kezdtek el rá tekinteni a márkák. Egy olyan felületre, ahol a fogyasztókat elérik és elkötelezik (Singh & Dagur, 2022). A közösségi média a marketingkommunikáció eszközbeli lehetőségeinek kiszélesítését jelentette (Csordás et al., 2013).

4.1. A masstige fashion online megjelenési eszköztára

A digitális fejlődés megállíthatatlan, a verseny igazán kiélezett, ennek eredményeként a márkák arra koncentrálnak, hogy vonzzák és megtartsák ügyfeleiket, fogyasztóikat (Napontun & Pimchainoi, 2023). A közösségi média platformokon megjelenő márkák profiljai nagy váltást jelentettek az egyirányú kommunikációról a kétirányúra. Így lehetővé vált a termékek fejlesztése, amely a fogyasztói igényeknek jobban megfelelnek, illetve a fogyasztók visszajelzései további inspirációt biztosítanak a márkának (Csordás et al., 2013). Éppen ezért érdemes folyamatosan figyelemmel kísérni a közösségi média követők visszajelzéseit (Dwivedi et al., 2015).

A masstige márkánál a pozicionálás kulcsfontosságú, figyelembe kell venni a célcsoport életmódját is (Paul, 2015). A márka iránti bizalom és elégedettség képes előidézni a masstige márka termékeinek újravásárlását. Agnihotri és szerzőtársai (2016) kutatásukban megállapították, hogy a közösségi médián keresztül történő marketingtevékenység jelentősen befolyásolja a vásárlók elégedettségét.

A promóciós mix kialakításának és sikeres végrehajtásának célja a fogyasztásra ösztönzés, ebben pedig a közösségi média platformok szerepe egyre meghatározóbb, hiszen így könnyen és gyorsan kapcsolatba tud lépni a márka a követővel (Napontun & Pimchainoi, 2023). A közösségi média kiváló lehetőség a promóciós stratégiák megvalósításának (Singh & Dagur, 2022). A közösségi média platformok közül ki kell emelni a Facebook-ot az Instagram-ot és a TikTok-ot (Napontun & Pimchainoi, 2023; Ravi & Kumar 2021). A Facebook-ot promóciós platformként használják a cégek, illetve a jelenlét fenntartásához, a posztok lehetnek organikusak vagy fizetettek. Az biztos, hogy egy nagyon jó lehetőség arra, hogy promotálja a márkát, megismerjék a célözönség tagjai, illetve a szélesebb közönség is tudomást szerezzen a létezéséről. Az Instagram mára az egyik legnépszerűbb marketing platform, kiválóan alkalmas arra, hogy megkereséseket generáljon, növelje az értékesítést, illetve hatást gyakoroljon a fogyasztókra (Salunke & Jain, 2023). Olyan képmegosztó platform, amely a termék, szolgáltatás értékesítésére is alkalmas, segítségével magasabb számú követőt lehet elérni, és interakciót kiváltani. Kapcsolatba lehet lépni más márkákkal és akár potenciális ügyfelekkel. Lehetőség van influenszerekkel együtt dolgozni, amely fizetett együttműködésként tartható számon (Ravi & Kumar, 2021). Az Instagram népszerű a luxus és más divatipari márkák esetében is. Eredményeként javul a posztok iránti fogyasztói elköteleződés, javul a márka attitűd, forgalmat irányíthat át a márka weboldalára, illetve befolyásolhatja a fogyasztók vásárlási szándékát (Salunke & Jain, 2023). A márkák gyorsan felmérték, hogy a TikTok sikere, a rövid, 15 másodperces videók képesek hatást gyakorolni a célcsoport tagjaira, illetve képesek befolyásolni a fogyasztói elégedettséget is (Napontun & Pimchainoi, 2023). Ez pedig már az e-kereskedelemhez tartozik, amely olyan üzleti tevékenységekre koncentrál, amely a termék és a szolgáltatás népszerűségének növelése, értékesítése a cél; ahol kevésbé hangsúlyos a fizikai kontakt.

Főbb különbség a luxusmárka marketingje és a masstige között, a termék pozícionálása, ára, amely alacsonyabb, mint a luxus terméké, folyamatos a termékfejlesztés, illetve a marketing stratégia folyamatos alakítása (Garg et al., 2022). A masstige az elit osztály életmódját próbálja meg közvetíteni a közösségi médián keresztül is, ez nem más, mint a megfizethető luxus divat és marketing (Singh & Dagur, 2022). A verbális és a vizuális megjelenítésre helyezik a hangsúlyt. A masstige márkák gyakran működnek együtt celebritásokkal, például színészekkel, sportolókkal, énekesekkel, előadóművészekkel, tehát olyan személyekkel, akiket ismer a közvélemény. A celebritásokkal közös együttműködés akkor lehet sikeres, ha a felkért együttműködő fél személyisége és a márka személyisége illik egymáshoz, harmonizál egymással (Jabbar et al., 2023). Celebritásnak azok nevezhetőek, akik hitelesek, valamilyen teljesítményt elértek a korábbi tevékenységükkel. Őket megkülönböztetjük az influencerektől, akik a folyamatos posztolásukkal, tartalom megosztásukkal gyűjtenek követő tábort a közösségi média felületeken, blogolnak, vlogolnak, rövid TikTok tartalmakat állítanak elő, megosztják vélemé-

nyüket az adott termékről, szolgáltatásról, eseményről, ügyről. Aktívan fenntartják a kapcsolatot követőikkel, amely két irányú, és a mindennapi életükbe is bepillantást engednek. Fő céljuk az énmárkájuk építése. Az influencer marketing egyre fontosabb elemévé válik a márka marketing stratégiájának (Leung et al., 2022).

Nem esett még szó a masstige márka honlapjáról és webshopjáról. Napjainkban elvárás egy kornak megfelelő design-nal rendelkező, folyamatosan frissített honlap, ahol naprakészek az információk. Az e-kereskedelem, a közösségi média platformokon megjelenő márka profilok – ahol rendszeresen jelennek meg posztok – célja pedig a honlapra, a webshopba történő forgalom irányítás, valamint a vásárlásra buzdítás. Ezek a marketingkommunikációs elemek már elengedhetetlenek egy magyar designer márka esetében. Ugyanakkor érdemes azért megvizsgálni a célközönséget, annak a fogyasztói szegmensnek a tartalomfogyasztási szokásait, akinek értékesíteni szeretne a masstige divat márka.

4.2. A masstige fashion offline megjelenési lehetőségei

Az offline térben a leggyakoribb designer márka jelenlét a showroom-ként azonosítható, ahol megtalálhatóak a márka kollekcióinak megfogható, felpróbálható, megvásárolható darabjai. Ennek megléte jellemző a hazai divatipari designer márkákra, még annak ellenére is, hogy fenntartása meglehetősen költséges. A másik kardinális offline elem a szezonális divatbemutatók megrendezése. Ennek hagyományai is kiveszőben vannak, pedig 5-8 évvel ezelőtt még megkoreografált divatshow-kat láthattunk, amelyeket még a márka YouTube csatornáján is közvetítettek, vagy egy megvágott videóban feltöltöttek. Ma már csak az igazán nagy nevű és befutott márkáknál látunk ilyet, például a Nanushkánál, vagy a Magyar Divat és Design Ügynökség által szervezett rendezvényeken.

Vannak példák fast fashion márkák és luxus márkák tervezői közötti együttműködésre, co-branding-nek hívják ezt a folyamatot (Mróz-Gordoń, 2016). Például a H&M 2004-ben együtt dolgozott Karl Lagerfeld-del, a következő években Viktor&Rolf-fal, Roberto Cavallival, Jimmy Choo-val. Magyarországon ez kevésbé jellemző, viszont évekkel ezelőtt intenzívebb volt a designer márkák közötti együttműködés, akár közös kollekciók kiadása. Ma már csak elvétve vannak ilyen kooperációk. Jó gyakorlatként a Batz lábbelikészítőt lehet kiemelni, akik rendszeresen dolgoznak együtt hazai designerekkel, és mutatnak be papucs és táska kollekciót is.

A divatmagazinokban való megjelenés akár interjúval, akár a legújabb kollekcióval kevésbé gyakori a 2020-as évek második felében. Azért előfordulnak a legújabb trendeket ismertető inspirációs szettekben hazai designerek munkái. Ismertségük növeléséhez jelentősen hozzájárulna ez az offline gyakorlat, illetve a divatipari rendezvényekre való kitelepülés. (Jelen kuta tásomban ezekre nem térek ki.)

A magyar divatipari designer márkák ismertségét, hosszú távú sikerét mindenképpen előre mozdítaná az online jelenlét mellett a lényegesen nagyobb számú offline megoldás. A következő fejezetben áttérek a legismertebb magyar divatipari designer márkák online és offline jelenlétének áttekintésére.

5. Magyar designer márkák online és offline jelenlétének áttekintése

A következő fejezetben táblázatos formában ismertetem a magyar divatipari designer márkák jelenlétét a fizikai- és a virtuális világban. A szakirodalmi áttekintés során érintettem a masstige jellemzőit, illetve a legnépszerűbb értékesítésösztönzési tevékenységeket, amelyek a nemzetközi színtér jó gyakorlatai. A négy táblázat a ruházati designer márkákat, a táska-, cipő- és ékszer készítőket sorolja fel, a teljesség igénye nélkül. A kiválasztásnál törekedtem az ismertséget, népszerűséget figyelembe venni.

A kutatás módszereként a közösségi média platformokon és az egyéb online térben való jelenlétet, valamint az aktivitás (posztolás) gyakoriságát figyeltem meg, és rögzítettem. Elsődlegesen az adott megjelenési formával való rendelkezés láthatóvá tételét jelenítettem meg táblázatos formában, majd a rövid értelmezésben kitértem a posztolás gyakoriságára is. Az elektronikusan hozzáférhető tartalmak jelentik kutatásom alapját, így a nyomtatott médiában való megjelenést nem vizsgáltam, viszont a jövőben figyelmet fordítok rá, hiszen érdekes összehasonlítást jelenthet a masstige markák online és nyomtatott formában való kommunikációjának összehasonlítása. A posztok gyakoriságelemzése 2025. január és 2025. június közötti állapotot tükröznek.

5.1. Magyar ruházati designer márkák online és offline jelenlétének elemzése

Az *1. táblázat* a hazai divatipari designer márkák legnagyobb arányát jelentő, ruházati tervezéssel foglalkozó márkákról nyújt áttekintést. Az általam kiválasztott 14 márka első ránézésre nagyon jól teljesít az online marketingkommunikáció terén, hiszen szinte mindegyik rendelkezik honlappal, webshoppal, különböző közösségi média profilokkal. Azonban azt érdemes megjegyezni, hogy a tartalom a legtöbb esetben azonos a platformokon, pedig a követőbázis összetétele és célja eltérő lehet. A differenciált, platformra és fogyasztói szegmensre szabott üzenetek és kommunikációs kampányok jóval idő- és erőforrásigényesebbek, de talán nagyobb eredményt tudnak hozni, mint az azonos tartalom posztolása, függetlenül a célközönség megszólítási módjának lehetőségeitől. A másik kardinális kérdés a posztolások időbelisége és rendszeressége. Csupán néhány olyan designer márka van ebben a táblázatban, amely rendszeresen, hetente-, vagy akár hetente többször időzít be valamilyen tartalmat – legyen az kép, vagy videó. A márka iránti elköteleződés javításához elengedhetetlen a rendszeresség, amely heti vagy két heti poszt megosztását jelenti. A posztolási gyakoriság általában 3–4 nap között alakul (Fodor, 2016) de ha már heti egy van, akkor aktívnak tekinthető a profil (Csont, 2025).

Az exkluzivitást, a presztízs jelleget a showroom képes biztosítani, amely 2 kivétellel mindenkinél megtalálható. A co-branding, vagyis a másokkal együttműködés, közös kollekció kiadása már jóval ritkább, csupán 7 esetben fordult elő a márka életében. A 2020-as évektől ez már szinte teljesen kiveszett a hazai designer ruházati márkák gyakorlatából. Nemzetközi jelenléte a Magyar Divat & Design Ügynökség által patronált Nanushka-nak van, New York-ban egy showroom-mal, illetve Viktoria Varga rendszeresen tart külföldön divatbemutatókat. Az utolsót 2024 végén Bécsben tartották. A divatbemutató sem jellemző már, csupán a nagyobbak tartották meg ezt az ünnepi eseményt: a Nanushka, a Sugarbird, a Nubu, a korábban említett Viktoria Varga, illetve Héria Enamel.

1. táblázat: Ruházati designer márkák online- és offline jelenléte

Tényező/Márka	Nanushka	AgnesSilka	Sugarbird	Nubu	Anna Daubner	Tomcsányi Dóra	Cako	Celeni	Essential wardrobe	Printa	Eszka	Nonplusz	Viktoria Varga	Héria Enamel
Honlap	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Webshop	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Facebook profil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Instagram profil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TikTok profil	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x
Divatbemutató	x		x	x									x	x
Showroom	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	

Tényező/Márka	Nanushka	AgnesSilka	Sugarbird	Nubu	Anna Daubner	Tomcsányi Dóra	Cako	Celeni	Essential wardrobe	Printa	Eszka	Nonplusz	Viktoria Varga	Héria Enamel
Másokkal kollaboráció	x		x	x	x					x	x	x		
Nemzetközi jelenlét	x												x	

Forrás: Saját szerkesztés

5.2. Magyar táska designer márkák online és offline jelenlétének elemzése

A táska designer márkák közül már kevesebbet érdemes bemutatni, azonban az itt felsoroltak a magyar táskatervezés kiváló szakembereiként tarthatóak számon (*2. táblázat*). Hasonlóan az előzőhöz, szinte mindenki rendelkezik honlappal, aktuálisan elérhető termékeket tartalmazó webshoppal, és közösségi média platformokkal. Ebben az esetben is érdemes lenne javítani a gyakoriságot, és a célcsoportnak megfelelő tartalomgyártást. Összehasonlítva a ruházattal, itt alacsonyabb a TikTok profilok aránya, illetve külön showroom-mal is 12 vizsgált márka közül 7 rendelkezik. A másokkal való kollaboráció ebben a műfajban egyáltalán nem népszerű, egyedül Virag Kerenyi az élharcosa, aki a Batz lábbelikészítővel és a Rozzi Sport-tal is kiadott közös kollekciót. Beazonosíthatóságáról a szegecsek gondoskodnak. Nemzetközi színtérre pedig egyedül Kamay KO tudott kilépni, ugyanis Budapest mellett Rómában is található márkaüzlete.

2. táblázat: Táska designer márkák online- és offline jelenléte

Tényező/Márka	Lamoppe	AgnesKovacs	Ilyés Juli	Nini	Kamay KO	Vengru	Virag Kerenyi	LINDASIETO	Daemon Couture	Lengyel Zsuzsi	Be dffrnt	Gabo Szenencses
Honlap	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Webshop	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Facebook profil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Instagram profil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TikTok profil		x	x	x		x		x			x	
Showroom/üzlet	x	x		x	x	x	x	x				
Másokkal kollaboráció							x					
Nemzetközi jelenlét					x							

Forrás: Saját szerkesztés

5.3.Magyar cipő designer márkák online és offline jelenlétének elemzése

A designer cipőmárkákra áttérve jobban két táborra szakad a vizsgálat alá került csoport (*3. táblázat*). Ugyanis például REKAVAGO az egyik legnépszerűbb hazai cipőtervező, aki szinte élő kapcsolatot tart követőivel a közösségi média platformjain, folyamatosan posztolásra kerülnek a legújabb termékek, miközben a régebbiek is rendszeresen visszatérő elemek. Hozzá hasonló a Mandragora is, amely a színes, nőies cipőket próbálja visszahozni a mindennapi utcaképre. A skála másik végén pedig a Kincsem és a ROZSNYAI helyezkedik el, amely körülbelül negyedévente előkerül egy poszt erejéig, majd ismét a feledés homályába veszik. Ettől függetlenül működik a webshopja, de az ismertsége nem összehasonlítható a korábban említett REKAVAGO-val vagy a Mandragora-val. Egyedül Illés Kati esetében nem elérhető honlap és webshop, ami egyedülállónak tekinthető a cipő tervezők/márkák között.

A cipők esetében jellemzőbbek az együttműködések, például a Batz felkérte REKAVAGO-t, és már több kollekciót is piacra vittek együtt, például papucsokat, szandálokat és táskákat is. A 80 éves TISZA cipő kiváló példája az újrapozicionálásnak, hiszen felismerte, hogy a fiatalokat kell megszólítani ahhoz, hogy a márka működése és profitabilitása biztosított legyen. A fiatal felnőtt korosztály által ismert és elismert celebritásokkal dolgozik együtt, például Azariah-val, Anna Amélie-val.

3. táblázat: Designer cipőmárkák online- és offline jelenléte

Tényező/Márka	REKAVAGO	Mandragora	Dyan	TE Dreamers Club	Eniko Toth Kern	TISZA	ROZSNYAI	ILLÉS KATI	KINCSEM
Honlap	x	x	x	x	x	x	x		x
Webshop	x	x	x	x		x	x		x
Facebook profil	x	x			x	x	x	x	x
Instagram profil	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TikTok profil		x				x			x
Showroom	x	x		x	x	x	x	x	
Másokkal kollaboráció	x			x		x			
Nemzetközi jelenlét			x						

Forrás: Saját szerkesztés

5.4. Magyar ékszer designer márkák online és offline jelenlétének elemzése

Végezetül a hazai ékszertervezőket tekintjük át a *4. táblázatban*. Az említett termékkategóriák közül talán az ékszerészek a legaktívabbak a TikTok-on, és haladnak a globális marketing trendekkel. Bár az árképzésük nem feltétlenül a TikTok célcsoportjának szól, az igényt felkeltheti bennük a minőségi ékszerek viselése iránt, vagy akár a készítési eljárások kulisszái mögé is bepillantást nyerhetnek az érdeklődők. Honlappal mindannyiuk rendelkezik, a webshop már ritkább, ennek az az oka, hogy inkább a személyes jelenléttel történő ékszervásárlást ösztönzik. Náluk már jellemzőbb több márka összefogása, és egy közös bemutatóterem használata. A nemzetközi színtérre érdemben nem sikerült kilépni, illetve úgy tűnik, hogy ebben a szegmensben inkább stílustanácsadókkal, vagy olyan hiteles személyek továbbajánlásával dolgoznak, amely hatásosabbnak gondoltak, mint a más designer márkákkal való kollaboráció.

4. táblázat: Ékszer designerek online- és offline jelenléte

Tényező/Márka	Ilyés Juli	SAPI Jewelry	Dorivisy	Fekete Fruzsi	IKIIKI	Vadjutka
Honlap	x	x	x	x	x	x
Webshop	x	x	x		x	
Facebook profil	x	x	x	x	x	x
Instagram profil	x	x	x	x	x	x
TikTok profil	x	x	x	x		x
Showroom		x		x	x	x
Másokkal kollaboráció						
Nemzetközi jelenlét						

Forrás: Saját szerkesztés

Összességében elmondható, hogy a magyar designer márkák online jelenléte határozottan magas szintű, jelentős többségük aktív a közösségi médiában, rendszeresen (legalább heti egy alkalommal) tesz közzé különböző tartalmakat, amelyekben a termékeket mutatják be a követőik, fogyasztóik számára. Ugyanakkor a rendszerességben nagy különbségek vannak a vizsgált márkák között. Érdemes lenne szem előtt tartani az online jelenlét aktivizálását, hiszen ez elősegítené márkaismertség növelését, illetve a fogyasztók élénkebb kapcsolatot tudnának kialakítani a tervezőkkel.

Weboldallal minden általam vizsgált márka rendelkezett, többségük webshoppal is. A nagyobb eltérést a showroom-mal megléte mutatta. Ez egyfajta találkozási pontként funkcionál a fogyasztó és a tervezőművész között, mégsem mindenki él ezzel a lehetőséggel, különböző, jelenleg nem ismert okok miatt. A masstige márkák Magyarországon egyértelműen Budapesten koncentrálódnak, hiszen a felsőközép-, és a középosztály designer termékekre nyitott szegmense itt éri el a kritikus tömeget. A vidéki fogyasztóknak marad a webshop-ból történő vásárlás, vagy pedig az utazás és a showroom személyes meglátogatása. Ugyanakkor felmerül a kérdés, hogy mely társadalmi rétegből kerülnek ki a fogyasztók, valóban megfizethető-e számukra a masstige márkák által kínált termékek?!

A nemzetközi jelenlét sajnos elenyésző, bár van néhány ígéretes masstige márka, amely évek, vagy évtizedek múlva akár Európa szerte ismert lesz, de ahogyan a divat folyamatosan változik, ez a határokon átívelő hírnév sem biztos. Érdemes lenne nemzetközi kollaborációkban is gondolkodni, legyen ez akár a tervezési, akár a marketing folyamat – például influenszerek, celebritások bevonása. Ez egyfajta megújulást, újrapozícionálást is jelenthet, amely a fiatalabb célközönséget is meg tudja szólítani.

Hasznos lenne egy olyan együttműködő masstige fashion területén működő ökoszisztéma kialakítása/megszervezése, amely felkarolja a designereket, lehetővé teszi számukra az egymáshoz való kapcsolódást illetve rendszeresen rendezvényeket tartanak, melyek egyrészt a tervezőknek szólnak, másrészt lehetőséget teremtenének arra, hogy a fogyasztók gyakrabban és testközelből találkozzanak a hazai designer ipar termékeivel. A kutatás lefolytatása során nem találtam olyan kezdeményezést, amely biztosítaná ezt a légkört és a könnyebb boldogulást a magyar masstige márkák számára.

5. Kutatási korlátok

Kutatási korlátaimat a magyar divatipari designer márkákkal, és a masstige fashion-nel foglalkozó szakirodalom hiánya jelentette, ezért szükségszerű volt a nemzetközi szakirodalmi háttérre alapoznom a fogalmi keretrendszer áttekintését. További nehézséget jelentett a vizsgálatba bevont márkák kiválasztása, de meglátásom szerint sikerült megtalálnom a legjelentősebb hazai divatipari designereket.

6. Összegzés

A kutatásom célja a hazai divatipari designer márkák online- és offline jelenlétének feltárása volt, amelynek első lépését a nemzetközi szakirodalom feldolgozása jelentette. Magyarországon ez a téma még alulkutatott, nem is találtam magyar nyelvű publikációt a masstige fashion témájában, amely a luxuspiac első határát célozza termék design-ban, minőségben, azonban az árai megfizethetőbbek, ezért célcsoportját a felsőközép-, és a középosztály jelenti. A designer márkák divatipari modellben történő elhelyezése után az online megjelenési lehetőségekre tértám át, melyben nagy hangsúlyt kapott a közösségi média. A negyedik fejezetben pedig táblázatos formában áttekintettem a magyar ruha-, táska-, cipő- és ékszer design-nal foglalkozó márkák online- és offline jelenlétét, majd röviden, szövegesen elemeztem a jelenlegi helyzetet. A téma vizsgálatának kiindulópontjaként értelmezhető ez a tanulmány.

7. Jövőbeli kutatási irányok

Ez a szakirodalmi áttekintésnek induló tanulmány rávilágított, hogy mennyire niche piacon működnek a magyar divatipari designer márkák. Összességében jónak mondható az online és offline jelenlétük, azonban felvetett bennem számtalan kérdést ez a téma. A jövőben primer felmérésként interjúkon vagy fókuszcsoportos megkérdezéseken szeretném feltárni, hogy hogyan vélekednek a jelenlegi magyar divatipari designer márkák helyzetéről, milyen jó gyakorlataik, és nehézségeik vannak a célközönséggel való kapcsolattartásban az online és offline térben, hogyan lehetne előremozdítani a márkaismertségüket.

Irodalomjegyzék

Agnihotri, R., Dingus, R., Hu, M. Y., & Krush, M. T. (2016). Social media: Influencing customer satisfaction in B2B sales. *Industrial Marketing Management, 53*, 172–180. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.09.003

Al-Issa, N., Kwiatek, P., & Dens, N. (2024). Masstige buyers: Profile, perceived luxury values and purchase intentions. *International Journal of Consumer Studies, 48*(1), e13005. https://doi.org/10.1111/ijcs.13005

Castagna, A. C., Duarte, M., & Pinto, D. C. (2022). Slow fashion or self-signaling? Sustainability in the fashion industry. *Sustainable Production and Consumption, 31*, 582–590. https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.03.024

Chaudhary, P., & Sharma, S. (2022). Private label fashion brands: Through the lens of masstige marketing theory. *Indian Journal of Marketing, 52*(6), 8–23. https://doi.org/10.17010/ijom/2022/v52/i6/169833

Csont, I. (2025). *„Posztolni vagy nem posztolni?" A magyar múzeumok Instagram használatának vizsgálata a tartalom, forma és elköteleződés tükrében* [Doktori értekezés, Debreceni Egyetem, Bölcsészettudományi Kar, Történelmi és Néprajzi Doktori Iskola]. Debreceni Egyetem Elektronikus Archívuma. https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/feaf8cad-954b-43b8-a52f-ecebb39e41fa/content

Csordás, T., Markos-Kujbos, É., & Gáti, M. (2013). A közösségi média mint stratégiai marketingkommunikációs eszköz. In *A Magyar Marketing Szövetség Marketing Oktatók Klubja 19. országos konferenciája*. https://www.researchgate.net/publication/270959333

Das, M., Jebarajakirthy, C., & Sivapalan, A. (2022). How consumption values and perceived brand authenticity inspire fashion masstige purchase? An investigation. *Journal of Retailing and Consumer Services, 68*, 103023. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103023

Dwivedi, Y. K., Kapoor, K. K., & Chen, H. (2015). Social media marketing and advertising. *The Marketing Review, 15*(3), 289–309. https://doi.org/10.1362/146934715X14441363377999

European Commission. (2021). *Data on the EU textile ecosystem and its competitiveness – Final report*. Publications Office of the European Union. https://doi.org//10.2873/23948

Fodor, J. (2016). Megosztás vagy szerkesztés? A könyvtár változó szerepe a közösségi médiában. *Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 64*(1), 24–36. https://journals.bme.hu/tmt/article/download/36026/21742/191426

Garg, A., Diwan, P., & Roy, S. (2022). Masstige marketing – A post-COVID strategy for sustainability in the fashion industry. *International Journal of Human Rights, 9*(2), 153–171. https://www.researchgate.net/profile/Sunil-Roy-6/publication/380901004

Granot, E., Russell, L. M., & Brashear-Alejandro, T. G. (2013). Populence: Exploring luxury for the masses. *Journal of Marketing Theory and Practice, 21*(1), 31–44. https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679210102

Goyal, A. (2020). Consumer perceived associations of masstige brands: An Indian perspective. *Journal of Promotion Management, 27*, 399–416. https://doi.org/10.1080/10496491.2020.1838027

Jabbar, A., Sheikh, A. A., & Raza, S. H. (2023). Examining the role of masstige value between celebrity endorsement and consumer engagement of fashion brands: An empirical study. *International Journal of Business and Economic Affairs, 8*(3), 103–111. https://doi.org/10.24088/IJBEA-2023-83008

Johnstone, L., & Lindh, C. (2022). Sustainably sustaining (online) fashion consumption: Using influencers to promote sustainable (un)planned behaviour in Europe's millennials. *Journal of Retailing and Consumer Services, 64*, 102775. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102775

Kandikó, J. (1982). Divat és marketing. *Közgazdasági Szemle, 29*(1), 63–78.

Kim, J.-E., Lloyd, S., Adebeshin, K., & Kang, J.-Y. M. (2019). Decoding fashion advertising symbolism in masstige and luxury brands. *Journal of Fashion Marketing and Management, 23*(2), 277–295. https://doi.org/10.1108/JFMM-04-2018-0047

Kovács, K. (2005). Divattermékek és divatmárkák, mint a szimbolikus fogyasztás eszközei. *Marketing & Menedzsment, 2005*(4–5), 72–81. https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/1393

Lehnert, G. (2003). *Divat*. Kossuth Kiadó.

Leung, F. F., Gu, F. F., & Palmatier, R. W. (2022). Online influencer marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science, 50*, 226–251. https://doi.org/10.1007/s11747-021-00829-4

Lim, W. M., Aggarwal, A., & Dandotiya, R. (2022). Marketing luxury services beyond affluence in the new normal: Insights from fine dining during the coronavirus pandemic. *Journal of Retailing and Consumer Services, 66*, 102936. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.102936

Magyar Divat & Design Ügynökség. (2021). *Nemzeti Divatipari Stratégia 2020–2030*. https://hfda.hu/documents/prod/Nemzeti-Divatipari-Strategia-2030-v0531_1.pdf

Maksimovic, Á., & Törőcsik, M. (2023). A non consumption és az anti consumption kifejezések nemzetközi kutatási trendjei. *Marketing & Menedzsment, 57*(Különszám EMOK 2), 25–34. https://doi.org/10.15170/MM.2023.57.KSZ.02.03

Mróz-Gordoń, B. (2016). Co-branding as a strategy – Fashion market perspective: Prestige or masstige? *International Journal of Sales, Retailing and Marketing, 5*(4), 49–59. https://www.circleinternational.co.uk/wp-content/uploads/2021/01/IJSRM5-4-2.pdf#page=53

Napontun, K., & Pimchainoi, K. (2023). The influence of marketing promotion tools on customer satisfaction and repurchase intention: A study on TikTok marketing platform. *Service, Leisure, Sport, Tourism & Education, 1*(2), 1–25. https://so09.tci-thaijo.org/index.php/BTSMM/article/view/1315

Paul, J. (2015). Masstige marketing redefined and mapped. *Marketing Intelligence & Planning, 33*(5), 691–706. https://doi.org/10.1108/MIP-02-2014-0028

Paul, J. (2019). Masstige model and measure for brand management. *European Management Journal, 37*(3), 299–312. https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.07.003

Ravi, B., & Kumar, S. (2021). Social media marketing: A conceptual study. *International Journal of Research and Analytical Reviews, 8*(1), 63–71. https://www.ijrar.org/papers/IJRAR1BXP009.pdf

Salunke, P., & Jain, V. (2023). Instagram marketing (2015–2021): A review of past trends, implications, and future research. *Review of Management Literature, 1*, 129–146. https://doi.org/10.1108/S2754-586520220000001007

Shirvanimoghaddam, K., Motamed, B., Ramakrishna, S., & Naebe, M. (2020). Death by waste: Fashion and textile circular economy case. *Science of the Total Environment, 718*, 137317. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137317

Simmel, G. (2001). A divat. In G. Simmel, *Válogatott társadalomelméleti tanulmányok* (pp. 180–201). Novissima. (Eredeti mű megjelent 1911-ben)

Singh, B., & Dagur, A. (2022). Understanding influence of social media marketing of masstige fashion brands on Generation Z female Indian consumers. *Indian Journal of Marketing, 52*(5), 8–24. https://doi.org/10.17010/ijom/2022/v52/i5/169414

Singh, S., & Wagner, R. (2024). Environmental concerns in brand love and hate: An emerging market's purview of masstige consumers. *Asia-Pacific Journal of Business Administration, 16*(5), 1202–1225. https://doi.org/10.1108/APJBA-12-2022-0531

Törőcsik, M. (1998). Funkcionális és szimbolikus fogyasztás. *Marketing & Menedzsment, 32*(5), 45–49. https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/1949

Truong, Y., McColl, R., & Kitchen, P. J. (2009). New luxury brand positioning and the emergence of masstige brands. *Journal of Brand Management, 16*(5–6), 375–382. https://doi.org/10.1057/bm.2009.1

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s8a-2

Bizalom és hitelesség az influenszer-marketingben: digitális kommunikáció a kutyaeledel szektorban

Trust and Authenticity in Influencer Marketing: Digital Communication in the Dog Food Sector

CSÓTYA Klára[1]
doktorandusz hallgató *(PhD Student)*
Soproni Egyetem, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(University of Sopron, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Dr. LUKÁCS Rita[2]
óraadó oktató *(Lecturer)*
Soproni Egyetem, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(University of Sopron, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád Ferenc[3]
tudományos főmunkatárs *(Senior Research Fellow)*
Soproni Egyetem, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(University of Sopron, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Absztrakt:
A digitális marketingben a fogyasztói bizalom és a hitelesség kiemelkedő szerepet játszik, különösen a kutyaeledel-piacon, ahol a gazdák kedvenceik helyett döntenek azok egészségéről. Tanulmányunk 50 nemzetközi forrás áttekintésére épül, és azt vizsgálja, hogyan hatnak az online értékelések, az elektronikus szájreklám (e-WOM) és az influenszerek kommunikációja a bizalom alakulására ebben a környezetben. Eredményeink szerint a strukturált, nyilvános értékelések és a közösségi médiában terjedő személyes vélemények egymást kiegészítve formálják a vásárlási döntéseket. A hitelesen, átláthatóan kommunikáló influenszerek erősíthetik a márkába vetett bizalmat, míg a nem jelölt vagy túl intenzív szponzoráció könnyen ellenkező hatást vált ki. A piacot formáló trendek — például a „pethumanizáció", vagyis a háziállatok családtagként kezelése, illetve a prémiumizáció, a magasabb minőségű termékek iránti igény növekedése — tovább növelik az átlátható, következetes márkakommunikáció fontosságát. A vizsgálat arra mutat rá, hogy a hitelesség nem kiegészítő elem, hanem a kutyaeledel-piac digitális marketingkommunikációjának hosszú távú versenyképességének alapfeltétele.

Kulcsszavak: digitális marketing, kutyaeledel-piac, fogyasztói bizalom, hitelesség, online értékelések, e-WOM, influenszer-marketing
JEL-kódok: M31, M37, M39, D83, L86

Abstract:
In digital marketing, consumer trust and credibility play a crucial role, especially in the dog food market where owners make health-related decisions on behalf of their pets. This study draws on a review of international sources to examine how online reviews, electronic word-of-mouth (e-WOM), and influencer communication shape trust in this context. Our findings show that publicly accessible, structured reviews and personal opinions shared on social media collectively influence purchasing decisions. Influencers who communicate transparently and authentically can strengthen brand trust, while undisclosed or overly frequent sponsorships may

[1] Csotya.Klara@phd.uni-sopron.hu (levelező szerző – Corresponding Author)
[2] ve.lrit@uni-sopron.hu
[3] papp-vary.arpad@uni-sopron.hu

quickly undermine it. Industry trends – such as pet humanization, meaning the growing tendency to treat pets as family members, and premiumization, the increasing demand for higher-quality products – further highlight the importance of transparent and consistent brand communication. Overall, the study highlights that credibility is not a supplementary element but a fundamental prerequisite for the long-term competitiveness of digital marketing communication in the dog-food market.

Keywords: digital marketing, dog food market, consumer trust, credibility, online reviews, e-WOM, influencer marketing
JEL Codes: M31, M37, M39, D83, L86

1. Bevezetés

A digitális marketingben ma már aligha kérdés, hogy a fogyasztók döntéseit nagymértékben befolyásolja, mennyire bíznak meg az egyes információforrásokban, és mennyire tartják hitelesnek azokat. A szakirodalom rendre kiemeli, hogy a digitális térben megjelenő értékelések – különösen az online vélemények és az elektronikus szájreklám (e-WOM) – érzékelhetően alakítják a vásárlási szándékot és a márkához való kötődést (Lavertu et al., 2025; Qiu et al., 2024). Ez a hatás nem is meglepő, hiszen míg az online értékelések sokszor strukturált, számszerűsített visszajelzések, addig az e-WOM inkább a fogyasztók közötti közvetlen, érzelmekkel is átszőtt tapasztalatcsere. Ezeknek a hangoknak különösen nagy súlya van egy olyan piacon, amely az utóbbi években látványos növekedésen ment keresztül: a kutyaeledel-ipar 2024-re közel 150 milliárd dollár értéket ért el, 6–8%-os éves bővüléssel, miközben a prémium és az úgynevezett „human grade" – vagyis az emberi élelmiszerekre vonatkozó minőségi és biztonsági előírásoknak megfelelően előállított – termékek szegmense több országban kétszámjegyű növekedést mutatott (Euromonitor International, 2024). Ez a dinamika nem pusztán gazdasági jelenség, hanem azt is jelzi, hogy a gazdák egyre nagyobb figyelmet fordítanak arra, honnan származnak azok az információk, amelyek alapján – a magas minőségi elvárásokkal és a prémium kategóriák felértékelődésével összhangban – kedvencük számára választanak. A kutyaeledel vásárlása ugyanis sajátos helyzet: itt a fogyasztó nem saját maga, hanem egy másik élőlény egészségéről és jóllétéről hoz döntést – ezt nevezi a szakirodalom „helyettesített döntésnek". Ez a felelősség eleve erősebb érzelmi bevonódást és gondoskodási motivációt hív elő, mint egy átlagos FMCG-termék esetében, és sokszor jóval komplexebb dilemmákat is felszínre hoz, mint elsőre gondolnánk. A „pet humanizáció" tovább erősíti ezt a folyamatot, hiszen így a márkával kapcsolatos bizalom és a kommunikáció hitelessége többé nem csupán racionális kérdés, hanem érzelmi igény is (Cleaver, 2024a; Harris Williams, 2024b). Ugyanakkor fontos különbséget tenni a humanizáció és az antropomorfizálás között: míg az előbbi a kötődést és törődést mélyíti, addig az utóbbi téves étkezési döntésekhez vezethet, mivel a kutyatartó emberi szokásokból indul ki, nem pedig állategészségügyi szempontokból (Wall, 2024a). Ez a kettősség jól mutatja, hogy a vásárlói bizalom mögött gyakran egymásnak feszülő érzelmi és szakmai szempontok húzódnak meg. A téma tudományos relevanciája abból fakad, hogy két különálló, mégis összefonódó marketingelméleti terület találkozik benne: az egyik a digitális bizalom és online hitelesség kutatása, amely azt vizsgálja, hogyan hatnak az e-WOM folyamatok, az influenszerek és a platformalapú értékelések a fogyasztói döntésekre; a másik az érzelmi és identitásvezérelt fogyasztói magatartás irodalma, amely arra mutat rá, hogy a vásárlás sok esetben a személyes identitás vagy a társadalmi szerepek kifejezésének egyik eszköze. A kutyaeledel-piacon ez különösen markánsan jelenik meg: a „jó gazda" szerepének betöltése gyakran legalább annyira mozgatja a fogyasztót, mint maga a termék minősége. Noha mindkét terület önmagában már jelentős kutatási háttérrel rendelkezik, a kettő kapcsolatát a kutyaeledel sajátos, gondoskodásközpontú kontextusában eddig ritkán vizsgálták mélyebben. A jelen tanulmány éppen ezt a hiányt igyekszik kutatni: arra vállalkozunk, hogy feltárjuk, hogyan épül fel a bizalom a kutyaeledel-piac digitális marketingje, és milyen szerepet játszanak benne az online értékelések, az e-WOM és

az influenszerek kommunikációs gyakorlatai. Kutatásunk újdonsága abban rejlik, hogy a digitális bizalomépítést nem csupán kommunikációs jelenségként kezeljük, hanem a gondoskodási döntéshozatal egyik összetevőjeként, amelyben a racionális megfontolások és az érzelmi tényezők szorosan összefonódnak. Ez a szemlélet lehetővé teszi, hogy a kutyaeledel vásárlást ne pusztán piaci cselekvésként, hanem identitásvezérelt és értékalapú folyamatként vizsgáljuk – ami új megértési keretet kínál a fogyasztói magatartás elemzéséhez ebben a különösen érzékeny termékkategóriában. Jelen kutatás a magyar kutyaeledel-piac digitális bizalomépítési mechanizmusait vizsgálja, mivel ezt a kontextust a szakirodalom jelenleg alulkutatottnak tekinti.

A fenti elméleti és piaci kontextus alapján a tanulmány az alábbi kutatási kérdések megválaszolására törekszik:

RQ1: Milyen tényezők határozzák meg a fogyasztói bizalom kialakulását a kutyaeledel-piac digitális marketingkommunikációjában?

RQ2: Hogyan járulnak hozzá az online értékelések és az elektronikus szájreklám (e-WOM) a vásárlási döntések és a márkába vetett bizalom formálásához a kutyaeledel szektorban?

RQ3: Milyen szerepet játszik az influenszerek kommunikációjának hitelessége és transzparenciája a fogyasztói bizalom erősítésében vagy gyengítésében?

RQ4: Hogyan befolyásolják a pet humanizáció és a prémiumizáció trendjei a bizalomhoz és hitelességhez kapcsolódó fogyasztói elvárásokat a kutyaeledel-piacon?

RQ5: Milyen kockázatokat hordoz a nem megfelelően jelölt vagy túlzottan intenzív szponzorált influenszer-kommunikáció a márkák hitelessége szempontjából?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Bizalom és hitelesség a digitális marketingben

A digitális környezetben ma már aligha vitatható, hogy a bizalom és a hitelesség alapvetően befolyásolja a fogyasztók döntéseit. A legújabb meta-analitikus kutatások is egyértelműen azt mutatják, hogy a fogyasztók által érzékelt bizalom, a kockázatészlelés és az e-WOM közvetlen hatással vannak a vásárlási szándékra – különösen azokban a termékkategóriákban, ahol a vásárlók információhiánnyal küzdenek, és emiatt inkább mások tapasztalataira támaszkodnak (Handoyo, 2024). A kutyaeledel-piacon a bizalom kiemelt szerepe abból fakad, hogy a gazdák döntéseiket egy másik élőlény jóllétét szem előtt tartva hozzák meg. Emiatt különösen érzékenyen reagálnak a márkák átláthatóságára, az információforrások megbízhatóságára és a kommunikáció következetességére. Az iparági elemzések – legyen szó a piaci trendeket bemutató jelentésekről vagy a fogyasztói elvárásokat leíró kutatásokról – egyre hangsúlyosabban jelzik, hogy a hiteles és etikus márkagyakorlatok döntően formálják a bizalmat a digitális térben (Euromonitor International, 2024; Harris Williams, 2024a). Ezt a tendenciát erősíti Phillips-Donaldson (2024a) elemzése is, amely szerint az állateledel-márkák sikerének kulcsa ma már a fogyasztói bizalom felépítése és megtartása. A jelentés kiemeli, hogy a gazdik elvárják a vállalatoktól a következetes kommunikációt, a transzparens összetevő-megjelölést és a világos márkaígéreteket, mivel ezek közvetlenül befolyásolják a márkahűséget és a vásárlási döntést. A fogyasztói elvárások változását tovább erősítik a „pet humanizáció" és a prémiumizáció trendjei. A kutyák sok háztartásban már nem „háziállatként", hanem családtagként jelennek meg, ami természetes módon növeli a gazdák érzelmi bevonódását és a gondoskodásra irányuló igényét. Ez a szemléletváltás összekapcsolódik azzal a tendenciával, hogy a vásárlók hajlandók többet fizetni olyan termékekért, amelyek összetevői természetesebbek, funkcionálisabbak, vagy amelyek mögött átláthatóbb és etikusabb márkagyakorlat áll (Petfood Industry, 2025; Harris Williams, 2024b). Az állateledel-marketingben ugyanakkor fontos különbség húzódik meg a humanizáció és az „antropomorfizálás" fogalmai között, amelyek gyakran keverednek. A humanizáció azt jelenti, hogy a gazdák családtagként kezelik kedvencüket, és olyan élelmiszereket keresnek számukra, amelyek megfelelnek saját minőségi és egészségtudatos elvárásaiknak.

Ezzel szemben az antropomorfizálás során a márkák és a marketing emberi érzelmeket, arckifejezéseket vagy motivációkat vetítenek az állatokra, ami erősíti az érzelmi azonosulást, de eltérő kommunikációs funkciót tölt be. Wall (2024a) hangsúlyozza, hogy míg a humanizáció a táplálkozási minőségre, természetességre és átláthatóságra épít, addig az antropomorfizálás az érzelmi narratívákon keresztül hat, és sokszor a „jó gazda" szerep megélését támogatja. A kettő megkülönböztetése fontos a márkastratégiák szempontjából, mivel eltérő fogyasztói motivációkra épülnek, és különböző módon befolyásolják a bizalmat és a márkapercepciót. A legfrissebb piaci elemzések szerint a „modern pet parents" – modern kutyaszülők – egyre tudatosabbak a vásárlásaikban, és elsősorban az átláthatóságot, a funkcionális előnyöket és a magas minőséget keresik a kutyaeledel termékekben. A Pet Food Processing (2025) beszámolója szerint ezek a fogyasztók nem egyszerűen tápot vásárolnak, hanem olyan komplex értékcsomagot, amely a kedvencük egészségére, jóllétére és hosszú távú életminőségére fókuszál. A gyártóknak ezért a hitelességet növelő kommunikáció – például az egyértelmű összetevő-megjelölés, a fenntartható forrásból származó alapanyagok vagy a tudományos megalapozottságú formulák – ma már nem versenyelőny, hanem alapkövetelmény. A prémiumizációs trendek felerősödését támasztja alá Cleaver (2024a) jelentése is, amely szerint a magas minőségű, funkcionális összetevők iránti kereslet folyamatosan nő, részben a fogyasztók egészségtudatosságának, részben pedig a „pet humanizáció" elmélyülésének következtében. A prémium kategóriájú eledelpiac bővülését tovább gyorsítja, hogy a gazdák egyre inkább hosszú távú egészségügyi befektetésként tekintenek kedvencük táplálására. A Petfood Industry (2025) prémiumizációs elemzése szerint a prémium szegmens egyik legdinamikusabban növekvő iránya a friss és természetes alapanyagokra épülő kutyaeledel. A riport kiemeli, hogy „a friss eledelpiac növekedése a prémium szegmens egyik új irányává vált, mivel egyre több gazda törekszik háziállata etetési szokásainak optimalizálására". (Petfood Industry, 2025). A Packaged Facts 2025 januári adatai alapján a gazdik 31%-a rendszeresen egészíti ki kedvence étrendjét emberi fogyasztásra szánt ételekkel, míg 27%-uk friss, természetes fogásokat kínál a feldolgozott tápok mellett. A jelentés szerint a prémiumizáció további hajtóereje a személyre szabás, amely a differenciálás egyik kulcsstratégiája, és a gazdik mintegy 10%-a már aktívan keresi a személyre szabott formulákat és funkcionális, egyénre szabott megoldásokat (Petfood Industry, 2025). A prémium szegmens növekedési ütemét a magyar piaci adatok is alátámasztják: a ReportLinker (2024) elemzése szerint 2024-ben a magyar kutyaeledel-piac értéke elérte a 288,8 millió eurót, ami az egy főre jutó fogyasztás közel 12 kilogrammos átlagával együtt a kereslet stabil növekedésére utal. A jelentés kiemeli, hogy a piaci bővülést elsősorban a magasabb minőségű, funkcionális és természetes összetevőket tartalmazó termékek iránti kereslet hajtja, ami összhangban áll a humanizáció és prémiumizáció globálisan megfigyelhető trendjeivel.

A kutyaeledel-piac egyik meghatározó trendje továbbá a fenntarthatóság és az átláthatóság növekvő szerepe. Beaton (2022) rámutat, hogy a fenntarthatóság és a transzparencia ma már nem puszta marketingüzenet, hanem a versenyképesség alapfeltétele. A fogyasztók egyre nagyobb arányban várják el, hogy a márkák konkrét információkat közöljenek az alapanyagok származásáról, a gyártási folyamat környezeti terheléséről és a beszállítói lánc átláthatóságáról. A felelős állattartók nemcsak a termék összetevőlistájára kíváncsiak, hanem arra is, hogy az adott eledel milyen környezeti hatással jár, és hogy a gyártó milyen fenntarthatósági vállalásokat teljesít. Emiatt a vállalatok egyre gyakrabban kommunikálják proaktívan környezeti és társadalmi kezdeményezéseiket, amelyek növelhetik a fogyasztói bizalmat és a márka iránti lojalitást. A fenntarthatósági percepciók globális változásaira világít rá Phillips-Donaldson (2024b) elemzése is, amely szerint a fogyasztók világszerte kritikusabban értékelik a fenntarthatósági állításokat, és csak azokat a márkákat tekintik hitelesnek, amelyek konkrét, ellenőrizhető adatokat közölnek környezeti teljesítményükről. A jelentés hangsúlyozza, hogy a „zöld" üzenetek hitelessége közvetlenül befolyásolja a márkába vetett bizalmat és a vásárlási hajlandóságot. A fenntarthatósági kommunikáció hitelességének kérdésére különösen fontos rávilágítani, mivel a domináns márkák esetében a fogyasztók gyakran alacsonyabb hitelességet tulajdonítanak

ezeknek az üzeneteknek. Wallach és társai (2023) kimutatták, hogy a nagyvállalatok fenntarthatósági állításait sokszor „profitvezéreltnek” érzékelik, ami greenwashing-gyanút kelt, és csökkenti a bizalmat. Ezzel szemben a kisebb, értékalapú márkákat a fogyasztók sokkal hitelesebbnek, őszintébbnek és valódi elköteleződéssel működő szereplőknek látják. A hitelesség csökkenése közvetlen negatív hatást gyakorol a márkába vetett bizalomra és a vásárlási szándékra, ezért a szerzők hangsúlyozzák, hogy a domináns cégeknek bizonyíték-alapú, transzparens kommunikációra van szükségük ahhoz, hogy fenntarthatósági üzeneteik valóban meggyőzőek legyenek. A fenntarthatósági szemlélet térnyerését erősítik a legújabb iparági előrejelzések is. A Pet Food Processing (2023) elemzése szerint a fogyasztók egyre nagyobb hányada várja el a márkáktól az ellátási lánc teljes átláthatóságát, az etikus alapanyag beszerzést és az alacsony környezeti terhelésű megoldások alkalmazását. A jelentés hangsúlyozza, hogy a modern gazdák a fenntarthatóságot már nem kiegészítő értékként, hanem alapvető vásárlási feltételként kezelik. A környezetbarát csomagolás, a csökkentett ökológiai lábnyom és a felelős gyártási gyakorlatok egyre szorosabban összekapcsolódnak a márkák hitelességével és a fogyasztói lojalitással.

Az iparági innovációkat tovább formálja, hogy 2024-re a mesterséges intelligencia is kulcsszereplővé vált a kisállateledel-szektorban. Cleaver (2024b) szerint az AI-alapú fejlesztések – beleértve az egészségmonitorozást, a személyre szabott etetési ajánlásokat és az okos táplálási rendszereket – új szintre emelik a termékek minőségét és a fogyasztói élményt. A technológiai megoldások lehetővé teszik, hogy a márkák gyorsabban reagáljanak a változó igényekre, és megbízhatóbb, adatvezérelt ajánlásokat nyújtsanak, ami tovább erősíti a bizalmat. A digitális tér szerepe a modern gazdák döntéseiben tovább erősödik: a Pet Food Processing (2025) szerint a fiatalabb generációk, különösen az Y és a Z generáció tagjai, elsődlegesen online információk alapján választanak márkát. A közösségi média, az influenszer-tartalmak és a márkák által közzétett oktató videók meghatározó szerepet játszanak abban, hogy a fogyasztók mely termékeket tartják innovatívnak, megbízhatónak vagy egészségesnek. A jelentés kiemeli, hogy a gazdák kifejezetten keresik azokat a márkákat, amelyek transzparensen kommunikálják a kutatás-fejlesztés folyamatait, a tápanyag-összetételt és a minőségbiztosítási gyakorlatokat. Ez a trend jól mutatja, hogy a digitális bizalomépítés ma már a kutyaeledel márkák egyik legfontosabb versenyképességi tényezője (Kerwin, 2025). A digitális térben ugyanakkor a reklámszkepticizmus is érezhetően erősödik – főleg a fiatalabb generációk körében, akik különösen érzékenyek a manipulatívnak, túlreklámozottnak vagy rejtettnek tűnő tartalmakra (Pan et al., 2025). Számos kutatás igazolja, hogy a szponzorált tartalmak egyértelmű, jól látható megjelölése csökkenti a bizalmatlanságot, míg az álcázott reklámgyakorlatok szinte azonnal rombolják mind a márka, mind az influenszer hitelességét (De Veirman et al., 2020; Karagür et al., 2022). A transzparencia tehát nem pusztán szabályozási követelmény, hanem a bizalomépítés egyik legfontosabb kommunikációs feltétele. A szakirodalom alapján a digitális bizalom alapvetően két fő mechanizmuson keresztül formálódik: egyrészt az online értékeléseken, amelyek strukturált, bárki számára hozzáférhető visszajelzések, másrészt az e-WOM-on, amely inkább informális, személyes tapasztalatokra épülő véleményáramlást jelent a közösségi médiában. Ez a két csatorna nemcsak információt ad át, hanem társas és érzelmi megerősítést is nyújt, ami közvetlenül hat a márkába vetett bizalomra és a hosszú távú lojalitás kialakulására (Barari et al., 2025; Handoyo, 2024; Joshi et al., 2025; Lavertu et al., 2025).

A generációs fogyasztói minták változására a NielsenIQ (2024) is rámutat: elemzésük szerint a Z generáció egyre inkább értékalapú vásárlóként jelenik meg, akik a hitelességet, a transzparenciát és a társadalmi felelősségvállalást tekintik a márkákba vetett bizalom alapjának. A jelentés hangsúlyozza, hogy ez a generáció sokkal kritikusabb a digitális tartalmakkal szemben, és előnyben részesíti azokat a vállalatokat, amelyek következetesen kommunikálnak valódi, ellenőrizhető értékeket. Ez az értékorientált szemlélet az állateledel-piacon is érzékelhető, hiszen a fiatal gazdák tudatosabban keresik az etikus gyártási gyakorlatokat és az átlátható termékinformációkat. A generációs változások ebben a folyamatban is meghatározóak: Cleaver

(2025) írása szerint az Egyesült Államokban a Z generáció által vezérelt állattartási hullám rekordméretű növekedést eredményezett. A fiatal fogyasztók nemcsak több háziállatot tartanak, hanem jóval magasabb elvárásokat támasztanak a termékek minőségével, eredetével és fenntarthatóságával kapcsolatban. A generációs szemléletváltás felgyorsította a prémium, természetes és személyre szabott kutyaeledel megoldások iránti keresletet, ami hosszú távon is átalakítja a piacot. A generációs trendek átalakulását tovább erősítik a kutyaközpontú életstílusok megjelenése, amelyek különösen a Z generáció körében válnak egyre meghatározóbbá. A Konnect Agency (2025) elemzése szerint a fiatal fogyasztók már nem csupán háziállat-tulajdonosként tekintenek magukra, hanem olyan értékorientált „kutyaszülőkként", akik döntéseikben következetesen a kedvencük jóllétét helyezik előtérbe. Ez az életmódbeli elmozdulás nem pusztán érzelmi alapú, hanem fogyasztói magatartási mintákat is formál: ezen generáció tagjai sokkal tudatosabban keresik a fenntartható, transzparens, természetes és funkcionális összetevőket kínáló márkákat, és hajlamosak előnyben részesíteni azokat a vállalatokat, amelyek hitelesen kommunikálják társadalmi és környezeti felelősségvállalásukat. A riport rámutat arra is, hogy a kutyaközpontú szemlélet erős digitális orientációval párosul: a fiatal gazdák a közösségi médiából, influenszerektől és márkaközösségekből szerzik elsődleges információikat, és különösen fogékonyak a személyre szabott, értékalapú online márkaélményekre. Mindez arra utal, hogy a digitális bizalom alakulása összetett, többrétegű folyamat, amelynek részletesebb megértéséhez szükséges külön megvizsgálni azokat a csatornákat, ahol a fogyasztók a legtöbb visszajelzést és társas megerősítést szerzik.

A bemutatott szakirodalom ugyanakkor több ponton is korlátokkal rendelkezik. A digitális bizalom és hitelesség vizsgálata jellemzően általános fogyasztási kontextusokra vagy nagy volumenű FMCG-piacokra koncentrál, miközben az olyan speciális termékkategóriák, mint a kutyaeledel-piac, kevésbé jelennek meg fókuszált elemzési területként. Számos kutatás a bizalmat elsősorban kognitív, információfeldolgozási folyamatként értelmezi, és kisebb hangsúlyt fektet az érzelmi bevonódásra, valamint a gondoskodási és felelősségvállalási dimenziókra, amelyek ebben a szektorban meghatározó szerepet játszanak.

További hiányosságként azonosítható, hogy a pet humanizáció és az antropomorfizálás fogalmait a szakirodalom gyakran nem különíti el következetesen, ami megnehezíti annak megértését, hogy ezek a jelenségek milyen eltérő módon hatnak a fogyasztói bizalom és a hitelesség észlelésére. Emellett a legtöbb elemzés nem vizsgálja részletesen, hogy a prémiumizáció és a fenntarthatósági elvárások miként épülnek be a digitális bizalom struktúrájába, hanem ezeket inkább kiegészítő piaci trendekként kezeli.

Összességében megállapítható, hogy bár a digitális marketinggel kapcsolatos bizalom és hitelesség elméleti háttere jól feltárt, a kutyaeledel-piac sajátos, gondoskodásközpontú kontextusában ezek a mechanizmusok továbbra is alulkutatottnak tekinthetők. Ez indokolja olyan elemzési megközelítések alkalmazását, amelyek a racionális információfeldolgozás mellett az érzelmi és értékalapú döntéshozatalt is integrálják a bizalom vizsgálatába.

2.2. Online értékelések és elektronikus szájreklám (e-WOM) a fogyasztói bizalomépítésben

Az online értékelések és az e-WOM két egymáshoz kapcsolódó, mégis eltérő mechanizmus, amelyek jelentős szerepet játszanak a fogyasztói bizalom kialakításában a digitális térben. A digitális meggyőzés mélyebb pszichológiai mechanizmusaira Cheng és munkatársai (2022) mutatnak rá: a digitális felületeken megjelenő fogyasztói tartalmak – függetlenül attól, hogy értékelésről vagy ajánlásról van szó – a bevonódás, az interaktivitás és a társas jelenlét révén befolyásolják a bizalmat. Minél erősebb ez a bevonódás, annál hitelesebbnek érzékelik a fogyasztók a forrást, ami növeli a márka iránti pozitív attitűd kialakulásának esélyét. Ugyanezt támasztja alá Spörl-Wang és társai (2024) meta-analízise is, amely szerint az online meggyőzés hatékonyságát az észlelt hitelesség, a forrás megbízhatósága és az információ tartalmi értéke határozza meg – vagyis ugyanazok a tényezők, amelyek az online értékelések és az e-WOM bizalomformáló erejét magyarázzák.

A kutatások következetesen kimutatják, hogy a pozitív felhasználói értékelések növelik a vásárlási szándékot, míg a negatív visszajelzések komoly reputációs kockázatot hordoznak (Chen et al., 2022; Qiu et al., 2024). Chen és munkatársai (2022) szemmozgást követő kísérlete szerint a fogyasztók lényegesen több vizuális figyelmet fordítanak az értékelések tartalmára, mint a termékleírásokra, ami arra utal, hogy az értékelések elsődleges információforrásként működnek. A részletes, informatív és diagnosztikus értékelések arányosan növelik a bizalmat és a vásárlási hajlandóságot, míg a homályos vagy kevés információt tartalmazó visszajelzések kevésbé meggyőzőek. A vizsgálat arra is rámutat, hogy a pozitív és negatív értékelések feldolgozása eltérő módon történik: a pozitív visszajelzések fokozatosan építik fel a kedvező attitűdöt, míg a negatív értékelések azonnal és aránytalanul erős visszatartó hatást váltanak ki, amely a kockázatok túlértékeléséből ered.

Ahn és Lee (2024) eredményei szerint az online értékelések hatása eltérő pszichológiai folyamatokon keresztül érvényesül a független és a kapcsolatorientált énfelfogású fogyasztóknál. A független énfelfogású vásárlók számára az információ megbízhatósága a meghatározóbb, míg a kapcsolatorientáltakra a társas megfelelés és a csoporthoz tartozás érzése gyakorol nagyobb hatást. Ennek ellenére mindkét csoport esetében az e-WOM számottevően növeli a vásárlási hajlandóságot.

Valmohammadi és munkatársai (2025) empirikus vizsgálataik arra mutatnak rá, hogy az e-WOM nem pusztán információcsere, hanem az online márkaélmény egyik legfontosabb formáló tényezője. Az influenszerek hitelessége és érzelmi meggyőzőereje növeli az e-WOM intenzitását, ami javítja a márkaélményt, és ezen keresztül erősíti a bizalmat és a lojalitást. A márkához fűződő érzelmi kötődés moderáló szerepet játszik, tovább növelve az e-WOM lojalitásra gyakorolt pozitív hatását. Bár a kutatás nem iparágspecifikus, mechanizmusai a kutyaeledel-piacon is relevánsak, ahol a döntések gyakran erős érzelmi bevonódással járnak.

A digitális értékelési rendszerek sérülékenysége egyre hangsúlyosabb probléma: a torzított, elfogult vagy szándékosan manipulált visszajelzések aláássák a bizalmat, és hosszú távon csökkenthetik a fogyasztók platformokba vetett hitelességérzetét (Berry, 2024). A bizalom fenntartása így nem csupán technológiai vagy moderációs kérdés, hanem a platformok működésének alapfeltétele. Ez különösen fontos a kutyaeledel-piacon, ahol a gazdák fokozottan érzékenyek a valós tapasztalatokra. Hobbs és munkatársai (2024) nagymintás elemzése azt mutatja, hogy a gazdák részletesen dokumentálják az eledel minőségével, összetevőivel és a kedvencük jóllétével kapcsolatos tapasztalataikat, amelyek fontos információs alapot jelentenek az e-WOM folyamatában.

A Hobbs & Anderson (2025) által végzett hedonikus ár-elemzés rámutat, hogy a fogyasztók kiemelten értékelik az egészség- és jóllétre orientált termékjellemzőket, ami azt jelzi, hogy a megbízható információk és visszajelzések kulcsszerepet játszanak a kutyaeledel vásárlási döntésekben. Generációs szinten a különbségek tovább mélyülnek: a Z generáció tagjai egyre nagyobb mértékben támaszkodnak online közösségi tartalmakra, és számukra az e-WOM nem csupán praktikus információforrás, hanem identitásképző és közösségi kötődést formáló mechanizmus is (An et al., 2025). A vélemények társas visszaigazolást nyújtanak, amely hosszú távon lojalitást és érzelmi kötődést alakíthat ki.

Mindemellett a szakmai hitelesség továbbra is stabil viszonyítási pont marad: sok fogyasztó nem kizárólag az online vélemények alapján dönt, hanem ezeket szakértői vagy állatorvosi ajánlásokkal együtt értékeli. A legerősebb bizalom akkor alakul ki, amikor a személyes tapasztalatok, a közösségi vélemények és a szakmai források konzisztensen erősítik egymást. Ezek a mintázatok jól mutatják, hogy a fogyasztói bizalom nem csupán a tartalmak minőségén múlik, hanem azon is, kik közvetítik ezeket – ezért a következő fejezetben az influenszerek szerepét és hitelességi mechanizmusait vizsgáljuk meg részletesen.

Az online értékelések és az elektronikus szájreklám hatásait vizsgáló szakirodalom ugyanakkor több módszertani és értelmezési korláttal is rendelkezik. Számos kutatás kvantitatív, keresztmetszeti adatfelvételekre épül, amelyek elsősorban az értékelések mennyiségét, át-

lagos pontszámait vagy a vélemények valenciáját elemzik, miközben kevesebb figyelmet fordítanak az értékelések tartalmi minőségére, kontextusára és narratív jellegére. Ez különösen problematikus lehet a kutyaeledel-piacon, ahol a fogyasztói döntések mögött gyakran érzelmi, gondoskodási és egészségügyi megfontolások állnak, amelyek nehezen ragadhatók meg pusztán numerikus mutatókkal.

További hiányosságként azonosítható a platformfüggőség kérdése: a meglévő kutatások jelentős része egy-egy domináns online felületre (például webáruházak értékelési rendszereire vagy közösségimédia-platformokra) koncentrál, és ritkán vizsgálja összehasonlító módon, hogy az eltérő platformlogikák miként befolyásolják a hitelesség észlelését. Az e-WOM informális jellege, valamint a zárt vagy félig zárt online közösségek szerepe – például tematikus csoportok vagy fórumok esetében – a szakirodalomban jellemzően alulreprezentált, noha ezek a terek a kutyaeledel-piacon kiemelt jelentőséggel bírhatnak.

Emellett az értékelések és az e-WOM hatásait gyakran egymástól elkülönítve vizsgálják, miközben kevesebb kutatás foglalkozik azzal, hogyan erősítik vagy gyengítik egymást ezek az információforrások a fogyasztói bizalom és a vásárlási döntések alakítása során. A meglévő eredmények többsége nem tér ki arra sem, hogy a negatív, ambivalens vagy hiteltelennek érzékelt visszajelzések milyen hosszabb távú reputációs következményekkel járnak a márkák számára. Mindezek alapján indokolt olyan komplexebb megközelítések alkalmazása, amelyek az online értékeléseket és az e-WOM-ot egymással összefüggésben, a termékkategória sajátosságait figyelembe véve vizsgálják.

2.3. Influenszer-marketing és hitelesség a kutyaeledel-piacon

Az influenszer-marketing mára a digitális bizalomépítés egyik központi területévé vált, mivel az online térben a fogyasztók a vásárlási döntéseik során egyre inkább személyes ajánlásokra, hitelesnek érzékelt élményekre és követhető szereplőkre támaszkodnak. A legfrissebb meta-analitikus kutatások szerint az influenszer-tartalmak hatékonyságát elsősorban az észlelt hitelesség, a megbízhatóság, valamint a követőkkel kialakított kapcsolat minősége határozza meg – ezek a tényezők közvetlenül befolyásolják a vásárlási szándékot és a márkához való érzelmi kötődést is (Pan et al., 2024). Vagyis a fogyasztók valójában nem magára a promóciós tartalomra reagálnak, hanem sokkal inkább az influenszer személyére, értékeire, stílusára és motivációira. Ezt az összetett kapcsolati dinamikát tovább erősíti az influenszer-marketing egyik új iránya, az élő közvetítések. Buckley és társai (2024) rámutatnak, hogy az élő közvetítések valós idejű jelenléte és interakciós lehetősége jelentősen fokozza az influenszer hitelességét és a közönség bevonódását. Az élő közvetítés olyan benyomást kelt, mintha a nézők közvetlen kapcsolatba lépnének az influenszerrel, ami erősíti a bizalmat és a márkához való kötődést. A szerzők által bemutatott STREAMING-keretrendszer szerint a tartalom spontán jellege, a transzparencia, valamint a közönség aktív részvétele olyan tényezők, amelyek tovább növelik a digitális hitelességet, és hatékonyan egészítik ki a hagyományos influenszer-tartalmakat.

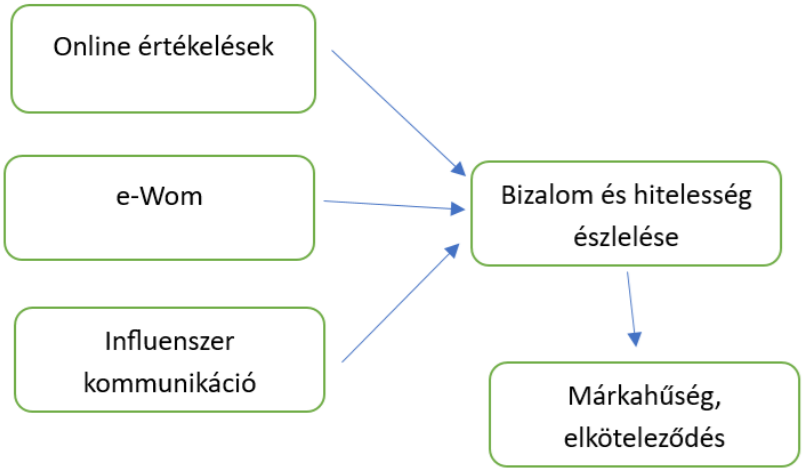
Az influenszerek iránti bizalmat ugyanakkor nemcsak a narratív koherencia és a márkához való illeszkedés alakítja, hanem azok a személyes jellemzők is, amelyek meghatározzák, miként érzékelik őket a követők. Azhar és társai (2024) kutatása alapján a fogyasztói reakciókat öt, úgynevezett TEARS-modell szerinti tényező befolyásolja: a hitelesség, a szakértelem, a vonzerő, a tisztelet és a hasonlóság. A szerzők rámutatnak, hogy az influenszerek észlelt hitelessége kulcsfontosságú a bizalom kialakításában, mivel a követők akkor reagálnak pozitívan, ha az influenszert megbízhatónak, őszintének és következetesnek tartják. Emellett az influenszer szakértelme – vagyis az adott termékkategóriában való tényleges tudása – jelentősen növeli az ajánlások elfogadását, hiszen a fogyasztók nagyobb súllyal veszik figyelembe a releváns tapasztalatokon alapuló tartalmakat. A TEARS-modellhez kapcsolódó eredményeket árnyalja Liao és Chen (2024) vizsgálata, akik rámutatnak, hogy az influenszerek hitelessége három kulcselem mentén formálódik: (1) a személyes önazonosság, (2) a következetes narratív koherencia, valamint (3) az egyértelmű és időben jelölt szponzoráció. A szerzők szerint a hitelesség

akkor a legerősebb, ha az influenszer kommunikációja összhangban marad korábbi tartalmaival, és a promóciók transzparensen jelennek meg. A kutatás azt is kimutatja, hogy a hitelességmenedzsment – például személyes történetek, kulisszák mögötti tartalmak vagy a termék valós használatának bemutatása – jelentősen növeli a bevonódást, míg a rejtett vagy ellentmondásos szponzoráció csökkenti a bizalmat. A TEARS-modell eredményeit tovább árnyalja Koay és Lim (2025) vizsgálata is, amely szerint a márka–influenszer illeszkedés és a „wishful identification" – vagyis a követők vágyott azonosulása az influenszerrel – szintén erős meghatározói az impulzív vásárlási szándéknak. Minél inkább vágyik a fogyasztó arra, hogy az influenszerhez hasonló legyen, annál fogékonyabbá válik az ajánlásaira, és annál nagyobb valószínűséggel vásárol impulzívan; ez az identitásalapú mechanizmus sokszor erősebb hatással bír, mint a racionális információk vagy a termékjellemzők.

Valmohammadi és munkatársai (2025) átfogó empirikus vizsgálata tovább erősíti az influenszerekhez kapcsolódó bizalmi és érzelmi hatásmechanizmusok jelentőségét. A kutatás szerint az influenszer-marketing és az e-WOM együttesen formálják az online márkaélményt, amely kulcsszerepet játszik az e-kereskedelmi márkahűség kialakulásában. A szerzők kimutatták, hogy az influenszerek hitelessége és érzelmi meggyőzőereje nemcsak közvetlenül növeli az e-WOM intenzitását, hanem pozitív irányban befolyásolja a márkaélmény minőségét is, ami mediátorként működik: erőteljesebb élmény erősebb bizalmat és fokozott márkahűséget eredményez. A modellben a márkaszerkezet moderáló tényező, amely felerősíti az e-WOM és az élmény lojalitásra gyakorolt hatását – vagyis minél erősebb a fogyasztó érzelmi kötődése a márkához, annál hatékonyabban működnek az influenszer-tartalmak lojalitásfokozó eszközként. A kutatás hangsúlyozza, hogy az influenszer-marketing hatékonyságának alapja az érzelmi bevonódás és a pozitív online élmény kialakítása. Mucundorfeanu és társai (2024) ezt a képet tovább árnyalják, amikor azt vizsgálják, hogy a digitális manipulációk – például képszerkesztések – nyilvános jelölése miként befolyásolja az influenszerek hitelességét. Eredményeik szerint a jól látható jelölés ugyan növeli a manipuláció felismerését, de nem feltétlenül növeli automatikusan a forrás hitelességét, sőt magas bevonódású termékkategóriákban akár csökkentheti is azt. A kutatás rámutat, hogy a transzparencia önmagában nem elég: a jelölés hatékonysága a kontextustól, a követők elköteleződésétől és az influenszer korábbi hitelességétől függ, vagyis a manipulációk nyílt jelölése stratégiai kérdés, amely megfelelő kommunikáció nélkül vissza is üthet.

A szponzorációs jelölések szerepét részletesen vizsgálják Jia és munkatársai (2024) is. Eredményeik szerint a szponzoráció egyértelmű és időben jól látható jelölése – például a tartalom elején elhelyezett #ad vagy #reklám – növeli a fogyasztók bizalmát az influenszerrel szemben, feltéve hogy az influenszer személyes hitelessége magas. Az ajánló típusa moderáló szerepet játszik: a személyes márkával rendelkező influenszerek esetében a jelölés pozitív hatása erősebb, mint a vállalati arcoknál, mivel a fogyasztók hitelesebbnek érzékelik a személyes megnyilvánulásokat. Ezzel összhangban van der Woude és társai (2024) nagymintás vizsgálata is, amely holland influenszerek több platformon közzétett tartalmait elemezte. Eredményeik szerint a fizetett együttműködések jelölése gyakran nem elég egyértelmű, sokszor idegen nyelven jelenik meg, vagy nem a tartalom elején, hanem rejtetten szerepel. A szerzők rámutatnak, hogy a homályos vagy félrevezető szponzorációs jelölések jelentősen csökkentik a fogyasztói bizalmat, és rontják mind az influenszer, mind a márka hitelességét; különösen TikTok és YouTube esetében jellemző, hogy a jelölések nem tesznek eleget a transzparencia követelményeinek, ami a fogyasztók manipulációérzetét tovább erősíti. A hitelesség azonban nem adottság, hanem folyamatosan épített kommunikációs folyamat, amely nagyban függ attól, hogy az influenszer és a márka mennyire illeszkedik egymáshoz. Schmid és társai (2025) kiemelik, hogy az együttműködések akkor működnek hitelesen, ha az influenszer által közvetített életstílus, vizuális megjelenés és narratív hangvétel összhangban van a márka pozicionálásával. Ha ez az összhang megbomlik – például mert az influenszer rövid időn belül több, egymással versengő márkát is reklámoz –, a közönség gyorsan felismeri a túlzott reklámozást, és ez a bizalom jelentős csökkenésével járhat.

Bentley és szerzőtársainak (2024) kutatásai tovább árnyalják ezt a jelenséget: eredményeik szerint azok a fogyasztók, akik erősen kötődnek egy márkához, kifejezetten negatívan reagálhatnak, ha a márkával kapcsolatos tartalmat nem maga a vállalat, hanem egy influenszer osztja meg. Ebben az esetben a fogyasztók úgy érzékelhetik, hogy a márka „megszegte a velük kialakított pszichológiai szerződést", ami normasértésként jelenik meg, és csökkenti a vásárlási szándékot és a fizetési hajlandóságot. A szerzők azt is hangsúlyozzák, hogy ez a negatív hatás erősebb, ha a fizetett szponzoráció erősen érzékelhető, míg az influenszerhez való érzelmi kötődés enyhítheti a reakciót. Vagyis a fogyasztók reakcióit nemcsak a márka és az influenszer közötti illeszkedés, hanem a szponzoráció észlelése és az influenszerrel való azonosulás mértéke is befolyásolja.



1. ábra: A digitális bizalomépítés elméleti modellje a kutyaeledel-piacon
Forrás: Saját szerkesztés a szakirodalom alapján

A kutyaeledel-piac különösen érzékeny terület az influenszer-marketing szempontjából, mivel itt a vásárlók nem saját szükségletre, hanem kedvencük egészségére vonatkozó döntést hoznak. Emiatt az érzelmi azonosulás, a gondoskodás narratívája és a hiteles szereplők jelenléte kiemelt jelentőséget kap. Ebben a közegben erősen felértékelődnek az úgynevezett „petfluenszerek": olyan tartalomkészítők, akik saját kutyájuk mindennapjain keresztül mutatják be a termékhasználatot. Ilyenkor a bizalom nem csupán racionális információk alapján épül, hanem sokszor egyfajta érzelmi kapcsolaton, közvetlen élethelyzeteken, azonosuláson keresztül – a márka pedig könnyen a „jó gazda" szerep megjelenítésének részévé válik, ami hosszú távon lojalitást erősít. A fentiek alapján elmondható, hogy az influenszer-marketing a kutyaeledel-piacon akkor bizonyul igazán hatékonynak, ha az együttműködések értékalapúak, az influenszer és a márka kommunikációja következetes és átlátható, és ha a kapcsolat a közönség számára hitelesen jelenik meg. Az érzelmi kötődés, a szakmai vagy gyakorlati tapasztalatból fakadó megbízhatóság, illetve a világosan megjelölt szponzorációk olyan tényezők, amelyek nemcsak a vásárlási szándékot növelik, hanem hosszú távú márkahűséget is képesek kialakítani a kutyaeledel-piac digitális marketingkörnyezetében. Elmondható tehát, hogy az influenszer-marketing csak akkor képes hatékonyan támogatni a márkakommunikációt ezen a piacon, ha a hitelesség és az értékalapú kapcsolatok következetesen érvényesülnek – ami jól mutatja, hogy a digitális bizalomépítés a kutyaeledel szegmensben is stratégiai jelentőségű tényező. A digitális bizalomépítés főbb mechanizmusait az *1. ábra* foglalja össze.

3. Módszertan

A tanulmány egy irányított, tematikusan fókuszált szakirodalmi áttekintésre épül, amelynek célja feltárni, hogyan épül fel a bizalom és a hitelesség a kutyaeledel-piac digitális marketingjében. A szakirodalom gyűjtése során angol nyelvű kulcsszavakat alkalmaztunk, és ezeket külön keresésekben futtattuk le, hogy elkerüljük a találatok egymásra gyakorolt torzító hatását. A szakirodalmi keresést angol és magyar nyelvű kulcsszavak külön-külön történő beírásával végeztük. Az angol nyelvű keresésekben olyan kifejezéseket alkalmaztunk, mint „digital marketing" (digitális marketing), „pet food industry" (kisállateledel-ipar), „dog food market" (kutyaeledel-piac), „consumer trust" (fogyasztói bizalom), „credibility" (hitelesség), „online reviews" (online értékelések), „electronic word-of-mouth / e-WOM" (elektronikus szájreklám), „influencer marketing" (influenszer-marketing), „sponsorship transparency / ad disclosure" (szponzorációs transzparencia, reklámjelölés), illetve „sustainability communication" (fenntarthatósági kommunikáció).

A keresések során minden kulcsszóra külön futtattunk lekérdezéseket, vagyis nem használtunk AND/OR operátorokat, hanem a témához kapcsolódó releváns kifejezéseket egyenként adtuk meg.

A tudományos forrásokat elsősorban a Google Scholar, a Scopus és a Web of Science adatbázisokból azonosítottuk, majd ezeket iparági jelentésekkel (CoBank, Euromonitor International, FEDIAF, Harris Williams) és releváns szakmai portálok publikációival egészítettük ki (pl. PetfoodIndustry.com, Pet Food Processing).

A szűrési kritériumok alkalmazása során időbeli és nyelvi korlátokat is meghatároztunk: a vizsgálatba kizárólag a 2022 és 2025 között megjelent, angol nyelvű források kerülhettek be. A tudományos publikációk képezték az elemzés szakmai alapját, míg az iparági jelentések inkább kontextust biztosítottak az aktuális piaci folyamatok, fogyasztói viselkedések és stratégiai gyakorlatok értelmezéséhez. A keresési és szűrési lépések után összesen 50 releváns szakirodalmi forrást vontunk be a vizsgálatba, amelyek megfelelően lefedték a téma legfontosabb irányait.

Az elemzés módszertanát a tematikus kódolás adta. Első lépésként azonosítottuk a szakirodalomban visszatérő fogalmi és tartalmi mintázatokat, majd ezeket kategóriákba rendeztük. A kódolási folyamat során jól kirajzolódott, hogy a digitális bizalomépítés a kutyaeledel-piacon négy fő tématerület köré szerveződik: (1) az online értékelések és felhasználói visszajelzések szerepe, (2) az e-WOM közösségi dinamikája, (3) az influenszer-kommunikáció hitelességformáló funkciói, valamint (4) az iparági trendek – például a „pet humanizáció" és a prémiumizáció –, amelyek jelentős hatással vannak a fogyasztói elvárások és döntések alakulására. A kódolás eredményeként kialakult témakategóriákat és a hozzájuk kapcsolódó forrásokat az 1. táblázat foglalja össze.

4. Eredmények

A szakirodalom elemzése alapján jól látható, hogy a digitális bizalom és hitelesség felépülése a kutyaeledel-piacon nem köthető egyetlen kommunikációs forráshoz. Sokkal inkább több, egymással párhuzamosan működő és kölcsönhatásba lépő mechanizmus eredményeként jön létre. A vizsgált tanulmányok azt mutatják, hogy a fogyasztói bizalom alakulását öt, egymáshoz kapcsolódó tématerület befolyásolja: az online értékelések és felhasználói visszajelzések szerepe; az e-WOM közösségi véleménydinamikája; az influenszer-kommunikáció hitelességformáló folyamatai; a transzparens, etikus kommunikáció hitelességet erősítő funkciói; valamint azok az iparági trendek, amelyek alapvetően formálják a kutyaeledel-piacot. Ezek a tényezők nem elkülönülten működnek, hanem egymást erősítve járulnak hozzá ahhoz, hogy a fogyasztók mennyire tartanak megbízhatónak egy márkát, és hogy hosszabb távon kialakul-e lojalitás.

Az *1. táblázat* a tematikus kódolás során azonosított témacsoportokat és a hozzájuk kapcsolódó szakirodalmi forrásokat foglalja össze.

1. táblázat: A szakirodalmi áttekintés tematikus kódolásának eredményei

Fő kód / téma	Tartalmi fókusz	Források
Online értékelések	Strukturált, nyilvánosan elérhető felhasználói értékelések hatása a bizalomra és vásárlási szándékra; hitelesség és platformmegbízhatóság kérdése.	Chen et al. (2022); Hobbs et al. (2024); Qiu és Zhang (2024)
Elektronikus szájreklám (e-WOM)	Informális, közösségi véleményáramlás személyes ajánlásokon és tapasztalatmegosztáson keresztül; főként közösségi médiában terjed; különösen erős a fiatalabb generációk körében.	An & Ngo (2025)
Influenszer-marketing	Személyesség és érzelmi azonosulás szerepe az ajánlások elfogadásában; érték-illeszkedés és hitelesség jelentősége; szponzoráció jelölése.	Huber & Hutter (2024); Pan et al. (2024); Schmid et al. (2025)
Hitelességi tényezők	Transzparencia, átlátható együttműködések, hamisított értékelések és túlzott szponzoráció kockázatai.	Pan et al. (2024); Schmid, Huber & Hutter (2024)
Iparági trendek	„Pet humanizáció", prémiumizáció, clean label, személyre szabás, hazai tudatos fogyasztói magatartás.	Euromonitor (2024); FEDIAF (2025); Harris Williams (2024b)

Forrás: Saját szerkesztés a szakirodalom tematikus kódolása alapján

A tematikus kódolás eredményei alapján elkülöníthetők azok a fő digitális kommunikációs mechanizmusok, amelyek eltérő módon járulnak hozzá a fogyasztói bizalom kialakulásához a kutyaeledel-piacon. A strukturált online értékelések elsősorban a vásárlási döntések racionális oldalára hatnak: a pozitív értékelések növelik a bizalmat és erősítik a vásárlási szándékot (Chen et al., 2022; Qiu & Zhang, 2024). Ugyanakkor a kutatások arra is rámutatnak, hogy a negatív értékelések – például az alacsony pontszámok vagy a kritikus visszajelzések – nagyobb figyelmet vonnak magukra, ami befolyásolhatja a fogyasztók információfeldolgozását és döntéshozatalát (Chen et al., 2022). A szakirodalom arra is felhívja a figyelmet, hogy a fogyasztók által közzétett torzított vagy valótlan értékelések megváltoztathatják azt az információs környezetet, amelyre más felhasználók döntéseik során támaszkodnak, ezáltal hatva a döntéshozatali folyamatra (Berry, 2024).

Ezzel szemben az e-WOM elsősorban a társas kapcsolatokon és a közösségi élményeken keresztül fejti ki hatását. Míg az online értékeléseket a felhasználók jellemzően tudatosan keresik fel, addig az e-WOM többnyire spontán módon jelenik meg a közösségi média interakcióiban – például beszélgetésekben, kommentfolyamokban vagy személyes ajánlások formájában. A kutatások szerint ez a fajta informális véleményáramlás különösen a digitálisan aktív fiatalok körében meghatározó, akik döntéseikben erősen támaszkodnak más felhasználók tapasztalataira és közösségi tartalmaira (An & Ngo, 2025).

A két visszajelzési forma hatása akkor válik különösen jelentőssé, amikor influenszer-kommunikációval együtt jelennek meg. Az influenszerek nem csupán információt közvetítenek, hanem érzelmi referenciapontként is működnek: személyességük, stílusuk és értékeik alapvetően befolyásolják, mennyire megbízhatónak ítélik meg őket a követők (Pan et al., 2024). A szakirodalom szerint a márka–influenszer érték-illeszkedés kulcsfontosságú: ha nincs összhang, a követők hitelességvesztésként értékelik, ami gyors ellenreakciót válthat ki (Schmid et al., 2025).

A „petfluenszerek” esetében ez az érzelmi dimenzió még erőteljesebben jelenik meg. Lavertu és munkatársai (2025) négy vizsgálata azt mutatja, hogy a háziállatok mint influenszerek sok esetben meggyőzőbbek, mint az emberi tartalomkészítők, mivel a fogyasztók őszintébbnek és kevésbé érdekvezéreltnek érzékelik őket. Ez az észlelt őszinteség erősebb pozitív reakciókat és nagyobb meggyőzőerőt eredményezhet. Ugyanakkor a hitelesség ebben a közegben is könnyen sérül, különösen ha a szponzoráció túlzott mértékű, nem átlátható, vagy nem illeszkedik az influenszer kommunikációs stílusához (Pan et al., 2025; Schmid et al., 2025).

Az iparági trendek – mint a „pet humanizáció”, a prémiumizáció vagy a „clean label” (letisztult összetevőlista) megközelítés, vagyis az egyszerű, átlátható, lehetőleg mesterséges adalékoktól mentes összetevőlistára törekvő termékfejlesztés – további értékalapú keretet adnak a bizalomépítésnek. Ezek a folyamatok abba az irányba mozdítják a fogyasztói döntéseket, hogy a kutyaeledel-választás egyre inkább a gondoskodásról, az egészségmegőrzésről és – közvetve – a személyes identitás kifejezéséről szóljon (Euromonitor International, 2024; FEDIAF, 2025; Harris Williams, 2024b). Ez tovább növeli a hiteles, következetes és átlátható márkakommunikáció jelentőségét.

Látható tehát, hogy a kutyaeledel-piacon a bizalom nem egyetlen kommunikációs forrásból származik, hanem különböző visszajelzési és tartalomközvetítési formák egymást erősítő hatásaként épül fel. A hitelesség fenntartása így nem taktikai feladat, hanem stratégiai követelmény.

5. Összegzés

RQ1 alapján a tematikus szakirodalmi áttekintés azt mutatja, hogy a kutyaeledel-piac digitális marketingkörnyezetében a fogyasztói bizalom kialakulását több, egymással szorosan összefüggő tényező határozza meg. Ezek közé tartozik az információforrások hitelessége, az üzenetek átláthatósága, a kommunikáció következetessége, valamint az a gondoskodási és felelősségvállalási dimenzió, amely a kutyaeledel-vásárlást más FMCG-termékkategóriáktól megkülönbözteti. A bizalom ebben a kontextusban nem pusztán kognitív megítélésként értelmezhető, hanem érzelmi és értékalapú folyamatként is, amelyben a „jó gazda” szerepének megélése központi jelentőséggel bír.

RQ2 tekintetében a szakirodalom arra utal, hogy az online értékelések és az elektronikus szájreklám (e-WOM) eltérő, ugyanakkor egymást kiegészítő módon járulnak hozzá a vásárlási döntések és a márkába vetett bizalom formálásához. A strukturált, nyilvánosan hozzáférhető értékelések elsősorban a termékminőséggel és a megbízhatósággal kapcsolatos racionális megfontolásokat erősítik, míg az e-WOM inkább az érzelmi azonosulást, a társas megerősítést és a személyes tapasztalatok hitelességét közvetíti. A két csatorna együttes jelenléte erőteljesebb bizalomformáló hatással bír, mint bármelyik információforrás önmagában.

RQ3 vonatkozásában megállapítható, hogy az influenszerek kommunikációjának hitelessége és transzparenciája meghatározó szerepet játszik a fogyasztói bizalom erősítésében vagy gyengítésében. A hiteles, következetes értékek mentén kommunikáló influenszerek képesek növelni az érzelmi bevonódást és a márkához való kötődést, különösen akkor, ha szakértelmük és személyes tapasztalataik összhangban állnak a márka üzeneteivel. Ezzel szemben a túlzott szponzoráció, az egyértelmű jelölések hiánya vagy az értékilleszkedés hiánya gyors bizalomvesztéshez vezethet, különösen a digitálisan tudatosabb, fiatalabb fogyasztói csoportok körében.

RQ4 alapján a pet humanizáció és a prémiumizáció trendjei tovább erősítik a bizalomhoz és hitelességhez kapcsolódó fogyasztói elvárásokat a kutyaeledel-piacon. A szakirodalom szerint a gazdák egyre inkább olyan márkákat részesítenek előnyben, amelyek nemcsak termékminőségükben, hanem értékvállalásaikban is összhangban állnak saját gondoskodási, egészség- és fenntarthatósági elveikkel. A hitelesség ebben az összefüggésben a márkaidentitás és a fogyasztói értékorientáció találkozási pontjaként értelmezhető, amely hosszú távon befolyásolja a márkához való kötődést.

RQ5 esetében a szakirodalmi eredmények egyértelműen rámutatnak arra, hogy a nem megfelelően jelölt vagy túlzottan intenzív szponzorált influenszer-kommunikáció jelentős kockázatot hordoz a márkák hitelessége szempontjából. Az álcázott reklámgyakorlatok, a következetlen üzenetek és a túlreprezentált promóciók csökkentik a márkába vetett bizalmat, és hosszabb távon a márkahűséget is aláásható. A transzparencia hiánya ezért nem csupán reputációs, hanem stratégiai kockázatként is értelmezhető a digitális marketingkörnyezetben.

A tanulmány rámutat arra, hogy a kutyaeledel-piac digitális marketingkörnyezetében a hitelesség nem kiegészítő kommunikációs elem, hanem a márka és a fogyasztó közötti kapcsolat strukturális alapját képezi. Az online értékelések, az e-WOM és az influenszer-kommunikáció együttesen alakítják azt a bizalmi környezetet, amelyben a fogyasztók felelős és gondoskodó döntéseket hoznak kedvenceik jólléte érdekében. A feltárt szakirodalmi hiányosságok ugyanakkor indokolják a további empirikus vizsgálatok szükségességét, különösen a magyar kutyaeledel-piac sajátosságainak mélyebb feltárása céljából.

6. Jövőbeli kutatás

Az alábbi kérdések nem a jelen tanulmány empirikus kutatási kérdései, hanem a tematikus szakirodalmi áttekintés alapján azonosított jövőbeli kutatási irányokat jelölik ki. Ezek olyan lehetséges vizsgálati fókuszokat fogalmaznak meg, amelyek további, empirikus módszertanra épülő kutatások keretében járhatók körül, különös tekintettel a magyar kutyaeledel-piac sajátosságaira.

- *Milyen mechanizmusok révén épül fel a bizalom és hitelesség a magyar kutyaeledel-piacon?*
  Indoklás: A hazai kutyaeledel-piac dinamikusan növekszik, ugyanakkor a magyar fogyasztók bizalmi folyamatairól – például arról, hogy milyen online tartalmakat tekintenek hitelesnek, milyen információkra építik döntéseiket, és hogyan érzékelik a hazai márkák kommunikációját – jelenleg alig áll rendelkezésre empirikus bizonyíték. A sajátos kulturális és piaci tényezők miatt fontos feltárni, hogy a bizalomépítés mechanizmusai miként működnek magyar kontextusban, és eltérnek-e a nemzetközi mintázatoktól.
- *Hogyan hat egymásra az online értékelések és az elektronikus szájreklám (e-WOM) a bizalom, hitelesség és vásárlási döntések alakításában a magyar kutyaeledel-piacon?*
  Indoklás: Bár a nemzetközi szakirodalom részletesen vizsgálja az online értékelések és az e-WOM hatását, kevés kutatás foglalkozik azzal, hogyan működik ez a két visszajelzési forma együtt a magyar fogyasztóknál. A hazai piac sajátosságai – például a kisebb márkaismeret, az erős árérzékenység, valamint a közösségi médiában kialakult, gyakran zártabb kommunikációs terek – miatt fontos vizsgálni, hogy ezek a tényezők hogyan befolyásolják a bizalmat és hitelességészlelést.
- *Milyen tényezők határozzák meg az influenszerek hitelességét a magyar kutyaeledel-piacon, és ezek hogyan befolyásolják a márkákkal kapcsolatos attitűdöket és lojalitást?*
  Indoklás: A magyar „petfluenszer”-szféra gyorsan növekszik, mégis hiányoznak azok az empirikus kutatások, amelyek feltárják, hogy a hazai követők milyen hitelességi elemeket (szakértelem, őszinteség, transzparencia, érték-illeszkedés) tartanak döntőnek, illetve ezek miként hatnak a márkába vetett bizalomra és a vásárlási szándékra. A nemzetközi eredmények nem alkalmazhatók egyértelműen magyar környezetre, ezért szükséges a hazai influenszer-hitelesség sajátosságainak feltárása.
- *Hogyan befolyásolják a magyar fogyasztók értékorientációi – például a gondoskodás, a fenntarthatóság vagy a „pet humanizáció” – a kutyaeledel márkák iránti bizalmat és a termékválasztást?*

Indoklás: A magyar fogyasztók értékpreferenciáiról – például az egészség, a természetesség és a hazai eredet felértékelődéséről – több iparági jelentés is beszámol. Ugyanakkor ezen értékek digitális bizalomra és online márkahűségre gyakorolt hatását a hazai kutyaeledel-piacon eddig nem vizsgálták tudományos igényességgel. A magyar fogyasztók értékválasztásainak feltárása hozzájárulhat a hazai márkák kommunikációs stratégiáinak hatékonyabb kialakításához.

A kutyaeledel-piac digitális marketingkörnyezetében a bizalom és a hitelesség nem csupán kommunikációs tényezők, hanem a márka és a fogyasztó közötti kapcsolat strukturális alapját jelentik. Az online értékelések, az informális véleményáramlás és az influenszerek tartalmai együtt nemcsak információt adnak, hanem segítenek értelmezni azt is, hogyan lehet felelős és gondoskodó döntést hozni egy háziállat jólléte érdekében. A vállalatok számára ez azt üzeni, hogy a hosszú távú siker nem a minél hangosabb vagy gyakoribb kommunikáción múlik, hanem azon, hogy az üzenetek mennyire átláthatók, következetesek és őszinték. Ebben a környezetben a hitelesség nem egyszerűen versenyelőny, hanem a piacra lépés és a tartós márkahűség alapfeltétele.

Irodalomjegyzék

Ahn, Y., & Lee, J. (2024). The impact of online reviews on consumers' purchase intentions: Examining the social influence of online reviews, group similarity, and self-construal. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 19*(2), 1060–1078. https://doi.org/10.3390/jtaer19020055

Azhar, S. A., Yusof, Y. L. M., & Harun, Z. F. (2024). Factors affecting consumer responses to influencer marketing campaigns. *Information Management and Business Review, 16*(2), 24–35. https://doi.org/10.22610/imbr.v16i2(I)S.3801

Barari, M. M., Eisend, M., & Jain, S. P. (2025). A meta-analysis of the effectiveness of social media influencers: Mechanisms and moderation. *Journal of the Academy of Marketing Science, 54*, 28–48. https://doi.org/10.1007/s11747-025-01107-3

Beaton, L. (2022, January 17*). 2022 pet food business trends: Sustainability, transparency*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/pet-food-market/article/15468429/2022-pet-food-business-trends-sustainability-transparency

Bentley, K., Rajagopal, P., & Kulow, K. (2024). Unfaithful brands: How brand attachment can lead to negative responses to influencer marketing campaigns. *Journal of Consumer Psychology, 35*(2), 169–184. https://doi.org/10.1002/jcpy.1432

Berry, S. (2024). Consumer lying in online reviews: Recent evidence. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.12743

Buckley, O., Ashman, R., & Haenlein, M. (2024). Leveraging livestreaming to enrich influencer marketing. *California Management Review, 67*(2), 111–140. https://doi.org/10.1177/00081256241300730

Chen, T., Samaranayake, P., Cen, X., Qi, M., & Lan, Y.-C. (2022). The impact of online reviews on consumers' purchasing decisions: An eye-tracking study. *Frontiers in Psychology, 13*, 865702. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.865702

Cleaver, L. (2024a). *Premiumization, pet ownership drive pet food ingredient market growth*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/pet-food-market/market-trends-and-reports/article/15706743/premiumization-pet-ownership-drive-pet-food-ingredient-market-growth

Cleaver, L. (2024b, December 19). *Report: AI opens doors to pet food innovation*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/pet-food-market/market-trends-and-reports/article/15710815/report-ai-opens-doors-to-pet-food-innovation

Cleaver, L. (2025, March). *Report: Pet ownership expands as Gen Z shifts trends.* Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/pet-food-market/market-trends-and-reports/news/15741428/report-pet-ownership-expands-as-gen-z-shifts-trends

CoBank. (2024, April 1). *Fastest-growing pet food segment reflects consumer interest in health & wellness*. https://www.cobank.com/corporate/news/2024/fastest-growing-pet-food-segment-reflects-consumer-interest-in-health-wellness

De Veirman, M., & Hudders, L. (2020). Disclosing sponsored Instagram posts: The role of material connection with the brand and message-sidedness when disclosing covert advertising. *International Journal of Advertising, 39*(1), 94–130. https://doi.org/10.1080/02650487.2019.1575108

Euromonitor International. (2024, September 30). *Pet humanisation and premium products drive global pet care sales up by 5.9% to USD 197.6 billion*. https://www.euromonitor.com/press/press-releases/september-2024/pet-humanisation-and-premium-products-drive-global-pet-care-sales-up-by-5.9-to-usd197.6-billion-euromonitor-international

FEDIAF. (2025, June). *Facts & figures 2025*. https://europeanpetfood.org/wp-content/uploads/2025/06/FEDIAF-Facts-Figures-2025.pdf

Handoyo, S. (2024). Purchasing in the digital age: A meta-analytical perspective on trust, risk, security, and e-WOM in e-commerce. *Heliyon, 10*(8), e29714. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29714

Harris Williams. (2024a, May 13). *Pet: Premiumization, innovation create opportunities*. https://www.harriswilliams.com/our-insights/cons-pet-industry-trends-premiumization

Harris Williams. (2024b, May 13). *Pet perspectives 2024 (premiumization & humanization)*. https://assets.ctfassets.net/xpbu77rkft4z/6fmVAq6xiXL15EXxP6Wn7/f45f0b20d897c4ffb83db30b897f60c8/CONS_HCLS_Report_Pet_2024_FINAL.pdf

Hobbs, L., Shanoyan, A., Wiley, Z. Z., & Aldrich, G. (2023). Analysis of pet-food customer postpurchase experience using online customer reviews: Implications for product and marketing strategies. *Agribusiness, 40*(4), 885–907. https://doi.org/10.1002/agr.21866

Hobbs, L., Jr., & Anderson, A. (2025). Assessing the implicit prices of health and wellness product attributes in pet food: A hedonic analysis approach. *Journal of Agricultural and Applied Economics, 57*(2), 1–19. https://doi.org/10.1017/aae.2025.11

Jia, W., Fu, L., & Dai, Y. (2024). Increasing trust in influencer marketing: The effects of sponsorship disclosure and endorser type. *Journal of Promotion Management, 30*(4), 615–638. https://doi.org/10.1080/10496491.2023.2289925

Joshi, Y., Lim, W. M., Jagani, K., & Kumar, S. (2025). Social media influencer marketing: Foundations, trends, and ways forward. *Electronic Commerce Research, 25*(2), 1199–1253. https://doi.org/10.1007/s10660-023-09719-z

Karagür, Z., Becker, J.-M., Klein, K., & Edeling, A. (2022). How, why, and when disclosure type matters for influencer marketing. *International Journal of Research in Marketing, 39*(2), 313–335. https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2021.09.006

Kerwin, N. (2023, April 19). *Consumer sustainability trends set to propel the pet industry into the future*. Pet Food Processing. https://www.petfoodprocessing.net/articles/16864-consumer-sustainability-trends-set-to-propel-the-pet-industry-into-the-future

Koay, K. Y., & Lim, W. M. (2025). Congruence effects in social media influencer marketing: The moderating role of wishful identification in online impulse buying intentions. *Journal of Product & Brand Management, 34*(3), 265–278. https://doi.org/10.1108/JPBM-09-2023-4709

Konnect Agency. (2025, August). *Gen-Z and the rise of pet-first lifestyles*. https://www.konnectagency.com/gen-z-and-the-rise-of-pet-first-lifestyles

Lavertu, L., Kulow, K., Cowan, K., & Marder, B. (2025). Petfluencers, the fur-mula for sincere endorsements: Examining how and when pets exhibit greater persuasion as influencers. *Journal of Advertising Research, 65*(4), 484–499. https://doi.org/10.1080/00218499.2025.2463707

Liao, J., & Chen, J. (2024). The authenticity advantage: How influencer authenticity management strategies shape digital engagement with sponsored videos. *Journal of Business Research, 185*, 114937. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114937

Mucundorfeanu, M., Balaban, D. C., & Mauer, M. (2025). Exploring the effectiveness of digital manipulation disclosures for Instagram posts on source credibility and authenticity of social media influencers. *International Journal of Advertising, 44*(1), 1–31. https://doi.org/10.1080/02650487.2024.2381973

NielsenIQ. (2024, July 29). *How Gen Z consumer behavior is reshaping retail*. https://nielseniq.com/global/en/insights/analysis/2024/how-gen-z-consumer-behavior-is-reshaping-retail/

Pan, M., Blut, M., Ghiassaleh, A., & Lee, Z. W. Y. (2025). Influencer marketing effectiveness: A meta-analytic review. *Journal of the Academy of Marketing Science, 53*(1), 52–78. https://doi.org/10.1007/s11747-024-01052-7

Phillips-Donaldson, D. (2024a, April 2). *Pet food brand success today requires consumer trust*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/blogs-columns/adventures-in-pet-food/blog/15707321/pet-food-brand-success-today-requires-consumer-trust

Phillips-Donaldson, D. (2024b, July 12). *How pet food consumers globally view sustainability*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/blogs-columns/adventures-in-pet-food/blog/15679518/how-pet-food-consumers-globally-view-sustainability

Petfood Industry. (2025, May 27). *Study: Dog owners willing to pay more for food labeled with health claims*. https://www.petfoodindustry.com/pet-food-market/market-trends-and-reports/news/15746954/study-dog-owners-willing-to-pay-more-for-food-labeled-with-health-claims

Qiu, K., & Zhang, L. (2024). How online reviews affect purchase intention: A meta-analysis across contextual and cultural factors. *Data and Information Management, 8*(2), 100058. https://doi.org/10.1016/j.dim.2023.100058

ReportLinker. (2024). *Hungary pet food industry outlook 2024–2028*. https://www.reportlinker.com/clp/country/5704/726385

Schmid, B., Huber, F., & Hutter, K. (2025). Authenticity in influencer marketing. *Journal of Marketing Research, 89*(5), 21–46. https://doi.org/10.1177/00222429251319786

Spörl-Wang, K., Krause, F., & Henkel, S. (2024). Predictors of social media influencer marketing effectiveness: A comprehensive literature review and meta-analysis. *Journal of Business Research, 186*, 114991. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114991

Valmohammadi, C., Asayesh, F., Mehdikhani, R., & Taraz, R. (2025). Influencer marketing, eWOM, e-brand experience, and retail e-brand loyalty: Moderating influence of e-brand love. *Journal of Relationship Marketing, 24*(1), 66–92. https://doi.org/10.1080/15332667.2024.2405292

Wall, T. (2024a, July 25). *Humanization vs. anthropomorphizing for pet food marketing, formulation*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/blogs-columns/news-hound/blog/15680405/humanization-vs-anthropomorphizing-for-pet-food-marketing-formulation

Wall, T. (2024b, September 5). *Transparency tames social media rumors for pet food brands*. Petfood Industry. https://www.petfoodindustry.com/blogs-columns/news-hound/blog/15683305/transparency-tames-social-media-rumors-for-pet-food-brands

Wallach, K. A., & Popovich, D. (2023). When big is less than small: Why dominant brands lack authenticity in their sustainability initiatives. *Journal of Business Research, 158*, 113694. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113694

Wei, W., Zhang, L., Ying, T., & Zheng, Y. (2025). Pet influencer marketing appeal in hotel booking: Exploring the power of message appeal and boundary conditions. *International Journal of Hospitality Management, 126*, 104094. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2025.104094

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

8B. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 8B

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s8b-1

A mesterséges intelligencia lehetőségei a nyugdíjbiztonság területein

The Possibilities of Artificial Intelligence in Pension Security

Dr. SZABÓ Zsolt Mihály PhD
egyetemi oktató *(University Lecturer)*
Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola *(Óbuda University, Doctoral School on Safety and Security Science)*

Absztrakt:
A 21. század egyik legmeghatározóbb társadalmi-gazdasági kihívása az elöregedő népesség és az ebből fakadó nyugdíjrendszerek fenntarthatósága. A mesterséges intelligencia (MI) izgalmas lehetőségeket kínál, de bevezetését körültekintően, felelősségteljesen kell kezelni. Jelen tanulmány célja annak átfogó bemutatása, hogy az MI milyen új lehetőségeket kínál a nyugdíjbiztonság különböző területein, milyen kockázatokat rejt a technológia alkalmazása, és milyen feltételek szükségesek ahhoz, hogy az MI valós társadalmi értéket teremtsen ezen a stratégiai jelentőségű területen. Ennek érdekében a dolgozat áttekinti a nyugdíjrendszerek előtt álló aktuális kihívásokat, bemutatja a legfontosabb MI-technológiákat és azok konkrét felhasználási módjait, valamint elemzi a bevezetésükből fakadó gazdasági és társadalmi hatásokat. A tanulmány célja, hogy hozzájáruljon az MI szerepének megértéséhez a nyugdíjbiztonság jövőjének formálásában, és szakmai alapot nyújtson a további kutatásokhoz és döntéshozatali folyamatokhoz.

Kulcsszavak: nyugdíjbiztonság, mesterséges intelligencia (MI), nyugdíjtervezési eszközök, kibervédelem, nyugdíjrendszer ellenálló képessége
JEL-kódok: E21, F61, F62, H55, J32

Abstract:
One of the most defining socio-economic challenges of the 21st century is the aging population and the sustainability of pension systems resulting from it. Artificial intelligence (AI) offers exciting opportunities, but its introduction must be handled carefully and responsibly. The aim of this study is to comprehensively present the new opportunities that AI offers in different areas of pension security, the risks that the technology poses, and the conditions that are necessary for AI to create real social value in this strategically important area. To this end, the paper reviews the current challenges facing pension systems, presents the most important AI technologies and their specific uses, and analyzes the economic and social impacts of their introduction. The study aims to contribute to the understanding of the role of AI in shaping the future of pension security and to provide a professional basis for further research and decision-making processes.

Keywords: pension security, artificial intelligence (AI), pension planning tools, cyber security, pension system resilience
JEL Codes: E21, F61, F62, H55, J32

1. Bevezetés

A világot globálisan három nagy robbanás rázta meg a 21. század elejére: a népességrobbanás, a hosszabbéletűség és az információrobbanás (Iván, 2004). A népességrobbanás a lakosság ugrásszerű, gyors növekedése, amely általában akkor következik be, ha a születési ráta magas, miközben a halálozási ráta csökken. Ez a jelenség a fejlődő országokban továbbra is megfigyelhető, de a világ népességnövekedési üteme lassul. A hosszabbéletűség azt jelenti, hogy nemcsak

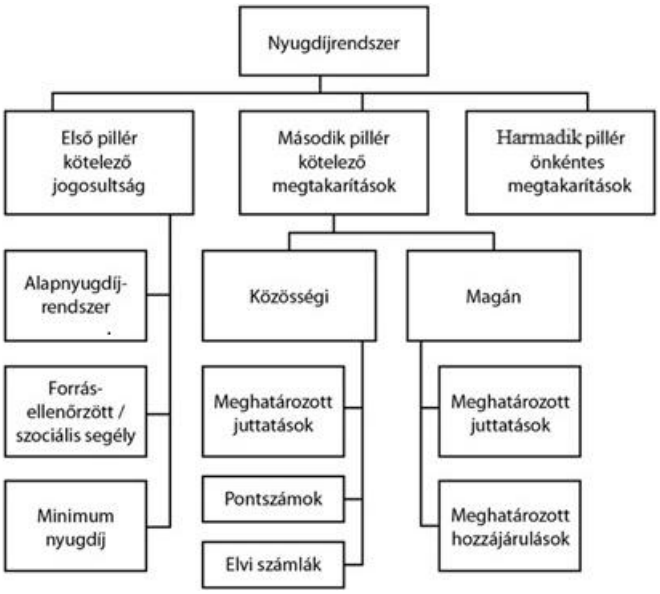
tovább élünk, de egészségesen és aktívan is tesszük ezt, azaz nem csak az élethez adunk éveket, hanem az évekhez is adunk életet. Magában foglalja az élettartam és az egészséges élettartam növelését is, ami az életminőség javítását célozza. A romló demográfiai helyzet jellemző az Európai Unió országaira, köztük hazánkra is. Az információrobbanás az információmennyiség robbanásszerű növekedésére utal, amely a digitális korszakban felgyorsult a technológia, az internet és a közösségi média fejlődésének köszönhetően. Ez a jelenség magában foglalja a hatalmas mennyiségű, gyakran szűretlen információhoz való hozzáférést, ami kihívások elé állítja az embereket, például az agy adaptációs nyomás alá kerülése, a kommunikáció beszűkülése és a generációk közötti elidegenedés formájában. A globális demográfiai változások, az elöregedő társadalmak és a pénzügyi rendszerek fenntarthatósági kihívásai egyre nagyobb nyomást gyakorolnak a nyugdíjrendszerekre (European Commission, 2024). A mesterséges intelligencia (MI) megjelenése új lehetőségeket kínál a nyugdíjbiztonság javítására, a kockázatok kezelésére és az egyéni döntéshozatal támogatására. Az MI alkalmazása ezen a területen nem csupán technológiai innováció, hanem társadalmi és gazdasági stabilitás szempontjából is kulcsfontosságú (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2025a).

2. A nyugdíjbiztonság alapjai

A társadalombiztosítás a modern társadalmak egyik alapvető intézménye. A társadalombiztosítási rendszer (tb rendszer) több alrendszerből áll, amelyek közé tartozik a nyugdíjbiztosítás, az egészségbiztosítás, valamint a szociális jóléti ellátórendszer (Balogh, 1996). A nyugdíjrendszer egy meghatározott elvek szerint kialakított intézményi struktúra, amely rendszeres anyagi támogatással (nyugdíjellátással) biztosítja az idős kor (vagy rokkantság) miatt kikerült magánszemély megélhetését. A nyugdíjrendszereket rendszereik, forrásaik és szabályozásaik szerint lehet csoportosítani, összehasonlítani vagy szembe állítani. Az Európai Bizottság 2010-ben közzétett Zöld Könyve (*A megfelelő, fenntartható és biztonságos európai nyugdíjrendszerek felé*) (Európai Bizottság, 2010), valamint a 2012-es Fehér Könyv (*A megfelelő, biztonságos és fenntartható európai nyugdíjak menetrendje*) (Európai Bizottság, 2012) szerint a nyugdíjrendszerek alapvető célja a megfelelő nyugdíjjövedelem biztosítása, annak elősegítése, hogy az idősek emberhez méltó körülmények között és gazdasági függetlenségben élhessenek, továbbá az, hogy a nyugdíjak automatikus stabilizáló szerepet is betöltsenek.

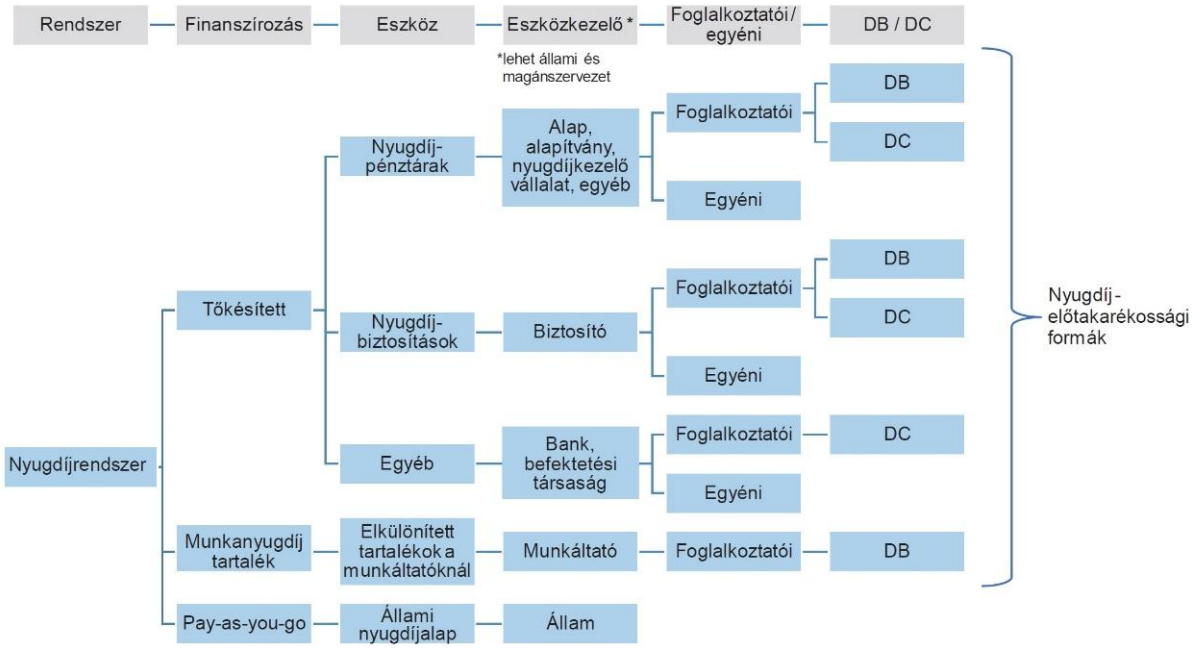
A nyugdíjrendszer feladata, hogy időskorban vagy közeli hozzátartozó halála esetén jövedelembiztonságot nyújtson. Az állami nyugdíjrendszerben az ellátásra való jogosultság alapja a nyugdíjjárulék befizetése. Az állam garantálja a nyugdíjak folyósítását, és gondoskodik a nyugdíjellátás reálértékének megőrzéséről (Matits, 2016). Az Európai Bizottság (2015) nyugdíj-megfelelőségi jelentése szerint az uniós nyugdíjrendszerektől csak abban az esetben várható el, hogy a jövő nemzedékei számára megfelelő szintű nyugdíjat biztosítsanak, ha a tagállamok kellően erős szakpolitikai intézkedéseket hajtanak végre annak érdekében, hogy a lehető legtöbb munkavállaló a hivatalos nyugdíjkorhatár eléréséig aktív maradjon. A foglalkoztatási politikáknak több lehetőséget kell kínálniuk az idősebb munkavállalók számára, hogy hosszabb ideig maradjanak a munkaerőpiacon. Ugyanakkor a nyugdíjrendszereknek meg kell védeniük azokat is, akik nem tudnak elég hosszú ideig a munkaerőpiacon maradni ahhoz, hogy elegendő nyugdíjjogosultságot szerezzenek (European Commission, 2024).

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) párizsi székhelyű nemzetközi gazdasági szervezet, melynek Magyarország 1996 óta a tagja, egy globális szervezet, melynek célja az, hogy segítse a tagállamok kormányait a lehető legjobb gazdasági és szociális politika kialakításában és értékelésében. Az OECD alapján a nyugdíjrendszerek általában három pillérből állnak (*1. ábra*).



1. ábra: A különböző nyugdíj-finanszírozási rendszerek összegző keretrendszere
Forrás: OECD (2021, 2025b) és Novoszáth (2014, 2017) alapján saját szerkesztés

Az „első pillér” (állami) nyugdíjakat az állam által kezelt, általában társadalombiztosítási járulékokból és/vagy általános adóbevételekből felosztó-kirovó elv (pay-as-you-go, PAYG) alapon finanszírozott, törvényes állami nyugdíjak alkotják. Egyes országokban a törvény által finanszírozott egyedi terveket vezettek be az első pillér mellé. A „második pillérű” (foglalkoztatói) nyugdíjak a munkaviszonyhoz kapcsolódó magán kiegészítő programok. Végül a „harmadik pilléres” (személyi) nyugdíjakat a személyi nyugdíjak, azaz előre finanszírozott magán önkéntes kiegészítő programok jelentik, amelyekben a befizetéseket nyugdíjalap vagy pénzügyi intézmény által vezetett egyéni számlára fektetik be.



2. ábra: Nyugdíj-előtakarékossági formák
Forrás: OECD (2020, 2022) alapján saját szerkesztés

A következőkben az egyéni nyugdíjbiztonságot meghatározó tényezők, valamint az ezekhez kapcsolódó döntési lehetőségek kerülnek áttekintésre (Yermo, 2002). A nyugdíjtervek, nyugdíjalapok és nyugdíjszervezetek című tanulmányában a nyugdíjprogramokat állami és magánnyugdíjrendszerekre különíti el, az alábbiak szerint:

Állami nyugdíjprogram: társadalombiztosítási és hasonló rendszerek, ahol az államháztartás (azaz központi, állami és helyi önkormányzatok, ideértve a társadalombiztosítási intézményeket is) intézi a nyugdíjellátások kifizetését. Céljuk, hogy nyugdíjazáskor minimális (átalány- és/vagy keresetalapú) juttatásokat biztosítsanak a lakosság egésze (vagy legalábbis a formális szektor) számára. Az állami terveket hagyományosan a PAYG finanszírozza, de egyes OECD-országok részben előfinanszírozzák az állami nyugdíjkötelezettségeket, vagy ezeket a terveket magánnyugdíjpénztárakkal váltották fel.

Magánnyugdíjprogram: olyan nyugdíjprogram, amelyben a nyugdíjellátás folyósítását az államháztartáson kívüli intézmény intézi. A magánnyugdíj-programokat a program támogatójaként eljáró munkáltató, nyugdíjszervezet vagy magánszektorban tevékenykedő szolgáltató kezeli. A magánnyugdíj-tervek kiegészíthetik vagy helyettesíthetik a társadalombiztosítási rendszereket. Egyes országokban ezek a közszférában dolgozókra vonatkozó terveket is tartalmazhatnak. A magánnyugdíjprogramokat az OECD-országok finanszírozzák.

Nyugdíjjal kapcsolatos pénzügyi döntésekről egyéni szinten csak a magánnyugdíjprogramok (nyugdíj-előtakarékossági tervek) esetében, az állami rendszerek kizárják az ilyenfajta egyéni döntés lehetőségét. A következőkben érdemes meghatározni, hogy mit értünk nyugdíj-előtakarékosság alatt. A legtágabb értelemben nyugdíj-előtakarékosság alatt minden olyan hosszú távú, önkéntes vagy nem önkéntes megtakarítási formát érthetünk, mely az élet későbbi szakaszának anyagi biztonságát hivatott szolgálni, és amely nem az állami öregségi nyugdíjakból (tehát nem az első nyugdíjpillérből) származik. Ebben az esetben a nyugdíj-előtakarékosság tartalmazza a klasszikus önkéntes megtakarítási termékeket, mint az önkéntes nyugdíjpénztárat és a nyugdíjbiztosítást, valamint a magánnyugdíjpénztárat. De tág értelemben belefér az életbiztosítás, az ingatlanbefektetés és valamennyi országspecifikus – akár kedvezményes adózású – nyugdíj-előtakarékossági forma (nyugdíjkötvény, speciális nyugdíjszámlák, stb.) is.

Az OECD a nyugdíj-előtakarékossági terv (retirement savings plan) meghatározást használja (OECD, 2020, 2022), mely minden pénzügyi eszközt tartalmaz, melyből hosszú távú kifizetések származnak (*2. ábra*). Ezek az eszközök lehetnek nyugdíjalapoknál (nyugdíjpénztár, NYP), nyugdíjbiztosításiszerződésekben (nyugdíjbiztosítás, NYB), vagy más megtakarítási formákban (nyugdíj előtakarékossági számla, NYESZ). Így a második pillérként értelmezhető magánnyugdíjpénztári számlákat is a nyugdíj-előtakarékossági formák közé soroljuk, különös tekintettel arra, hogy a vizsgált négy országban nem evidens ennek jelenléte a nyugdíjtermékek között (Magyarországon és Lengyelországban a magánnyugdíjpénztári befizetések I. pillérbe történő átirányítása után igen alacsony lett ennek a nyugdíjcélú megtakarítási formának a szerepe (Vaskövi & Ráduly, 2022).

3. MI lehetőségek a nyugdíjrendszerben

A nyugdíjrendszerek világszerte demográfiai és pénzügyi nyomás alatt állnak. A mesterséges intelligencia (MI) – beleértve a gépi tanulást (ML) és a generatív MI-t – ígéretes eszközöket kínál a programok lefedettségének, hatékonyságának, méltányosságának és ellenálló-képességének növelésére. Az OECD (2025a) áttekintése szerint a szociális védelem területén már napjainkban is széles körben alkalmazzák a kliens-támogatást, a háttérfolyamatok automatizálását, valamint a hibák és csalások felismerését célzó megoldásokat. A következő jelentős fejlődési irányt a prediktív analitika és a személyre szabott beavatkozások képviselik. A nyugdíjipar-specifikus elemzések azt mutatják, hogy az MI a teljes értékláncban – a beléptetéstől a kifizetési szakaszig – mérhető eredményeket hozhat, ugyanakkor erős kormányzásra, átláthatóságra és a tagok bizalmának megőrzésére van szükség.

Az OECD-országok kormányai egyre inkább fejlett adat- és technológiai felhasználási módokat alkalmaznak a szociális programok lefedettségének, hatékonyságának és eredményességének javítása érdekében, ugyanakkor óvatosan járnak el a mesterséges intelligencia (MI) bevezetésekor. A szociális védelemben a MI gyakori felhasználási módjai közé tartozik az ügyféltámogatás, a háttérirodai folyamatok automatizálása és a csalásfelderítés. A jövőre nézve jelentős potenciál rejlik a MI-ben a szociális programok teljesítményének javításában – többek között a prediktív elemzés, a fokozott ismeretterjesztés és a jobban testreszabott beavatkozások révén –, de a kormányoknak továbbra is bizalmat kell építeniük és az átláthatóságot kell előmozdítaniuk a MI használata során.

1. táblázat: OECD ajánlások alapján az MI lehetőségei a nyugdíjrendszerben

Ajánlás	Leírás	Nyugdíjspecifikus példa
Emberközpontú, megbízható AI	Az AI az embereket szolgálja, döntéstámogató; különösen érzékeny élethelyzetekben (özvegy, árva, rokkantság) kötelező az emberi felügyelet.	Ellátási jogosultság előszűrés AI-vel, de végső döntés ügyintézőnél; egyedi méltányossági ügyek humán kezelése.
Átláthatóság és magyarázhatóság	Az AI szerepének közlése; döntések indokolhatósága és „reason codes" megjelenítése.	Jogosultsági pontszámok mögötti tényezők publikálása; döntéstámogató magyarázat az ügyfélportálon.
Adatvédelem és biztonság (GDPR)	Adatminimálás, hozzáférés-szabályozás, naplózás; generatív AI használatának kockázatkezelése.	Nyugdíj-dashboard: erős azonosítás, hozzájárulás-kezelés és naplózás; érzékeny iratok védelme.
Fairness és torzítás-csökkentés	Adattisztítás, reprezentativitás, bias-tesztek és fairness audit beépítése.	Kifizetési anomáliák detektálásánál demográfiai paritás vizsgálata (kor, nem, régió).
Pilot → skálázás	Kis pilotokból tanulás, mérhető KPI-ok után fokozatos országos kiterjesztés.	Nyugdíj-chatbot pilot egy régióban, majd skálázás országos ügyfélszolgálatra.
Algoritmikus elszámoltathatóság és audit	Független ellenőrzés, audit trail, visszakereshetőség; panaszkezelés és korrekció.	Automatikus döntéstámogatásnál teljes naplózás; évi független audit.
Ügyfélközpontú szolgáltatásdesign és bevonás	Co-design életszakaszok szerint; érthető kommunikáció; hozzáférhetőség (A11y).	Idősebb ügyfelek számára hangalapú csatornák; egyszerű űrlapok.
Prediktív analitika felelős használata	Validáció, drift-monitoring, emberi felülvizsgálat; kockázat-kommunikáció.	Kifizetési csúcsok és ügyfélforgalom előrejelzése kapacitás-tervezéshez.
Fraud/visszaélés-ellenőrzés AI-val	Anomália-detektálás, valós idejű riasztás; etikus határértékek és humán ellenőrzés.	Gyanús kifizetési minták és azonosítási visszaélések azonosítása.
Digitális architektúra és interoperabilitás	Egységes azonosítás, hozzájárulás-kezelés, szabványos adatcsere (API, SLA).	„Nyugdíj-áttekintő" dashboard ökoszisztémája, szolgáltatói integrációkkal.
Képességfejlesztés (skills) a közszférában	AI-alfabetizmus minden szinten; haladó/specialista kompetenciák; etika.	Ügyintézők genAI-eszközöket használnak összefoglalásra és tudáskeresésre.
Hatásértékelés és monitoring	Folyamatos teljesítmény- és kockázatmonitoring; közszolgálati érték mérése.	Nyugdíj-adminisztrációban AI KPI-k és közszolgálati outcome-ok követése.

Forrás: OECD (2025a) alapján saját szerkesztés

Az OECD az MI alkalmazására a nyugdíjrendszerekben főbb lehetőségeket és javaslatokat fogalmaz meg melyeket az 1. táblázat foglal össze leírásokkal és nyugdíjspecifikus példákkal. Az OECD az MI alkalmazását a nyugdíjrendszerekben olyan eszközök megvalósításával javasolja, amelyek támogatják az ügyfeleket, hatékonyabbá teszik az adminisztrációt, javítják a csalás elleni védelmet, kibervédelmet, adatvédelmet, elősegítik a személyre szabott beavatkozásokat és bővítik a szolgáltatások elérését. Ezt megbízható szabályozási, irányítási és humán kapacitás-bővítési intézkedések mögé helyezi, teljes összhangban az OECD "Trustworthy AI" (Megbízható mesterséges intelligencia) elveivel (OECD, 2025a).

Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája (2020-2030) az „adatvezérelt szolgáltató állam" koncepciója és a megbízható MI-alkalmazást tűzi zászlajára. A magyar MI Stratégia 2025-ben frissített változatban jelent meg, éves felülvizsgálat ígéretével, különös hangsúlyt fektetve a társadalmi alkalmazásokra (oktatás, egészségügy, közszolgáltatások). Bár a dokumentum jelentős figyelmet fordít a közszolgáltatások fejlesztésére, a nyugdíjrendszert nem emeli ki önálló szektorális célterületként. A stratégia nem foglalkozik külön a nyugdíjrendszerrel, ugyanakkor a közszolgáltatások digitalizációja és az adattárca-alapú szolgáltatások közvetett előnyöket kínálhatnak a nyugdíjas korosztály számára. Ilyen előny lehet például az automatizált ügyintézés, amely megkönnyítheti a nyugdíjjal kapcsolatos online kérelmek benyújtását és az adatok módosítását, továbbá az adattárca használata lehetővé teheti a személyre szabott ügyintézést, például a nyugdíjszámításhoz szükséges adatok egyszerű frissítését. A fokozott digitalizáció az e-közigazgatásban egyaránt előnyös lehet a generációk közötti digitális szakadék csökkentése révén (Nemzetgazdasági Minisztérium, 2025).

4. MI lehetőségek az öngondoskodásban

Az előrejelzések szerint a nyugdíjasok száma drasztikusan növekedni fog, és ezen a folyamaton rövid távon nem lehet érdemben változtatni. A magyar nyugdíjrendszer jelenleg két pillérre épül: az első pillért az állami, felosztó-kirovó elven működő nyugdíjrendszer alkotja, míg a második pillér a tőkefedezeti elv alapján működik (Novoszáth, 2014). A jelenlegi nyugdíjrendszerben az önkéntes nyugdíjpénztár választása az időskori megélhetés biztosításának további eleme lehet. Az önkéntes nyugdíjpénztár lehetővé teheti, hogy nyugdíjba vonuláskor megőrizzük azt az életszínvonalat, amelyet az aktív éveink során megszokhattunk. Ezek az intézmények kiegészítik az egyéb nyugdíjcélú megtakarításokat, például a nyugdíjbiztosítást. Az általános közfelfogásban a nyugdíj az a nyugdíj, amelyet egy ország idős polgárai szubjektív alapon, tehát nem rászorultság alapján kapnak. Ennek összege a szolgálati időtől, azaz a munkával eltöltött évek számától és a korábbi jövedelemtől (kereset) függ (Matits, 2016). Ez a meghatározás a közvéleményt tükrözi, amely szerint a nyugdíj fogalma kizárólag a társadalombiztosítási ellátásokhoz kapcsolódik.

Nyugdíjnak tekinthető azonban minden rendszeres öregségi jövedelem, amelyre aktív éveink alatt jogosultak vagyunk. Így a nyugdíj-megtakarításból származó rendszeres jövedelem is nyugdíjnak tekinthető. Tudatosítani kell, hogy nincs és nem is lehet olyan állami ellátás, amely mindenkinek, minden esetben megfelelő nyugdíjat tudna ígérni. Más szóval, az idős kori anyagi biztonság fenntartása érdekében az egyéni felelősségvállalás szerepe felértékelődik. Az adó- és járulékemelés, valamint a nyugdíjkorhatár tovább emelése mellett létezik egy hatékonyabb és fenntarthatóbb megoldás is, amit öngondoskodásnak neveznek. Ez azt jelenti, hogy az emberek létrehozzák maguknak azt a magánnyugdíjpénztárt, amely lehetővé teszi, hogy idős korban teljes életet élhessenek. Ez az állam terheit is tehermentesíti, mert ugyan állami segítséggel, de magáncélúan félreteszik a pénzt. Saját vagyonukat kezelik, és nem fizetnek többet a közösbe. Sokféle módon lehet nyugdíjas megtakarítást elérni.

2. táblázat: OECD ajánlások alapján az MI alkalmazásának lehetőségei az öngondoskodásban

Ajánlás	Leírás	Magyar gyakorlat
Egyéni nyugdíj-dashboard (multi-forrás)	Személyre szabott online felület, amely több forrásból (állami, foglalkoztatói, önkéntes) automatikusan összevezeti a jogviszonyokat és megtakarításokat; interaktív áttekintés és akciójavaslatok.	Országos, több forrásból integrált nyugdíj-dashboard nincs. E-ügyintézés SZÜF/Ügyfélkapu+ keretrendszerben; MÁK honlapon tematikus oldalak.
Interaktív 'what-if' kalkulátorok	Felhasználó által módosítható paraméterek (befizetés, pálya, hozam), azonnali előrejelzések és döntési javaslatok a tervezés támogatására.	MÁK Önkiszolgáló nyugdíjkalkulátor (szolgálati idő/kereset alapján); több önkéntes pénztár kalkulátora (ÖPOSZ, OTP).
Payout-fázis tervezők	Kifizetési alternatívák (annuitás, időszaki járadék, egyösszeg) összehasonlítása; az egyéni szükségletekhez illeszkedő payout-stratégia.	Önkéntes pénztáraknál elérhető járadék-kalkulátorok (pl. Erste). Állami oldalon a megállapítási fókusz dominál, egységes payout-tervezés kevésbé támogatott.
Kommunikáció és edukáció (OECD/INFE)	Plain-language útmutatók, pénzügyi edukáció beépítve a felületbe; mérés OECD/INFE kérdőívekkel és kompetenciakerettel.	Erős edukációs ökoszisztéma (PÉNZ7, Pénziránytű, MNB). A tudás szintje kiemelkedő, de a pénzügyi magatartás és gyakorlati alkalmazás fejlesztendő.
Hozam/kockázat szemléltetők	Kockázati profil szerinti portfólió-ajánlók és piaci szimulációk; transzparens hozamkommunikáció a dashboardon.	Önkéntes pénztáraknál hozam-szimulátorok (OTP, Aranykor). Állami felületen egységes hozam/kockázat szemléltetés nincs.
Automatikus adat-interoperabilitás	Dashboard kulcsa az adatösszekapcsolás, valós idejű frissítés és auditálhatóság – több forrás integrálása szabványok mentén.	Működő e-azonosítás (Ügyfélkapu+ / DÁP), de multi-forrás nyugdíj-összevezetés nem általános.
Rendszerstatisztika az egyéni nézetben	Makro-mutatók (átlag, medián, területi bontás) és egyéni kontextus összekapcsolása a döntéstámogatásban.	KSH STADAT részletes nyugdíj-statisztikák (átlag, medián, területi bontás) elérhetők, de nem épülnek be személyre szabott felületekbe.
Cselekvés-orientált 'nudge' funkciók	Emlékeztetők, cél-követés, automatikus befizetés-növelés, döntési útmutatók a tényleges megtakarítási lépések ösztönzésére.	E-ügyintézés és pénztári kampányok elérhetők, de rendszer-szintű nudge-keretek nyugdíj-felületen nem általánosak.

Forrás: OECD (2025a) alapján saját szerkesztés

Az OECD az MI alkalmazására az öngondoskodásban és az egyéni nyugdíj-előtakarékosság támogatására (decision support) főbb lehetőségeket és javaslatokat fogalmaz meg melyeket az 2. táblázat foglal össze leírásokkal és hazai megvalósítási gyakorlatokkal. Az OECD ajánlásai az egyéni nyugdíj-előrehozatal támogatását átfogó, többdimenziós megközelítésre építik. Ezek az elemek együtt növelik a pénzügyi tudatosságot, segítik a megalapozottabb döntéseket, és ezáltal javítják a nyugdíjas korúak életminőségét (OECD, 2025a).

5. Eredmények

Az öregedő népesség, a növekvő várható élettartam és a foglalkoztatási szerkezet változása aláássa a felosztó-kirovó modellek egyensúlyát, miközben a tőkefedezeti rendszerekben a piaci volatilitás és az infláció jelent kihívást. Az MI a kormányzati és pénzügyi szolgáltatásokban már bizonyított teljesítményjavító technológia, különösen akkor, ha megbízható kormányzással párosul. A legtöbb Európai Uniós országban az állami rendszerek központi szerepet töltenek be

abban, hogy ésszerű mértékben lehetővé tegyék az emberek számára, hogy fenntartsák életszínvonalukat aktív éveikben, és a nyugdíjba vonulásukat követően is. Az MI intelligencia a nyugdíjbiztonság területén három fő irányban kínál áttörési lehetőségeket. Egyrészt javíthatja a makro-szintű előrejelzéseket és kockázatkezelést, amelyek elengedhetetlenek a hosszú távú pénzügyi fenntarthatóság megtervezéséhez. Másrészt támogatni tudja a lakossági pénzügyi döntéseket, egyre pontosabban kialakított, személyre szabott megtakarítási és befektetési ajánlásokkal. Harmadrészt pedig lehetőséget ad a nyugdíj-adminisztrációs és -kifizetési folyamatok digitalizálására és automatizálására, amely jelentősen csökkentheti a működési költségeket, növelheti a hatékonyságot, és javíthatja az ügyfélélményt.

6. Következtetések, javaslatok

A tagállamok nyugdíjpolitikái előtt álló egyik legfőbb kihívás olyan nyugdíjrendszerek kialakítása, amelyek hosszú távon pénzügyileg fenntarthatók, miközben eleget tesznek a nyugdíjrendszerek alapvető céljának: biztosítják az idős emberek számára a megfelelő jövedelmet és életszínvonalat, valamint gazdasági függetlenségüket. Mindez olyan intézményrendszer létrehozását igényli, amely hosszú távon képes megteremteni a nyugdíjas társadalom biztonságához szükséges pénzügyi fedezetet. Az MI jelentős potenciállal rendelkezik a nyugdíjbiztonság területén, különösen az előrejelzés, személyre szabott tanácsadás, adminisztráció és kockázatkezelés terén. Ugyanakkor az MI technológia bevezetése felelős szabályozást, etikai megfontolásokat és társadalmi párbeszédet igényel. Annak érdekében, hogy az elkerülhetetlen demográfiai folyamatokhoz alkalmazkodó gazdasága legyen Magyarországnak, komolyabb paradigmaváltásra és új technológiák – mint például az MI technológiák –, bevonására van szükség a gazdasági környezet és a nyugdíjbiztonság fenntarthatósága szempontjából.

Irodalomjegyzék

Balogh, G. (1996). *Társadalombiztosítási ismeretek: Bevezetés a társadalombiztosítástanba.* Corvinus Kiadó.

Európai Bizottság. (2010). *Zöld Könyv a megfelelő, fenntartható és biztonságos európai nyugdíjrendszerek felé.* https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=5551&langId=hu

Európai Bizottság. (2012). *Fehér Könyv a megfelelő, biztonságos és fenntartható európai nyugdíjak menetrendje*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0055

Európai Bizottság. (2015). *A nyugdíjak megfelelősége és fenntarthatósága.* https://commission.europa.eu/document/download/0cb613ec-cdda-4c2c-a60e-f0c9f579fe47_hu?filename=european-semester_thematic-factsheet_adequacy-sustainability-pensions_hu.pdf

European Commission. (2024). *2024 Ageing Report. Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2022-2070).* https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2024-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2022-2070_en

Holtzer, P. (Ed.) (2010). *Jelentés. A nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről.* Miniszterelnöki Hivatal. https://mek.oszk.hu/19600/19682/19682.pdf

Iván, L. (2004). Az öregedés élettani és társadalmi jelenségei. Az öregedés aktuális kérdései. *Magyar Tudomány*, 47(4), 412-418. https://epa.oszk.hu/00600/00691/00259/pdf/EPA00691_mtud_2002_04_412-418.pdf

Juan, Y. (2002). *Revised taxonomy for pension plans, pension funds and pension entities.* OECD. https://www.oecd.org/pensions/private-pensions/2488707.pdf

Matits, Á. (2016). Az állam és az egyén felelőssége az időskori jövedelem biztosításában. In R. I. Gál, J. Király, & A. Patkós (Eds.), Simonovits 70: Társadalom- és természettudományi írások Arkhimédésztől az időskori jövedelmekig (pp. 195–199). MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-tudományi Intézet. https://kti.krtk.hu/file/download/Simonovits70/10_Matits.pdf

Nemzetgazdasági Minisztérium. (2025). *Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája (2025–2030).* https://kormany.hu/dokumentumtar/magyarorszag-mesterseges-intelligencia-strategiaja-2025-2030-1

Novoszáth, P. (2014). *A társadalombiztosítás pénzügyei.* Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó.

Novoszáth, P. (2017). A társadalombiztosítás pénzügyeivel kapcsolatos rendszerek átalakítása Magyarországon. *Új magyar közigazgatás, 10, 8–18.* *https://kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2017/kulonszam/02_TB_penzugyek.pdf*

OECD. (2020). *OECD Pension markets in focus, 2020.* https://www.oecd.org/daf/fin/private-pensions/Pension-Markets-in-Focus-2020.pdf

OECD. (2021). *Pensions at a Glance 2021: OECD and G20 Indicators*. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ca401ebd-en.pdf?expires=1670610578&id=id&accname=guest&checksum=B05E4AA1BBF349F00F0734DDD1AB440C

OECD. (2022). *OECD Pension markets in focus, 2022*. https://www.oecd.org/daf/fin/private-pensions/Pension-Markets-in-Focus-2022-FINAL.pdf

OECD. (2025a). *AIi and the future of social protection. in OECD countries(OECD artificial intelligence Papers No. 42.* www.oecd.org/en/publications/support/corrigenda.html

OECD. (2025b). *Pensions at a Glance 2025. OECD and G20 Indicators*. https://www.oecd.org/en/publications/pensions-at-a-glance-2025_e40274c1-en.html

Vaskövi, Á., & Ráduly, D. (2022). Nyugdíjrendszerek és nyugdíj-előtakarékossági formák a visegrádi országokban. *Biztosítás és Kockázat*, 9(3-4), 38–71. https://doi.org/10.18530/BK.2022.3-4.38

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s8b-2

Virtuális migráció? A távmunka, mint új dimenzió a fenntartható mobilitásban

Virtual Migration? Remote Work as a New Dimension of Sustainable Mobility

GAÁL Sándor András[1]
PhD-hallgató (*PhD Student*)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla PhD[2]
egyetemi tanár (*Professor*)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Dr. RESPERGER Richárd PhD[3]
adjunktus (*Assistant Professor*)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
A távmunka terjedése alapjaiban formálja át a mobilitásról alkotott képet, hiszen a jövedelemszerzés immár nem feltétlenül kötődik térbeli elmozduláshoz. A tanulmány célja a virtuális mobilitás[4] fogalmának meghatározása és beépítése a push–pull modellbe, amely a migráció és az ingázás jelenségeihez képest a mobilitási stratégiák új dimenzióját jelentheti. A tanulmány elméleti szintézisre épít, amelynek eredményeként létrejön egy kibővített modell, a Virtuális migrációs modell[5], amely lehetővé teszi, hogy a mobilitás ne csupán a költözés–helyben maradás dichotómiájában legyen megragadható, hanem kiegészüljön egy harmadik kimenettel. Az elemzés rámutat, hogy a távmunka egyaránt mérsékelheti és újratermelheti az egyenlőtlenségeket. Egyrészt a vidéki térségek számára nyitja meg a magasabb hozzáadott értékű munkába való bekapcsolódás esélyét, másrészt tovább növelheti a kedvezőbb munkaerő-piaci helyzetű csoportok előnyeit. A modell elméleti alapot kínál a jövőbeli empirikus kutatásokhoz. Ezek vizsgálhatják, hogyan konvertálódnak a távmunka révén keletkező addicionális jövedelmek és tőkeforrások lokális fogyasztásba vagy reinvesztícióba. Az is vizsgálható, hogy a helyi gazdasági beágyazottság milyen mértékben befolyásolja a többletjövedelmek kiáramlását, illetve a lokális multiplikátorhatás erősödését, ideértve a határon átnyúló jövedelmeket is.

Kulcsszavak: migráció, távmunka, virtuális migrációs modell, egyenlőtlenség
JEL-kódok: J22, J61, O33, R23, F22

Abstract:
The spread of telework fundamentally reshapes the concept of mobility, as income generation is no longer necessarily tied to spatial movement. The aim of the study is to integrate the concept

[1] Gaal.Sandor.Andras@phd.uni-sopron.hu (levelező szerző – Corresponding Author)
[2] obadovics.csilla@uni-sopron.hu
[3] resperger.richard@uni-sopron.hu
[4] A tanulmány egyik szerzője, Gaál Sándor András megfogalmazásában a virtuális migráció során a munkaerő-migráció fizikai mozgás nélkül valósul meg, vagyis a virtuális migrációban részt vevő személy otthon marad, de külföldi munkaerőpiacon vesz részt a digitális eszközök által, vagyis távmunkában dolgozik.
[5] Gaál Sándor András által kifejlesztett modell (lásd 2. ábra)

of virtual mobility into the push–pull model, representing a new dimension of mobility strategies beyond migration and commuting. The paper builds on a theoretical synthesis, resulting in an extended model — the Virtual Migration Model — which makes it possible to conceptualize mobility not only within the relocation–staying dichotomy, but also by incorporating a third outcome. The analysis highlights that telework may both mitigate and reproduce inequalities. It creates opportunities for rural areas to participate in higher value-added employment, yet it may also reinforce the advantages of groups with more favorable labor market positions. The model provides a theoretical basis for future empirical research. Such studies may examine how additional incomes and capital generated by telework are converted into local consumption or reinvestment. It can also be examined how the degree of local economic embeddedness influences the outflow of surplus incomes and the strengthening of local multiplier effects, including cross-border earnings.

Keywords: migration, telework, virtual mobility model, inequality
JEL Codes: J22, J61, O33, R23, F22

1. Bevezetés

A digitalizáció térnyerése alapjaiban alakította át a mobilitásról való gondolkodást. A 21. század elejére a fizikai mozgás mellett megjelentek azok a hibrid térhasználati formák, amelyekben a távmunka, az online jelenlét és a virtuális interakciók a hétköznapi cselekvés mindennapi részévé váltak. A mobilitás így már nem kizárólag földrajzi helyváltoztatást jelent, hanem a fizikai és digitális terek közötti folyamatos átjárást. Ez a folyamat a migráció értelmezését is új kihívások elé állítja, mivel a döntési alternatívák többé nem merülnek ki a maradás és az elvándorlás dichotómiájában. A változás különösen érzékelhető a Sopron–osztrák határ menti térségben, amely Európa egyik legintenzívebb, naponta tízezres nagyságrendű ingázási folyosója. A jelentős bér- és életszínvonal-különbségek, az osztrák munkaerőpiac befogadóképessége, valamint a határmenti kapcsolatok historikus rétegzettsége olyan sajátos mobilitási környezetet hoztak létre, amelyben a fizikai jelenlét és a digitális munkavégzés egyre inkább egymás mellett, egymást kiegészítve működik. A térség ezért ideális terepe a mobilitási döntések új mintázatainak vizsgálatára.

A klasszikus migrációelméletek ugyanakkor döntően a fizikai térváltáson alapulnak. A strukturális, hálózati és gazdasági modellek közös jellemzője, hogy a migrációt olyan bináris döntésként értelmezik, amelyben a mobilitás feltétele a fizikai helyváltoztatás. A digitális korszakban azonban mindinkább megfigyelhetővé válnak azok a hibrid státuszok, amelyekben az egyén anélkül vesz részt egy másik ország gazdasági vagy társadalmi terében, hogy odaköltözne, vagy akár rendszeresen jelen lenne. Ez a jelenség a migráció elméleti kereteinek újragondolását teszi szükségessé.

A tanulmány hozzájárul a migrációkutatás elméleti megalapozásához, mint a virtuális migrációnak, vagyis a távmunkának, mint a mobilitás harmadik kimenetének rekonstruálásához, különös tekintettel annak egy új modellben való elhelyezésével. A maradás és az elvándorlás mellett ugyanis megjelenő harmadik opció, amelyben az egyének digitális eszközökkel képesek átlépni a határokat, integrálódni más munkaerőpiacokba, kapcsolatokat építeni, vagy akár identitásuk egy részét más terekben megjeleníteni. A virtuális migráció így olyan köztes pozíciót teremt, amely nem írható le a hagyományos migrációs kategóriákkal, mégis meghatározó tényezővé vált a modern határ menti térségekben.

2. Célkitűzés és a kutatás kérdése

Elméleti elemzésünk egy olyan konceptuális keret létrehozását kívánja létre hozni, amely hozzájárul a migráció, az ingázás és a távmunka fogalmainak egységes, alkalmazható elméleti mo-

dellbe rendezéséhez. Mindez alapot képez arra, hogy vizsgálhatóvá teszi a Sopronból Ausztriába ingázó munkavállalók által megtermelt addicionális tőke visszaáramlását a gazdaságba, amely befolyásolhatja a térség endogén fejlődési potenciálját és ezáltal a társadalmi egyenlőtlenségek alakulását. Azonban mielőtt a felhalmozott tőke felhasználásának következményeit feltárnánk jelen tanulmány kutatási kérdése az, hogy hogyan értelmezhető a virtuális migráció, mint elméleti konstrukció a távmunka, vagyis a migráció harmadik kimeneteként a Sopron és az osztrák határ menti térség közötti kapcsolatokban?

3. Módszertan

A tanulmány narratív és konceptuális szakirodalomelemzésre épül, amely az elméleti keretek feltárására, a fogalmi összefüggések tisztázására és egy szintetizáló értelmezési modell kialakítására irányul (Hart, 1998; Grant & Booth, 2009; Snyder, 2019). A témakör meghatározását, vagyis a virtuális migráció fogalmának korábbi használatát értelmező tanulmányok áttekintése után került sor a jelen tanulmány kontextusához igazítva a fogalomhasználat értelmezése, melyet követett a kutatási kérdés és a kulcsszavak kialakítása és azoknak a tudományos adatbázisokban történő szisztematikus keresése, mint a Google Scholar, MTMT, Scopus, valamint a keresett irodalmak bibliográfiájának felhasználása úgynevezett hólabda módszerrel. A keresett szakirodalmak elemzése során a korábbi migrációelméletek elemzése, illetve az elméletek összekapcsolása során alakítottuk ki az új migrációs elméletünket, mely hozzájárulhat későbbi kvantitatív empirikus kutatásunk dimenzióinak kialakításához. Ezt a Sopron és az osztrák határ menti térség mobilitási, társadalmi, gazdasági és szociokulturális sajátosságainak bemutatása követi, különös tekintettel a térségben megjelenő egyenlőtlenségekre és határmenti függésekre. A tanulmányt összegzés és elméleti implikációk zárják.

4. Elméleti keret

4.1. A migráció elméleti evolúciója és fogalmi keretei: klasszikus korszakoktól a posztmodern mobilitásokig

A migrációkutatás első, úgynevezett klasszikus korszakában (Ravenstein, 1885) a mobilitás alapvetően fizikai és gazdasági fogalom volt. Ravenstein „A migráció törvényei" című tanulmányában a mozgást a térbeli elmozdulás mintázataként értelmezte, amelyet az iparosodás, az urbanizáció és a gazdasági lehetőségek különbségei motiválnak. A migráció ekkor empirikus jelenségként, a népességmozgások statisztikai leírásaként jelent meg; a döntés mögött a gazdasági racionalitás állt. E paradigmát a *szedentarista*[6] szemlélet uralta, amely az állandó lakóhelyhez, a stabil társadalmi beágyazottsághoz kötötte az identitást és a közösségi integrációt. A mobilitás így inkább kivételnek, semmint normának számított.

A második korszakot a strukturális megközelítések jellemzik (Lee, 1966; Todaro, 1969; Harris & Todaro, 1970; Zelinsky, 1971). Lee modellje az egyéni döntést középpontba helyezve magyarázta a migrációt: a kibocsátó és befogadó tér vonzó és taszító tényezői, valamint az átmenet akadályai együttesen formálják a migrációs döntést. E logika racionális, de nem mechanikus: figyelembe veszi a társadalmi tényezőket, az információhiányt és a személyes preferenciákat is. Todaro és Harris modellje a fejlettségbeli különbségek strukturális torzulásait emelte ki – a migrációt a gazdasági egyenlőtlenségek által fenntartott rendszer funkcionális elemeként értelmezték. Zelinsky (1971) „mobilitási átmenet" elmélete szerint a gazdasági modernizációval párhuzamosan a mobilitás típusa és intenzitása is változik: az agrártársadalmakban alacsony, az ipari társadalmakban magas, míg a posztindusztriális korszakban a mobilitás minőségi dimenziói kerülnek előtérbe.

[6] A „sedentaritas" kifejezés a latin *sedere* („ülni, helyben maradni") igéből származik, és olyan elméleti szemléletet jelöl, amely a társadalmi lét alapállapotát a helyhez kötöttségben, a letelepedettségben értelmezi.

Az 1980-as évektől a migrációkutatás a hálózati és rendszerelméleti fordulat korszakába lépett (Massey et al., 1993; Castles & Miller, 1998). A migráció többé nem pusztán gazdasági vagy egyéni döntés, hanem társadalmi folyamat, amelyet kapcsolati hálók, információáramlások és kumulatív oksági láncolatok irányítanak. Massey (1990) a *kumulatív okság* fogalmával írta le, miként válik a migráció önfenntartóvá: a korábbi migránsok kapcsolatai, a pénzátutalások, a tudás és a bizalom hálózatai új migrációs hullámokat generálnak. Castles és Miller (1998) szerint a globális migráció az új világrend strukturális következménye: a mozgások már nem perifériáról centrum felé tartanak, hanem globális cirkulációs rendszerré alakulnak, amelyben a határok, identitások és társadalmi terek fluidak és dinamikusak.

A 2000-es évekre a migrációkutatás új fordulóponthoz érkezett: a *mobilities turn* (Urry, 2000; Sheller & Urry, 2006) megkérdőjelezte a térbeli mozgás hagyományos fogalmi kereteit. A mobilitás többé nem csupán közlekedés vagy migráció, hanem társadalomszervező elv, amelyben a fizikai, kommunikációs és imaginárius mozgások egymást áthatva strukturálják a modern társadalmakat. Urry szerint a mozgás a társadalmi reprodukció alapvető dimenziójává vált: a hálózati világban a „helyhez kötöttség" nem a mozdulatlanságot, hanem a kapcsolódások sűrűségét jelenti. Sheller (2011) kifejti, hogy a mobilitás társadalmi jelentései elválaszthatatlanok az érzelmi, technológiai és politikai kontextusoktól. A *mobilities turn* tehát nem csupán új kutatási irány, hanem ontológiai váltás: a társadalom nem statikus térben, hanem mozgásban létezik. Ebben a keretben a migráció már nem elszigetelt esemény, hanem folyamatos térbeli és társadalmi újrapozicionálás, amelyben a fizikai mozgás, az információáramlás és a kapcsolati hálók együttesen alakítják az identitásokat és a gazdasági struktúrákat. A *mobilities paradigm* elmélete szerint a társadalom szövetét nem a helyek, hanem a mozgások, az áramlások és az összekapcsolódások határozzák meg — ez az elméleti felismerés alapozza meg a virtuális mobilitás későbbi fogalmát is.

A 2010 utáni években a mobilitás új értelmet kapott a digitális társadalom kontextusában (Castells, 2009; Floridi, 2014; Elliott, 2020). A *hálózati társadalom* elmélete (Castells, 2009) szerint a térbeli mozgásokat fokozatosan kiegészíti, majd részben helyettesíti a virtuális jelenlét és a digitális kapcsolódás. Az információs technológiák által létrehozott „áramlások tere" (*space of flows*) immateriális migrációs formákat eredményez: az emberek társadalmi, gazdasági és kulturális tevékenységei a fizikai tér helyett a hálózati mezőben zajlanak. Floridi (2014) az „infoszféra" fogalmával írja le ezt a közeget: a digitális tér olyan kiterjesztett valóság, ahol az egyének és intézmények adat-, identitás- és kapcsolathálókon keresztül vannak jelen. Elliott (2020) szerint a migráció ma már részben digitális migráció: az egyének a kibocsátó és befogadó terek között nemcsak fizikai, hanem online térben is mozognak, miközben társadalmi tőkéjük és identitásuk a hálózatokon belül reprodukálódik. A korszak kulcsfogalma tehát az immateriális mobilitás, amely nem helyettesíti, hanem kiegészíti a fizikai mozgást. A digitális korszak migrációja többdimenziós jelenség: a fizikai, társadalmi és virtuális mobilitás formái összefonódnak, új értelmezési kereteket hozva létre a társadalmi tér, a határ és az identitás fogalmaira.

A fenti elméleti evolúció egyértelműen jelzi, hogy a migráció értelmezését már nem lehet kizárólag fizikai mozgásra szűkíteni; a digitális korszak új mobilitási formákat hozott létre, amelyek megnyitják a teret a virtuális mobilitás, mint a migráció harmadik kimenetének értelmezése előtt.

4.2. Kortárs és posztdigitális irányok a migráció- és mobilitáskutatásban

A migráció és mobilitás társadalomtudományi kutatásában a 2000-es évek eleje óta lezajlott „mobilitási fordulat" (*mobilities turn*) az egyik legfontosabb paradigmaváltásnak tekinthető (Sheller & Urry, 2006). A korábbi, jellemzően helyhez kötött, szedentarista megközelítések a társadalmi mozgásokat elsősorban a fizikai térben értelmezték: az egyén elhagyja származási helyét, új helyre érkezik, és e mozgásnak strukturális, gazdasági vagy kulturális okai vannak. A mobilitásparadigma azonban a térbeliséget nem statikus dimenziónak, hanem a kapcsolatok,

áramlások és mozgások hálózatának tekinti. Hannam, Sheller és Urry (2006) bevezették a „mooring" fogalmát, amellyel arra hívták fel a figyelmet, hogy minden mobilitás kötődésekhez, ritmusokhoz és infrastrukturális korlátokhoz kapcsolódik. Ez a kettősség – mozgás és rögzültség – megnyitotta az utat azoknak a jelenségeknek a vizsgálatához, amelyek a fizikai elmozdulás helyett vagy mellett digitális és kapcsolati formában valósulnak meg.

A „mobilities" elmélet így olyan konceptuális keretté vált, amelyben a migráció, az utazás, az ingázás, a távmunka vagy a digitális jelenlét egyaránt értelmezhető a társadalmi mozgások szélesebb spektrumában. Miller (2016) a mobilitás térbeli beágyazottságát a *territory–place–scale–network* (TPSN) viszonyrendszeren keresztül írja le, hangsúlyozva, hogy a hálózati (*network*) dimenzió a 21. századi mobilitások kulcsa. A virtuális mobilitás ebből a szempontból nem tér nélküli mozgás, hanem olyan kapcsolati konfiguráció, amelyben az egyén társadalmi és gazdasági pozícióját nem feltétlenül fizikai elmozdulással, hanem a hálózati térben való részvétellel alakítja.

A migrációelmélet klasszikus, strukturális modelljei (Lee, 1966; Todaro & Harris, 1970) a döntéshozatalt alapvetően a push–pull mechanizmusok mentén értelmezték: a migráns az otthoni környezet taszító tényezői és a célterület vonzó elemei közötti mérlegelés alapján cselekszik. Az újabb, hibrid megközelítések ezt a képletet kiterjesztik a digitális és kapcsolati tényezőkre is. Chang, Liu és Chen (2014) az „online közösségek közti váltásokat" elemezték a push–pull–mooring (PPM) modell alapján, és kimutatták, hogy a „virtuális migráció" – például platformváltás vagy digitális közösségváltás – ugyanolyan döntési logikát követ, mint a fizikai migráció. Ezzel empirikus alapot teremtettek arra, hogy a Lee-féle elméleti keret a digitális környezetre is alkalmazható legyen. A mooring tényezők ebben az olvasatban a technológiai infrastruktúra, a hozzáférés, valamint az egyén digitális kompetenciái, tehát a „digitális beágyazottság" komponensei.

A digitális mobilitás különböző formáinak kutatása az elmúlt években különálló, de egyre integráltabb területté vált. Bozzi (2024) szisztematikus áttekintése szerint a digitális nomadizmus olyan új mobilitásforma, amely egyszerre hordozza a fizikai és a virtuális mozgás jellemzőit. A digitális nomád az információs térben is „úton van", miközben lokálisan új közösségi és gazdasági kapcsolatokba ágyazódik. Dreher és Triandafyllidou (2025) a digitális nomadizmus háromszintű elméleti keretét dolgozták ki, amely a migrációtudományban a hibrid mobilitások kategóriájába illeszti a jelenséget. Clarke (2025) brit empirikus kutatása szerint a távmunka egyszerre növeli az immobilitást (az otthonmaradást) és a deurbanizációt, így a mobilitás új, paradox konfigurációját hozza létre. Hasonló következtetésre jutott Sánchez-Moral és munkatársai (2025/2026), akik a madridi régióban kimutatták, hogy a távmunkát végzők lakóhely-választása új, dekoncentrált térszerkezetet eredményez.

A határmenti távmunka és az ingázás köztes állapotát – amelyet a szakirodalom gyakran „befejezetlen migrációnak" nevez – Jakubowski (2025) *From Commuting to Connectivity?* című tanulmányában a konnektivitás logikájával magyarázza. Eszerint a digitális összekapcsoltság csökkenti a földrajzi távolság jelentőségét, de nem szünteti meg a bér- és státuszbeli különbségeket. E logika jól alkalmazható a soproni határmenti térségben zajló munkavállalási mintákra is, ahol az ingázás a fizikai és virtuális mobilitás határán áll. A lokális beágyazottság ugyanakkor nem tűnik el: a fogyasztás, a közösségi részvétel és a társadalmi tőke felhasználása továbbra is térhez kötött (Miočević et al., 2025).

A virtuális mobilitás intézményi infrastruktúrájának kutatásában az észt *e-Residency* program vált modellértékű példává. Tammpuu, Masso és társaik (2022) az *e-Residency* révén kialakuló „platformizált állampolgárságot" írták le, amelyben a kapcsolati hálók, nem pedig a területi hovatartozás határozzák meg az állam–egyén viszonyát. Hoffmann és Solarte-Vásquez (2022) az e-állampolgárság jogi és biztonsági kockázataira hívták fel a figyelmet, míg Calzada (2024) a „citizenship by connection" fogalmát javasolta, amellyel az identitás posztgeografikus jellege ragadható meg. Ezek a munkák azt jelzik, hogy a nemzeti hovatartozás, a gazdasági részvétel és az identitás egyre inkább elválasztható a fizikai jelenléttől – ez a folyamat a virtuális mobilitás elméleti megalapozásának fontos dimenziója.

A szisztematikus áttekintés tehát három kulcstengely mentén szerveződik. Először: a mobilitásparadigma nyomán a migráció nem kizárólag térbeli mozgás, hanem társadalmi és kapcsolati folyamat, amely a fizikai és digitális térben egyaránt zajlik. Másodszor: a döntési modellek (Lee, 1966; Chang et al., 2014) kiterjeszthetők a digitális szférára, ahol a „mooring" nem földrajzi, hanem technológiai és kompetenciaalapú. Harmadszor: a regionális empíriák (Hardi, 2015; Jakubowski, 2025) és az állami innovációk (Tammpuu et al., 2022; Calzada, 2024) egyaránt azt mutatják, hogy a virtuális mobilitás nem csupán a fizikai migráció alternatívája, hanem a társadalmi részvétel új formája.

A szakirodalom jelenlegi állása – a „state of the art" – arra utal, hogy a migrációkutatás előtt áll egy új szintézis lehetősége, amely a fizikai, a kapcsolati és a digitális mozgásformákat egységes modellben kezeli. A posztdigitális társadalmi környezet azért különösen fontos, mert olyan részvételi formákat teremt, amelyekben a fizikai jelenlét többé nem előfeltétele a gazdasági és társadalmi integrációnak – ez képezi a virtuális mobilitás mint harmadik kimenet elméleti alapját. A „virtuális mobilitás, mint harmadik kimenet" koncepció e szintézis részeként értelmezhető: nem a mobilitás megszűnését, hanem annak transzformációját jelöli, amelyben a térbeliség és a digitális kapcsolódás egyidejűleg alakítja az egyéni és regionális döntéseket. A soproni határmenti térség példája pedig alkalmas empirikus terep lehet e folyamatok mélyebb vizsgálatára, különös tekintettel a fenntarthatósági, társadalmi egyenlőtlenségi és regionális újraelosztási dimenziókra.

4.3. A virtuális mobilitás, mint a migrációs döntés harmadik kimenete

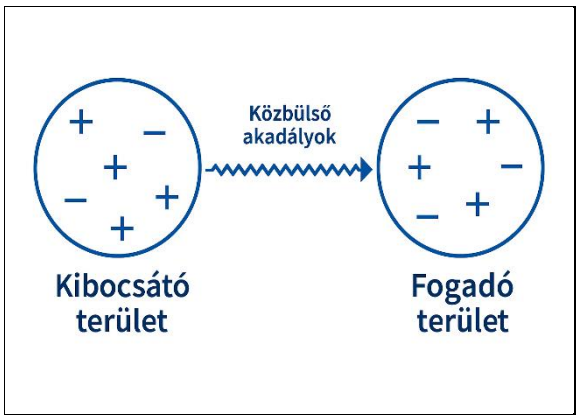
A virtuális mobilitás fogalma olyan migrációs forma, amelyben az egyén fizikailag helyben marad, de digitális és hálózati csatornákon keresztül gazdasági, társadalmi vagy kulturális értelemben egy másik térben vesz részt. A fogalom közvetlen elméleti előzménye Chang, Liu és Chen (2014) „virtuális migrációra" vonatkozó értelmezése, amely az online közösségek közötti váltásokat a push–pull–mooring (PPM) modell alapján írja le. Eredményeik szerint a digitális térben zajló mozgások döntési logikája strukturálisan megfeleltethető a fizikai migrációnak.

A jelen tanulmány ezt a megközelítést kiterjesztve a virtuális mobilitást nem csupán online platformváltásként, hanem a migrációs döntés **harmadik kimeneteként** értelmezi, amely a fizikai elvándorlás és a helyben maradás közötti intermediális pozíciót foglalja el. Ebben az értelmezésben a mozgás nem földrajzi elmozdulást, hanem a digitális és hálózati terekben zajló relációs részvételt jelenti, amely funkcionálisan a transznacionális gazdasági és társadalmi integráció alternatív formájaként működik.

A virtuális mobilitás a Lee (1966) klasszikus migrációelmélete alapján bemutatott push–pull tényezők hálózati-infrastrukturális újraértelmezését teszi lehetővé, és olyan relációs jelenlétet létrehozva, amely funkcionálisan az ingázás vagy a transznacionális aktivitás alternatívájaként is értelmezhető. Értelmezésünk szerint a helyben maradás nem a teljes immobilitást jelenti, hanem egy olyan állapotot, amelyben a digitális hálózatokhoz való kapcsolódás révén érdemi mobilitási lehetőségek jönnek létre.

4.4. Lee (1966) klasszikus migrációelmélete

A térbeli elmozdulás döntési logikáját három fő komponens köré szervezi (lásd *1. ábra*): a kibocsátó és a befogadó tér vonzó és taszító tényezőit, valamint az átmenet során jelentkező akadályokat. A modell szerint a migráció akkor következik be, amikor a befogadó tér vonzó tényezői és a távozást ösztönző push-elemek összességükben felülmúlják a maradás előnyeit, és az átmenet akadályai kezelhetőek. Lee keretrendszere alapvetően a fizikai térben zajló helyváltoztatást feltételezi, és a mobilitást elsősorban racionális mérlegelésként értelmezi. Erőssége, hogy a migrációt nem pusztán gazdasági, hanem társadalmi tényezőkkel magyarázza, ugyanakkor a digitális korszak immateriális mozgásformáit nem képes befogni.

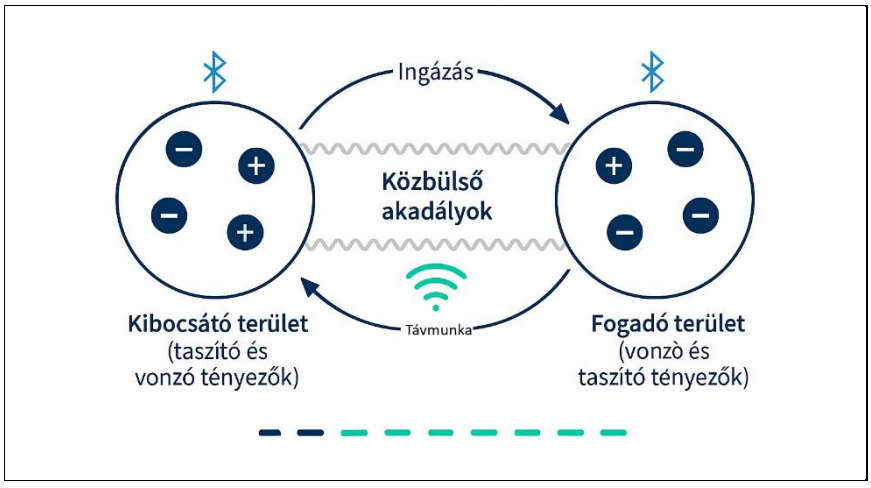


1. ábra: A migráció push-pull modellje
Forrás: Lee (1966) migrációelmélete nyomán, saját szerkesztés

A virtuális mobilitás elméleti megalapozása Lee modelljének továbbfejlesztésén alapul. Míg a fenti ábrán is látható eredeti keret a földrajzi távolság leküzdésére épül, a digitális korszak új dimenziót nyit: a mobilitás immateriális térben is megvalósulhat, ahol a vonzó–taszító tényezők már nem földrajzi, hanem hálózati és informatikai természetűek, az akadályokat pedig technológiai hozzáférési feltételek és kompetenciák határozzák meg. A digitális mező így nem a fizikai mozgást helyettesíti, hanem alternatív mobilitási csatornákat hoz létre, amelyek sok esetben strukturálisan is beépülnek az egyéni és térségi döntésekbe. A határmenti munkavállalás gyakorlatai – például a Sopronból Ausztriába ingázók mindennapjai – jól illusztrálják a migráció és az immobilitás közötti átmeneti zónát. Az ingázás befejezetlen migrációként értelmezhető: az egyén lakóhelye a kibocsátó térben marad, miközben gazdasági és társadalmi beágyazottsága részben már a befogadó térhez kötődik. Ez a kettős térbeli kötődés a virtuális mobilitásban új szintre emelkedik: a digitális hálózatok lehetővé teszik, hogy az egyén egyszerre legyen jelen több társadalmi térben anélkül, hogy fizikailag átlépné a határt.

A továbbfejlesztett modell három lehetséges kimenetet különböztet meg (lásd *2. ábra*):

- **Fizikai migráció** – az egyén elhagyja a kibocsátó teret és tartósan letelepszik a befogadóban.
- **Stagnált-migráció** (*szedentaritás*) – a mozgás akadályai, preferenciái vagy struktúrái miatt nincs térbeli elmozdulás.
- **Virtuális mobilitás** – a mobilitás digitális terekben, hálózati csatornákon keresztül valósul meg, részben vagy teljesen kiváltva a fizikai migrációt.



2. ábra: Virtuális migrációs modell
Forrás: Gaál, saját szerkesztés

A virtuális mobilitás ugyanakkor nem pusztán technológiai fejlemény, hanem társadalmi-strukturális adaptáció a globalizáció és digitalizáció új feltételeihez. A digitális mezőben felhalmozott kapcsolati és információs tőke – a Bourdieu-i mezőlogika értelmezésében (Bourdieu, 1984) – olyan pozíciókat és erőforrásokat biztosíthat, amelyek a klasszikus mobilitási pályák funkcionális megfelelőjeként működnek. A virtuális mobilitás így a társadalmi tőke új konfigurációjaként értelmezhető, amely a fizikai tér helyett a hálózati jelenlétben szerveződő mobilitási lehetőségeket rajzolja újra.

4.5. Sopron és térsége – a határmenti mobilitás és a virtuális tér kapcsolata

Sopron térsége a magyar–osztrák határ mentén különösen alkalmas terepe a mobilitás új formáinak vizsgálatára. A földrajzi közelség, az eltérő bérszínvonal és az Európai Unió határátlépési szabadsága együttesen hoztak létre olyan hibrid mobilitási mintázatokat, amelyekben az ingázás, a letelepedés és a digitális munkavégzés egymásba fonódik. A térség lakói számára a mindennapi mozgás – legyen az fizikai vagy virtuális – nemcsak gazdasági racionalitás, hanem identitásgyakorlat: az „itt” és „ott” közötti állandó egyensúlyteremtés.

A térség mobilitási jelenségei jól illusztrálják Kaufmann (2018) *superdiverzitás* fogalmát, amely szerint a globalizált társadalmakban a mozgásformák, motivációk és identitások sokszínűsége új társadalmi konfigurációkat eredményez. A *superdiverzitás* Sopron esetében nemcsak etnikai vagy kulturális, hanem munkavégzési és digitális sokféleséget is jelent: az osztrák munkáltatónál dolgozó, de Sopronban élő ingázó ugyanúgy része a mobilitási rendszernek, mint a távmunkát végző, nemzetközi projektekben dolgozó szakember. A társadalmi tér ezen a vidéken despatializálódik (Lefebvre, 1991; Urry, 2007): a fizikai határ elveszíti korábbi elválasztó funkcióját, a digitális technológiák pedig lehetővé teszik a határokon átívelő, de helyben maradó részvételt. Ez a jelenség a „virtuális tér” társadalmi beágyazottságát mutatja: a lokális és globális hálózatok metszéspontjában új típusú, „transzlokális” életvilágok jönnek létre (Brickell & Datta, 2011).

A magyar szakirodalomban a mobilitás és migráció kérdése elsősorban a határ menti ingázás, a munkaerőpiaci különbségek és a térszerkezeti átalakulások vizsgálata révén jelent meg. A 2000-es évek elejétől különösen az osztrák–magyar határszakasz vált a mobilitási kutatások egyik kiemelt terepévé, ahol a napi ingázás, a lakóhelyi megtartóerő és az új munkavégzési formák egymásra hatása a mobilitás hibrid mintáit hozta létre. A magyar kutatások egyik legfontosabb hozzájárulása Hardi Tibor munkássága, aki több tanulmányában (Hardi, 2005; Hardi, 2015) is részletesen elemezte az osztrák–magyar határ menti munkavállalás folyamatait. Eredményei rávilágítanak arra, hogy a nyugat-magyarországi térségben az ingázás nem átmeneti jelenség, hanem strukturális mobilitási forma, amelyben a fizikai határátlépés mindennapi rutinná vált. Hardi és munkatársai (2009) hangsúlyozzák, hogy a határ közelsége új társadalmi-gazdasági zónát hozott létre, ahol a helyben lakás és a külföldi munkavállalás összeegyeztetése meghatározza a térség társadalmi reprodukcióját, vagyis a határmenti életforma kettős – helyi és külföldi – térbeli és társadalmi beágyazottságának folyamatos újratermelődését, amelyet a mindennapi gyakorlatokban megjelenő, diverzifikált mobilitási formák – az ingázástól a részleges migráción és a rugalmas munkavégzésen át a hibrid jelenlétig – stabilizálnak.

A rendszerváltás után a magyarországi ingázás fordista szerkezetét egy posztfordista, rugalmas és cirkuláris mobilitási rendszer váltotta fel, amelyben a határon átívelő ingázás különösen az EU- és schengeni csatlakozás nyomán erősödött meg (Egedy, 2017). Bár abszolút száma alacsony, növekedési üteme jelentős, és egyre inkább a nyugati irányú – főként ausztriai – munkavégzés dominál, amely elsősorban a jövedelemkülönbségekre épül (Egedy, 2017). A külföldre ingázók markánsan szelektált csoportot alkotnak: 70 százalékuk férfi, közel 60 százalékuk 40 év alatti, többségük szakmunkás vagy középfokú végzettségű, és az iparban, építőiparban vagy a vendéglátásban dolgozik (Egedy, 2017). A határátlépéshez kötődő mindennapi

mobilitási gyakorlatok új, transzlokális életformát hoznak létre, amelyben a multilokális jelenlét és a rugalmas térhasználat a posztmodern mobilitások egyik prototípusának tekinthető (Egedy, 2017). Ez a diverzifikált, mindennapi gyakorlatokra épülő mobilitási rendszer szervesen kapcsolódik a tanulmány központi fogalmához, a virtuális mobilitáshoz, mivel előképe annak a nem-lineáris térhasználatnak és kettős kötődésnek, amely a fizikai mozgást részben már digitális csatornákon keresztül is kiegészíti.

Kincses és Tóth (2020) Magyarország térszerkezetének több mint 150 éves változását vizsgálja, és azt mutatja be, hogyan alakultak át a regionális egyenlőtlenségek, a területi koncentráció mintázatai és a népesség- valamint munkaerő-áramlások hazánkban. Fő megállapításuk, hogy a térszerkezeti dinamika nem egyetlen történelmi törésponthoz (pl. Trianonhoz) köthető, hanem folyamatos, hosszú távú divergens folyamat, amelyben Budapest és a nyugati határ menti térségek tartós előnye erősödik, miközben más régiók relatív pozíciója gyengül. Elemzésük kimutatja, hogy a regionális egyenlőtlenségek mértéke (Hoover-index) az 1870-es évek óta több mint kétszeresére nőtt, ami a mobilitási mintázatok – ingázás, vándorlás, belső áramlások – térszerkezet-formáló szerepét hangsúlyozza (Kincses & Tóth 2020). Ez a történeti térszerkezeti analízis jól mutatja, hogy a digitális és virtuális mobilitás terjedése nem új törésvonalat jelent, hanem olyan, már korábban is létező mintázatokra épül, ahol a multilokális jelenlét és a rugalmas térhasználat a régió működésének szerves része volt. A szerzők külön kiemelik a nyugati irányú munkaerő-mozgások és határ menti dinamikák felértékelődését, amelyek már a rendszerváltást megelőzően megindultak, majd az EU- és schengeni csatlakozás után erőteljes térszerkezeti meghatározóvá váltak. A térszerkezet alakulását így egyre inkább a kombinált mobilitási formák – lakóhelyi stabilitás mellett végzett külső munkavégzés, napi vagy heti ingázás, multilokális jelenlét – határozzák meg.

A K129145 azonosítójú NKFI-kutatás zárótanulmánya (Gödri et al., 2024) rámutat, hogy a magyarországi visszatérő migráció erősen szelekciós folyamat, amelyben döntően a 20–44 éves, gazdaságilag aktív, jellemzően közép- vagy felsőfokú végzettségű mobilitási csoport tér haza. A visszatérés fő mozgatói a családi életciklus-események, a külföldi karrierlehetőségek korlátozottságának percepciója és a hazai munkaerőpiac javuló relatív megítélése. Empirikus eredményeik szerint a visszatérők jelentős hányada nem zárja le transznacionális pályáját: 30–40%- uk tart fenn cirkuláris vagy multilokális munkavégzést, miközben a humántőke-, készség- és kapcsolattranszferek csak akkor hasznosulnak, ha a hazai intézményi környezet képes ezeket integrálni. A zárótanulmány így alátámasztja, hogy a magyar migrációs rendszerben a mobilitás egyre kevésbé lineáris és egyre inkább hálózati, ciklikus és részben digitálisan mediált, amely illeszkedik a határmenti térségek – különösen Nyugat-Magyarország – diverzifikálódó mobilitási rezsimjeihez.

Ez a szelekciós logika összefügg azokkal a transznacionális gyakorlatokkal is, amelyeket Gábriel és Horváth (2020) azonosítanak a visszatérő migránsok hazalátogatásai és hazautalásai kapcsán. A 2016. évi Mikrocenzus adatai alapján kimutatják, hogy a hosszú távú külföldi tapasztalattal rendelkezők többsége rendszeresen hazalátogatott, és jelentős részük anyagilag is támogatta Magyarországon élő családtagjait. A transznacionális aktivitás elsősorban a munkavállalási célú migránsokra, a férfiakra, az idősebb korcsoportokra és azokra volt jellemző, akik nem családtaggal éltek együtt külföldön. A tanulmány egyik fontos megállapítása, hogy a hazalátogatás és a hazautalás nem pusztán kapcsolattartási forma, hanem a hazatérés előkészítésének és a származási országhoz fűződő kötődések újratermelésének eszköze. A tanulmány által feltárt transznacionális gyakorlatok – a párhuzamos jelenlét és a relációs kötődések folyamatos fenntartása – arra mutatnak rá, hogy a mobilitás értelmezése nem korlátozható a fizikai térmozgásra. Ez a többpólusú, kapcsolati alapú térhasználat olyan strukturális előfeltételeket jelöl ki, amelyekben a mobilitás később digitálisan mediált formái is értelmezhetők.

Horváth (2019) elemzése szerint a Nyugat-Dunántúlról Ausztriába irányuló munkavállalási mobilitást elsősorban a jóval magasabb osztrák bérszint és az osztrák munkaerőpiac tartós keresleti többlete alakította. A 2003 és 2017 közötti időszakban az ausztriai foglalkoztatott ma-

gyar állampolgárok száma ötszörösére nőtt, 2017-re meghaladva a 32 ezer főt, ami a régió foglalkoztatottjainak mintegy 7,5%-át jelentette. Az ingázók főként középfokú végzettséggel rendelkező, többnyire 40 év alatti férfiak voltak, és a folyamat térben erősen koncentrálódott: 2011-ben Győr-Moson-Sopronból 12 252, Vas megyéből 4 812, Zalából 893 fő járt át Ausztriába. Horváth hangsúlyozza, hogy az intenzív kiáramlás a magyar oldalon munkaerőhiányt és bérnövekedést idézett elő, különösen az ipari és szolgáltató szektorokban. E megfigyeléseket Szabó (2024) oksági azonosításra épülő empirikus elemzése is alátámasztja: számításai szerint a 2011-es osztrák munkapiaci nyitás mind Magyarországon, mind Szlovákiában negatív munkaerő-kínálati sokkot idézett elő, amely a határhoz közeli járásokban különösen erősen növelte a labour market tightness értékét. Becsült eredményei azt mutatják, hogy Magyarországon a tightness 1%-os növekedése átlagosan 0,23%-os bérnövekedéssel járt együtt, és a 2011–2017 közötti hazai bérnövekedés mintegy egynegyede ehhez a határ menti munkaerő-kínálati sokkhoz köthető, amelyet az Ausztriába irányuló intenzív ingázás váltott ki.

Balázs (2018) vizsgálata azt mutatja, hogy Sopron történetileg kialakult településszerkezete és határmenti pozícionáltsága olyan aszimmetrikus térgazdasági beágyazottságot eredményezett, amelyben a város funkcionális kapcsolatai tartósan nyugat felé orientálódnak. A kompakt városmag, a nyugati irányú közlekedési nyitottság és az agglomeráció Ausztria felé húzó gravitációja alacsony tranzakciós költségű határátlépést tesz lehetővé, és intézményesíti a helyi munkaerőpiac osztrák gazdasági térhez való kapcsolódását. A szerző által leírt „kettős térorientáció” – vagyis a magyar állami-közigazgatási keret és a nyugati gazdasági centrum egyidejű vonzásereje – olyan strukturális mobilitási rezsimet hoz létre, amelyben a napi ingázás, a multilokális jelenlét és a határ menti függőségi viszonyok hosszú távon normalizálódnak. Ez a térszerkezeti– identitásbeli konfiguráció közvetlenül magyarázza azt is, hogy a régióban a mobilitási formák diverzifikációja – beleértve a digitálisan közvetített vagy hibrid mobilitási mintákat – azért válhatott alacsony ellenállású, strukturálisan támogatott folyamattá, mert a határátlépés és a külső gazdasági centrumhoz való kapcsolódás már régóta a helyi társadalmi normalitás része, így az új mobilitási gyakorlatok nem igényelnek jelentős kulturális vagy intézményi alkalmazkodást.

Sopron gazdasági pozícióját a határ menti térségekben gyakran megfigyelhető aszimmetrikus integráció jellemzi: a város természetesen szuverén módon Magyarország része, ugyanakkor funkcionálisan egyre inkább az osztrák munkaerőpiac vonzáskörzetébe ágyazódik. Ez a jelenség a határ menti torzult centripetális kapcsolódás tipikus esete, amelyben a gazdasági gravitáció kifelé, a külső centrum irányába erősödik, miközben a nemzeti gazdasági térhez való belső kapcsolódás relatív értelemben gyengül. A kettős – de nem egyenrangú – térbeli beágyazottság strukturális egyenlőtlenségeket eredményez, mivel Sopron gazdasági teljesítménye és bérszintje nem a magyarországi belső térszerkezet logikáját követi, hanem a határ túloldalán működő centrumgazdaság dinamikájához igazodik. A város így egyszerre működik a belföldi migráció célpontjaként és az ausztriai munkavállalás kiindulópontjaként, ami tovább erősíti féloldalas gazdasági kapcsolódásait és térségi elkülönülését.

4.6. Társadalmi következmények: egyenlőtlenségek és fenntarthatóság

A virtuális mobilitás és *motilitás* ugyanakkor nemcsak lehetőségeket, hanem kockázatokat és új egyenlőtlenségeket is hordoz. A digitális infrastruktúrához való hozzáférés, a technológiai kompetenciák és az online térbeli jelenlét társadalmi rétegződést eredményez: a mobilitás immateriális formái csak azok számára nyitottak, akik rendelkeznek a megfelelő erőforrásokkal. Ez a jelenség a „digitális szakadék” (digital divide) újratermelődéséhez vezet, amely nem pusztán technológiai, hanem társadalmi reprodukciós kérdés (Bourdieu, 1984).

A határmenti régiókban a virtuális mobilitás és az ingázás kombinációja komplex regionális újraelosztási dinamikát hoz létre. A munkavállalók Ausztriában megtermelt jövedelme Sopronban és környékén jelenik meg fogyasztásként, lakásberuházásként, szolgáltatási igényként – ez részben pozitív gazdasági hatásokat eredményez. Ugyanakkor a jövedelmek térbeli

koncentrációja, az ingázásból kimaradók hátrányos helyzete, valamint a digitális mobilitásba való bekapcsolódás korlátai társadalmi egyenlőtlenségeket generálnak.

A fenntarthatóság szempontjából ez kettős kihívás: egyrészt a virtuális mobilitás csökkentheti a fizikai mobilitás környezeti terheit (pl. napi ingázás, közlekedési kibocsátás), másrészt azonban új, láthatatlan energia- és adatfogyasztási mintákat hoz létre, amelyek a digitális gazdaság ökológiai lábnyomát növelik (Stiglitz, 2019). A társadalmi és környezeti fenntarthatóság így csak akkor biztosítható, ha a virtuális mobilitás fejlesztése inkluzív módon, a társadalmi tőke újraelosztását is figyelembe véve történik. A digitális egyenlőtlenségek azonban nem pusztán technológiai vagy jövedelmi különbségekre vezethetők vissza, hanem mélyebb társadalmi tőke-struktúrákra is, amelyek alapvetően meghatározzák, ki képes belépni a virtuális és határ menti mobilitási rezsimekbe.

Farkas (2013) társadalmi tőke-elmélete közgazdasági szempontból azt mutatja, hogy a kapcsolati, informáltsági és képesítési tőke olyan hálózati erőforrások, amelyek csökkentik az információs aszimmetriákat és a munkaerőpiacra való belépés tranzakciós költségeit. A határ menti és digitális mobilitási formák ezeknek a tőketípusoknak a meglétét implicit belépési feltételként kezelik: azok a csoportok, amelyek erősebb társadalmi tőkével rendelkeznek, könnyebben férnek hozzá -esetünkben- az osztrák munkaerőpiac informális csatornáihoz, ajánlásaihoz és a virtuális munkavégzés digitális infrastruktúráihoz. Ezzel szemben a társadalmi tőkében alacsonyabb státuszú csoportok a fizikai és a virtuális mobilitásból egyaránt kiszorulnak, ami kumulatív előnyöket termel az erőforrás-gazdag csoportoknak, és tovább mélyíti a régió társadalmi és gazdasági polarizációját. A mobilitási rezsimekben megjelenő társadalmi–térbeli egyenlőtlenségek így nemcsak a digitális hozzáférés vagy a határ menti munkaerőpiacok aszimmetriájából erednek, hanem abból az erőforrás-alapú különbségtérből is, amelyet Farkas (2013) társadalmi tőkeelmélete ír le. Ezt a megközelítést erősíti Tomay és Berger (2024) vizsgálata is, amely a vidéki dzsentrifikáció kapcsán kimutatja, hogy a különböző társadalmi csoportok eltérő térbeli habitusa, akciórádiusza és téralakítási képessége meghatározza, ki képes pozícióját erősíteni, és ki kényszerül térbeli vagy társadalmi kiszorulásra. A szerzők arra a következtetésre jutnak, hogy a vidéki dzsentrifikációt nem pusztán gazdasági folyamatok, hanem a társadalmi csoportok eltérő térbeli habitusai és mobilitási prediszpozíciói mozgatják. Az újonnan érkező, magasabb társadalmi és kulturális tőkével rendelkező csoportok aktív téralakító gyakorlatokkal formálják át a falusi tereket, miközben az „őslakos" lakosság passzívabb, helyhez kötött habitusa miatt fokozatosan kiszorul a lokális erőforrásokból és döntési pozíciókból. A szerzők konklúziója szerint a dzsentrifikáció lényege egy tőke- és habitusvezérelt térfoglalási verseny, amely strukturálisan újratermeli a társadalmi egyenlőtlenségeket.

A virtuális és határ menti mobilitás rendszere a társadalmi tőke eltérő eloszlásán, a digitális hozzáférés különbségein és a munkaerőpiaci kapcsolódások aszimmetriáin keresztül olyan kumulatív előnyöket termel, amelyek strukturálisan erősítik a *motilisabb* csoportok pozícióit. A fenntartható és inkluzív térségi fejlődés ezért csak akkor valósítható meg, ha a mobilitási lehetőségek bővítését kiegészítik a társadalmi tőke fejlesztésére, a digitális kompetenciák erősítésére és a határ menti gazdasági egyenlőtlenségek mérséklésére irányuló intézményi beavatkozások.

5. Összegzés és jövőbeli kutatási irányok

A tanulmány a migráció és mobilitás elméleti fejlődését a klasszikus modellektől a digitális korszakig ívelő elméleti keretben vizsgálta, és rámutatott arra, hogy a mozgás fogalma a 21. században kiegészült egy új dimenzióval: a virtuális migrációval, amely a fizikai migráció harmadik kimeneteként értelmezhető. Lee modelljének továbbfejlesztése révén alakítottuk ki új *Virtuális migrációs modellünket,* mely alkalmas keretet kínál arra, hogy a migrációs döntés immár nem kizárólag a kibocsátó és fogadó tér közötti fizikai átmozgás keretében értelmezhető, hanem a digitális térben megvalósuló relációs kapcsolódás kontextusában is, amelyben a moz-

gás és a helyhez kötöttség klasszikus oppozíciója elmosódik. A tanulmány elméleti hozzájárulása a migrációkutatáshoz abban áll, hogy a virtuális mobilitást a migráció strukturális és identitásbeli komponenseivel integrálja, megmutatva, miként válhat a hálózati jelenlét – megfelelő digitális infrastruktúra mellett – a mobilitás társadalmi reprodukciójának alternatív mechanizmusává a digitális mezőben, a társadalmi tőke és erőforráseloszlás új formáin keresztül.

Elméleti feltáró kutatásunk előkészíti annak a jövőbeli kvantitatív kutatásnak a dimenzióit, amely szakpolitikai kontextusban kívánja majd bemutatni a térség társadalmi egyenlőtlenségeinek jellemzőit, amely hozzájárulhat azok kezelési stratégiáinak kialakításához.
A Sopron–Burgenland térség e tanulmányban bemutatott példája igazolja, hogy a határ menti régiók a mobilitás új konfigurációinak kísérleti terepei: itt a fizikai ingázás, a digitális munkavégzés és a transznacionális identitás egymásra épülve alakítják át a térbeli és társadalmi struktúrákat, részben újratermelve, részben átrendezve a regionális erőforrásokhoz való hozzáférést.

A jövőbeli kutatások irányai:

- A virtuális migráció társadalmi beágyazottságának empirikus feltárása, kvalitatív és kvantitatív módszerekkel, különösen a mobilitási döntések erőforrás-feltételeire koncentrálva.
- A regionális gazdasági hatások elemzése, az addicionális jövedelmek lokális multiplikátor-hatásai, a fenntarthatósági aspektusok és a határmenti integráció gazdaságtani mechanizmusainak vizsgálata.
- A társadalmi egyenlőtlenségek, digitális hozzáférés és társadalmi tőke kapcsolatának feltárása, amely megvilágíthatja, hogy a virtuális mobilitás miként erősítheti vagy mérsékelheti a térségi kohéziót.

Összességében a tanulmány arra mutat rá, hogy a migráció jövője nem a fizikai mozgás megszűnésében, hanem annak társadalmi újratermelésében és digitális kiterjesztésében rejlik: a mobilitás immateriális dimenzióinak vizsgálata új elméleti és társadalompolitikai horizontot nyit a fenntartható és inkluzív határ menti fejlődés számára.

Irodalomjegyzék

Balázs, F. (2018). Lokális identitáskonstrukciók vizsgálata Sopronban. *Studia Mundi – Economica, 5*(3), 3–18. https://doi.org/10.18531/Studia.Mundi.2018.05.03.3-18

Bozzi, A. (2024). Digital nomadism from the perspective of places and mobilities: A literature review. *European Transport Research Review, 16*, 50. https://doi.org/10.1186/s12544-024-00663-z

Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Harvard University Press. https://doi.org/10.1080/10286630902952413

Brickell, K., & Datta, A. (Eds.). (2011). *Translocal geographies: Spaces, places, connections*. Ashgate.

Calzada, I. (2024). Blockchain-driven digital nomadism in the Basque e-diaspora. *Globalizations, 21*(5), 777–802. https://doi.org/10.1080/14747731.2023.2271216

Castells, M. (2009). *The rise of the network society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell. https://doi.org/10.1002/9781444319514

Castles, S. (2010). Understanding global migration: A social transformation perspective. *Journal of Ethnic and Migration Studies, 36*(10), 1565–1586. https://doi.org/10.1080/1369183X.2010.489381

Chang, I.-C., Liu, C.-C., & Chen, K. (2014). Push, pull and mooring effects in virtual migration for social networking sites. *Information Systems Journal, 24*(4), 323–346. https://doi.org/10.1111/isj.12030

Clarke, K. (2025). The impact of remote work on mobilities in the UK. *Regional Studies, Regional Science, 12*(1), 472–487. https://doi.org/10.1080/21681376.2025.2502113

Czaika, M., & de Haas, H. (2014). The globalization of migration: Has the world become more migratory? *International Migration Review, 48*(2), 283–323. https://doi.org/10.1111/imre.12095

Dreher, N., & Triandafyllidou, A. (2025). Understanding digital nomadism: A three-level framework for migration studies. *Journal of Ethnic and Migration Studies, 51*(19), 4801–4820. https://doi.org/10.1080/1369183X.2025.2517353

Egedy, T. (2017). A külföldre ingázás statisztikai, demográfiai és területi jellemzői Magyarországon. *Területi Statisztika, 57*(4), 385–405. https://real.mtak.hu/194829/1/ts570403.pdf

Elliott, A. (2020). *The culture of AI: Everyday life and the digital revolution*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315387185

Faist, T. (2013). The mobility turn: A new paradigm for the social sciences? *Ethnic and Racial Studies, 36*(11), 1637–1646. https://doi.org/10.1080/01419870.2013.812229

Farkas, Z. (2013). A társadalmi tőke fogalma és típusai. *Szellem és Tudomány, 4*(2), 106–133. https://matarka.hu/koz/ISSN_2062-204X/4_evf_2_sz_2013/ISSN_2062-204X_4_evf_2_sz_2013_106-133.pdf

Floridi, L. (2014). *The fourth revolution: How the infosphere is reshaping human reality*. Oxford University Press.

Gábriel, D., & Horváth, V. (2020). Visszatérő migránsok transznacionális gyakorlatai a hazatérést megelőzően. *Demográfia, 63*(1), 35–71. https://doi.org/10.21543/Dem.63.1.2

Gödri, I., Horváth, V., Kulcsár, L., Ligeti, A. S., Makay, Zs., & Obádovics, C. (2024). *Visszatérő migráció – szelekció, okok és hatások*. ELKH Társadalomtudományi Kutatóközpont. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10653.93928

Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology, 91*(3), 481–510. https://doi.org/10.1086/228311

Haas, H. (2021). *A theory of migration: The aspirations-capabilities framework*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1186/s40878-020-00210-4

Hannam, K., Sheller, M., & Urry, J. (2006). Editorial: Mobilities, immobilities and moorings. *Mobilities, 1*(1), 1–22. https://doi.org/10.1080/17450100500489189

Hardi, T. (2005). Határon átnyúló ingázás, munkavállalás az osztrák–magyar határon. *Tér és Társadalom, 19*(2), 65–81. https://doi.org/10.17649/TET.19.2.1000

Hardi, T. (2015). A munkaügyi ingázás területi mintái Észak-Dunántúlon. *Területi Statisztika, 55*(2), 122–141. https://real.mtak.hu/29610/1/hardi.pdf

Hardi, T., Hajdú, Z., & Mezei, I. (2009). *Határok és városok a Kárpát-medencében*. MTA Regionális Kutatások Központja.

Harris, J. R., & Todaro, M. P. (1970). Migration, unemployment and development: A two-sector analysis. *American Economic Review, 60*(1), 126–142. https://www.aeaweb.org/aer/top20/60.1.126-142.pdf

Hart, C. (1998). *Doing a literature review: Releasing the social science research imagination*. SAGE Publications.

Hoffmann, T., & Solarte-Vásquez, M. C. (2022). The Estonian e-Residency programme and its role beyond the country's digital public sector ecosystem. *Revista CES Derecho, 13*(2), 184–204. https://doi.org/10.21615/cesder.6772

Horváth, V. (2019). Az Ausztriába irányuló munkavállalási célú migráció a Nyugat-Dunántúli régióban. *Humán Innovációs Szemle, 10*(2), 81–106. https://ojs.ppke.hu/hisz/article/view/78/61

Jakubowski, A. (2025). From commuting to connectivity? Cross-border telework and the evolution of cross-border labour markets. *Borders in Globalization Review, 6*(2), 25–37. https://doi.org/10.18357/big_r62202522209

Kaufmann, V. (2018). *Rethinking mobility: Contemporary sociology*. Routledge.

Kincses, Á., & Tóth, G. (2020). Magyarország térszerkezetének változásai 1870-től napjainkig. *Statisztikai Szemle, 98*(6), 522–546. https://doi.org/10.20311/stat2020.6.hu0522

Kotka, T., Vargas, C. I., & Korjus, K. (2015). *Estonian e-Residency: Redefining the nation-state in the digital era*. Proud Engineers.

Lee, E. S. (1966). A theory of migration. *Demography, 3*(1), 47–57. https://doi.org/10.2307/2060063

Lefebvre, H. (1991). *The production of space*. Blackwell.

Massey, D. S. (1990). Social structure, household strategies, and the cumulative causation of migration. *Population Index, 56*(1), 3–26. https://doi.org/10.2307/3644186

Massey, D. S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of international migration: A review and appraisal. *Population and Development Review, 19*(3), 431–466. https://doi.org/10.2307/2938462

Miller, B. (2016). Mobility among the spatialities. *Annals of the American Association of Geographers, 106*(2), 266–273. https://doi.org/10.1080/00045608.2015.1120150

Miočević, D., Micevski, M., & Michaelidou, N. (2025). Wanderlust and local choices: Unveiling digital nomads' preference for local brands through emotion, countryphilia, and identity. *International Marketing Review, 42*(2–3), 412–434. https://doi.org/10.1108/IMR-07-2024-0245

Ravenstein, E. G. (1885). The laws of migration. *Journal of the Statistical Society of London, 48*(2), 167–235. https://doi.org/10.2307/2979181

Sánchez-Moral, S., Arellano, A., & Díez-Pisonero, R. (2026). The impact of remote working on residential mobility in the metropolitan region of Madrid. *Cities, 169*, 106462. https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106462

Sheller, M. (2011). Mobility. *Sociopedia.isa*, 1–12.

Sheller, M. (2018). *Mobility justice: The politics of movement in an age of extremes*. Verso. https://doi.org/10.1080/2325548X.2020.1760059

Sheller, M., & Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm. *Environment and Planning A, 38*(2), 207–226. https://doi.org/10.1068/a37268

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Stiglitz, J. E. (2019). *People, power, and profits: Progressive capitalism for an age of discontent*. W. W. Norton & Company.

Szabó, L. T. (2024). The effect of labour tightness on wages at the regional level in Central Europe. *Journal for Labour Market Research, 58*, 24. https://doi.org/10.1186/s12651-024-00383-w

Tammpuu, P., Masso, A., Ibrahimi, M., & Abaku, T. (2022). Estonian e-Residency and conceptions of platform-based state–individual relationships. *TRAMES, 26*(1), 3–21. https://doi.org/10.3176/tr.2022.1.01

Tomay, K., & Berger, V. (2024). Habitus és térbeliség viszonya a vidéki dzsentrifikáció kapcsán. *Socio.hu Társadalomtudományi Szemle, 14*(2), 129–150. https://doi.org/10.18030/socio.hu.2024.2.129

Urry, J. (2000). *Sociology beyond societies: Mobilities for the twenty-first century*. Routledge.

Urry, J. (2007). *Mobilities*. Polity Press.

Vertovec, S. (2007). Super-diversity and its implications. *Ethnic and Racial Studies, 30*(6), 1024–1054. https://doi.org/10.1080/01419870701599465

Vertovec, S. (2019). Talking around super-diversity. *Ethnic and Racial Studies, 42*(1), 125–139. https://doi.org/10.1080/01419870.2017.1406128

Zelinsky, W. (1971). The hypothesis of the mobility transition. *Geographical Review, 61*(2), 219–249. https://doi.org/10.2307/213996

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s8b-3

Az egészségműveltség fejlesztése a gyógyszertárakban a fenntarthatóság figyelembevételével

Improving Health Literacy in Pharmacies Through Sustainable Practices

PORZSOLT Péter[1]
PhD-hallgató *(PhD Student)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School)*

Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád Ferenc PhD[2]
tudományos főmunkatárs *(Senior Research Fellow)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Lámfalussy Kutatóközpont *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Lámfalussy Research Centre)*

Absztrakt:
Az egészségműveltség (health literacy) a modern egészségügyi rendszerek kulcsfontosságú eleme, amely nem csupán az információkhoz való hozzáférésre, hanem azok megértésére és alkalmazására is kiterjed. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) meghatározása szerint az egészségműveltség alapja az egyének képessége a tudatos döntéshozatalra saját egészségük megőrzése és javítása érdekében. A gyógyszertárak kiemelt szerepet játszanak az egészségműveltség fejlesztésében, hiszen a gyógyszerészek közvetlen kapcsolatban állnak a lakossággal, így lehetőségük nyílik a funkcionális, interaktív és kritikai egészségműveltség támogatására. Az edukációs anyagok, tanácsadások, szűrőprogramok és a konzultatív gyógyszertári tanácsadás mind hozzájárulnak a betegek egészségtudatosságának növeléséhez. A nemzetközi példák, mint az ír Crystal Clear program jól szemléltetik, hogy strukturált minőségi kritériumok mentén hatékony egészségműveltségi rendszerek hozhatók létre. Magyarországon a Gyógyszereim 5XM és a SZEBB programok mutatják a gyógyszertári beteg-együttműködés fejlesztés gyakorlati megvalósítását. A fenntarthatóság szempontjainak integrálása – például a gyógyszerhulladék csökkentése vagy a környezetbarát oktatási eszközök alkalmazása – tovább erősíti az egészségműveltségi programok társadalmi és ökológiai hasznosságát. A tanulmány célja, hogy a szakirodalom vizsgálata alapján áttekintést adjon a gyógyszertári programok tapasztalatairól és arról, hogy ez miként egyeztethető össze a fenntarthatóság szempontjaival.

Kulcsszavak: egészségműveltség, gyógyszertárak, zöldebb egészségügy, fenntarthatóság, digitális oktatás
JEL-kódok: H75, I18

Abstract:
Health literacy is a key element of modern healthcare systems, encompassing not only access to information, but also understanding and applying it. Pharmacies play a key role in the development of health literacy, as pharmacists are in direct contact with the population, thus providing the opportunity to support functional, interactive and critical health literacy. Educational materials, advice, screening programmes and consultative pharmacy advice all contribute to increasing patients' health awareness. International examples, such as the Irish Crystal Clear programme, clearly demonstrate that effective health literacy systems can be established along

[1] Porzsolt.Peter@phd.uni-sopron.hu (levelező szerző – Corresponding Author)
[2] papp-vary.arpad@uni-sopron.hu

structured quality criteria. In Hungary, the Gyógyszereim 5XM and SZEBB programmes demonstrate the practical implementation of the development of pharmacy-patient cooperation. The integration of sustainability aspects – for example, reducing pharmaceutical waste or using environmentally friendly educational tools – further strengthens the social and ecological usefulness of health literacy programmes. The aim of the study is to provide an overview of the experiences of pharmacy programs and how this can be reconciled with sustainability considerations, based on a review of the literature.

Keywords: health literacy, pharmacies, greener healthcare, sustainability, digital education
JEL Codes: H75, I18

1. Bevezetés

Az egészségműveltség – vagyis az egészséggel kapcsolatos információk megszerzésének, megértésének, értékelésének és alkalmazásának képessége – alapvető feltétele annak, hogy az egyén képes legyen tudatos döntéseket hozni saját egészségéről (Pelikan & Ganahl, 2017; Csizmadia, 2016). A modern egészségügy egyre összetettebbé válik: az orvosi nyelvezet, az egészségügyi rendszerek működése, a kezelési lehetőségek sokfélesége, valamint az online információk sokszor ellenőrizhetetlen mennyisége komoly kihívást jelenthet a laikus számára. Ebben a környezetben a megfelelő egészségműveltség nem csupán előny, hanem létfontosságú tényező a megelőzés, a hatékony kezelés és az életminőség megőrzése szempontjából is (M-POHL, 2024).

Számos nemzetközi kutatás alátámasztja, hogy az alacsony egészségműveltséggel rendelkező személyek körében gyakoribb a nem megfelelő gyógyszerhasználat, a krónikus betegségek rosszabb kontrollja, a preventív szolgáltatások alacsonyabb igénybevétele, valamint magasabb a kórházi újrafelvételek aránya (Eichler et al., 2009; Haun et al., 2015; Palumbo, 2017). Ezzel szemben a magas szintű egészségműveltség nemcsak az egyén jóllétét szolgálja, hanem hosszú távon csökkenti az egészségügyi rendszer terheit is. Éppen ezért az egészségműveltség fejlesztése közérdekű feladat, amely túlmutat az oktatás és az egészségügy határain, és széles társadalmi összefogást igényel (Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács, 2025).

A gyógyszertárak kiemelkedő szerepet tölthetnek be ebben a folyamatban. A gyógyszerészek a lakosság számára könnyen hozzáférhető, megbízható egészségügyi szakemberek, akik napi szinten találkoznak a betegek gyógyszerhasználattal és egészségi állapottal kapcsolatos kérdéseivel (Gyógyszerészi Gondozás Szakmai Bizottság, 2018). Mindez lehetőséget teremt arra, hogy a gyógyszertárak ne csupán kiszolgáló helyekként működjenek, hanem aktív egészségnevelési és tanácsadási központokká váljanak. Különösen fontos ez olyan országokban, mint Magyarország, ahol a lakosság jelentős része rendszeresen látogat gyógyszertárba, sokszor elsőként fordulva a gyógyszerészhez tanácsért, még az orvos felkeresése előtt (Somogyi, 2019).

Tanulmányunk célja, hogy bemutassa: hogyan járulhatnak hozzá a gyógyszertárak és a gyógyszerészek az egészségműveltség fejlesztéséhez (Cork & White, 2022). Ennek kapcsán először áttekintjük az egészségműveltség fogalmát és jelentőségét (Nutbeam, 1998), majd kitérünk arra, milyen módszerekkel és eszközökkel segíthetik a gyógyszertárak a lakosság tudatosabb egészségügyi döntéshozatalát. Ismertetünk nemzetközi és magyarországi példákat, így többek között az ír Crystal Clear Pharmacy programot (NALA, 2024), valamint a magyar Gyógyszereim 5xM és SZEBB kezdeményezéseket (Magyar Gyógyszerészi Kamara [MGYK], 2021, 2024). Elemzésünk során külön figyelmet fordítunk a fenntarthatóság, a digitális innováció és az interdiszciplináris együttműködés szempontjaira, melyek kulcsfontosságúak a hosszú távú egészségfejlesztés szempontjából (Hasan et al., 2023).

A gyógyszertárak szerepe az egészségműveltség fejlesztésében nemcsak lehetőség, hanem felelősség is. Ahhoz, hogy ezt a szerepet hatékonyan betöltsék, szükség van strukturált programokra, szakmai támogatásra, valamint az egészségügyi és oktatási rendszerek közötti

együttműködésre (International Pharmaceutical Federation, 2025a). Mindez hozzájárulhat ahhoz, hogy az egészségügyi ismeretek ne csupán a szakemberek kiváltsága legyen, hanem mindenki számára elérhető, érthető és alkalmazható tudásként jelenjen meg a mindennapokban.

2. Szakirodalmi áttekintés

Az egészségműveltség (health literacy) fogalmát az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 1998-ban definiálta először, majd későbbi dokumentumaiban továbbfejlesztette, kiemelve, hogy az egészségműveltség az egészség megőrzéséhez, fejlesztéséhez és fenntartásához szükséges ismeretek, készségek és hozzáállások összessége (WHO, 2016).

A WHO 2016-ban közzétett jelentése szerint az egészségműveltség „az egyén azon képessége, hogy hozzáférjen az egészséggel kapcsolatos információkhoz, megértse azokat, és képes legyen ezek alapján döntést hozni egészsége megőrzése, fenntartása és javítása érdekében." (WHO, 2016)

Az egészségműveltség tehát nem csupán az ismeretek mennyiségéről szól, hanem azok gyakorlati alkalmazhatóságáról is. Nutbeam (2000) három szintet különböztet meg: funkcionális (alapvető írás-olvasás), interaktív (kommunikációs) és kritikai (reflexív, döntéstámogató) egészségműveltség. Ezeket a fogalmakat a továbbiakban részletesen is kifejtjük. Az alacsony egészségműveltségi szint szoros kapcsolatban áll a nem megfelelő gyógyszerhasználattal, alacsonyabb adherenciával, vagyis a betegek gyógyszerszedési gyakorlatával, és a rosszabb egészségi állapottal (Paasche-Orlow & Wolf, 2007).

A gyógyszertárak elsődleges egészségügyi ellátópontként szolgálnak azok számára is, akik ritkábban találkoznak orvossal. A gyógyszerészek szerepe messze túlmutat a gyógyszerkiadáson; információs és edukációs szerepük révén segíthetik a betegek egészségértési képességeinek fejlődését (International Pharmaceutical Federation, 2025b). A bizalom és a könnyű elérhetőség miatt a gyógyszertárak ideális helyszínei lehetnek egészségkommunikációs és prevenciós programok megvalósításának.

A digitális technológia és a mesterséges intelligencia alkalmazása új távlatokat nyit az egészségműveltség fejlesztésében. García-Hernández és szerzőtársai (2022) rámutatnak, hogy a fenntarthatóságot támogató oktatási modellek kulcsfontosságúak a jövő egészségtudatos generációjának nevelésében. Ugyanakkor Beherimaid & Khajedad (2025) figyelmeztetnek arra, hogy az MI alkalmazása az oktatásban és egészségügyben társadalmi szakadékokat is mélyíthet, ha nem biztosítanak egyenlő hozzáférést. Ez különösen fontos az idősebb, alacsony szintű digitális készségekkel rendelkező populációknál.

Nemzetközi és magyarországi gyógyszertári programok irányultak a health literacy fejlesztésére, amelyekkel a gyakorlatban vizsgálták a beavatkozás lehetőségeit. Írországban a National Adult Literacy Agency (NALA) „Crystal Clear" programja támogatja az egészségműveltség-barát gyógyszertári gyakorlatokat, például piktogramok, könnyen érthető betegtájékoztatók és egyértelmű kommunikáció révén (NALA, 2024) Magyarországon is egyre több kezdeményezés születik az egészségműveltség javítására: a „Gyógyszereim 5XM" program például az adherencia támogatására készült, öt fő szempontot ajánlva a gyógyszeres terápia megértéséhez (Marketingpirula, 2019). A „SZEBB" kiadvány pedig a beteg-együttműködés fontosságát hangsúlyozza, egyszerű nyelvezetű magyarázatokkal és példákkal (Galenus, 2023).

Az egészségműveltség szintjét számos tényező befolyásolja, mint például az iskolázottság, a jövedelmi helyzet, az életkor, a nem, valamint az egészségügyi rendszer átláthatósága és elérhetősége. A digitális szakadék is hozzájárul az egyenlőtlenségekhez, a technológiai hozzáférés és az eszközhasználat terén (Ercsey, 2025).

Az alacsony egészségműveltség nem csupán egyéni, hanem társadalmi probléma is. Az információk félreértése, a kezelési utasítások be nem tartása, az orvos–beteg kommunikáció hiányosságai, valamint a megelőző programok elutasítása komoly következményekkel járnak. Az egészségműveltség fejlesztésének folyamatában az egészségügyi influenszerek is fontos szerepet játszhatnak (Buglyó-Nyakas & Gál, 2025).

A fenti szempontok alapján egyértelmű, hogy az egészségműveltség fejlesztése stratégiai jelentőségű a fenntartható egészségügy megvalósításában.

Összességében az egészségműveltség egy komplex, dinamikus fogalom, amelynek fejlesztése nemcsak egyéni, hanem társadalmi szinten is kihívásokat jelent. A gyógyszerészek és a gyógyszertárak megfelelő képzéssel, eszközökkel és egészségkommunikációs támogatással kulcsszerepet játszhatnak abban, hogy ezeket a kihívásokat sikeresen kezeljük. Az interdiszciplináris együttműködés – az egészségügy, az oktatás és a technológiai fejlesztések integrációja – elengedhetetlen a fenntartható és egészségműveltség-alapú jövő kialakításához.

3. A gyógyszertárak szerepe az egészségműveltség fejlesztésében

A gyógyszertárak elsődleges funkciójuk, a gyógyszerellátás biztosítása mellett egyre nagyobb szerepet töltenek be az egészségnevelésben és az egészségműveltség fejlesztésében. A gyógyszerészek közvetlen kapcsolatban állnak a lakossággal, ezáltal kulcsszereplői lehetnek az egészségügyi ismeretek átadásának, különösen a gyógyszerhasználattal kapcsolatos tudás terén (Marjai, 2022).

3.1. A gyógyszerészek, mint egészségügyi tanácsadók

A gyógyszerészek nap mint nap válaszolnak a betegek kérdéseire, segítenek eligazodni a vény nélkül kapható készítmények között. Továbbá tanácsot adnak az alkalmazással, mellékhatásokkal és gyógyszerkölcsönhatásokkal kapcsolatban. Ez a tevékenység nem csupán információnyújtás, hanem a funkcionális és interaktív egészségműveltség támogatása is.

Emellett szerepük lehet a prevencióban, például: szűrővizsgálatok szervezésével (vércukorszint-, vérnyomás- és koleszterinszűrés), életmód-tanácsadással (dohányzásról való leszokás, egészséges táplálkozás), védőoltások beadásában vagy azok szervezésében (Pilling, 2019).

A WHO és az Európai Unió szakpolitikai irányelvei egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a gyógyszerészek szerepére az egészségfejlesztésben.

3.2. A gyógyszertárak, mint információs csatornák

A gyógyszertárak kommunikációs csatornaként is működnek: szórólapok, plakátok, digitális kijelzők és személyes tanácsadás révén közvetítenek egészségügyi információkat. Ez különösen fontos azon betegek számára, akik nem rendelkeznek megfelelő digitális készségekkel, vagy nem férnek hozzá az internethez.

A gyógyszertárakban elhelyezett edukációs anyagok – például a helyes gyógyszerhasználatról, az antibiotikum-rezisztencia megelőzéséről, vagy a gyógyszerhulladék kezeléséről – hozzájárulnak a kritikai egészségműveltség fejlesztéséhez is (Szabó et al., 2021).

A gyógyszertárak korszerű elrendezése abban nyújt elsősorban segítséget, hogy a betegek az információkhoz strukturáltan, átlátható formában férjenek hozzá. Ezáltal könnyebbé válik számukra a megfelelő döntéshozatal, egyben a gyógyszerészek munkáját is egyszerűsíti, a releváns üzenetek átadásával.

3.3. Gyógyszerhasználati oktatás és környezettudatosság

A gyógyszerészeknek lehetőségük van felhívni a figyelmet a tudatos gyógyszerhasználat és a környezetvédelem összefüggéseire, például: a lejárt gyógyszerek megfelelő leadási módjára, a gyógyszerhulladék környezeti kockázataira, a felesleges gyógyszerek felhalmozódásának megelőzésére. Ezáltal nemcsak az egyéni egészségtudatosság nő, hanem a fenntartható fejlődési célok (Sustainable Development Goals, azaz SDG-k) elérése is támogatást nyer. Ebből kiemelten a 3. cél: Az egészséges élet biztosítása és a jóllét előmozdítása minden korosztály valamennyi tagjának.

4. Nemzetközi ajánlás

Az International Pharmaceutical Federation (FIP) egy globális szakmai szervezet, amely 1912-ben alakult, és ma több mint 150 nemzeti gyógyszerészeti egyesületet, tudományos-, valamint oktatási tagot fog össze, képviselve több mint 4 millió gyógyszerészt, kutatót és oktatót világszerte. 2023-ban a FIP nemzetközi tanácsadói kerekasztalt hívott össze, és ajánlásokat fogalmazott meg a gyógyszertári egészségműveltség fejlesztésére.

Az ajánlások a következők voltak:

„A gyógyszerészek tudatosságának növelése az egészségműveltség javításában betöltött szerepükről."

„A szerepkörök hatékonyabb koordinálása és integrálása az egészségügyi rendszeren belül."

„A betegek tudatosságának növelése a gyógyszertár egészségfejlesztésben betöltött szerepével kapcsolatban."

„Lehetőségek az időgazdálkodás fejlesztésére a gyógyszerészi munka során."

„A gyógyszerészek és más egészségügyi szakemberek képzésének fejlesztése, különös tekintettel az egészségműveltségre."

„A nyelvi és kommunikációs akadályok leküzdése a betegek és az egészségügyi szakemberek között." (International Pharmaceutical Federation, 2025b)

5. Gyógyszertári programok

5.1. Írországi jó gyakorlat

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet **(**OECD) 2012-es felmérése alapján az ír felnőtt lakosságból 6-ból 1 embernek okozott nehézséget a gyógyszerek betegtájékoztatóinak értelmezése, míg minden negyedik felnőttnek problémás volt az alapvető matematikai műveletek elvégzése.

Crystal Clear Pharmacy program

Az Ír Gyógyszerész Szakszervezet, a Merck and Co. MSD gyógyszercég és a NALA (National Adult Literacy Agency) közösen kidolgozták a Crystal Clear programot a gyógyszertári egészségműveltség növelésére.

A program 10 minőségi kritériumot állított fel, amelyet 4 csoportba osztottak.

Az első csoport a kommunikációt foglalja magában, amely esetében a gyógyszertárnak a következőkről kell meggyőződnie:

„Használjon egyszerű nyelvezetet, amikor betegekkel kommunikál!"

„A gyógyszercímkét egyszerű, szakzsargonmentes nyelven írja!"

„Ellenőrizze, hogy az emberek megértették-e, amit mondott nekik!"

„Győződjön meg róla, hogy a gyógyszertár elrendezése áttekinthető!"

A második csoport arra vonatkozik, hogy gyógyszertári dolgozók mennyire vannak tisztában az egészségműveltséggel és megfelelő érzékenységgel reagálnak-e a betegek kérdéseire:

„Növelje a munkatársak tudatosságát az egészségműveltséget segítő munkamódszerekről!"

„Reagáljon érzékenyen az írni-olvasni és számolni nehezen tudó emberekre!"

A harmadik minőségi sztenderd kategória-csoport az eljárásokra és vállalati politikára vonatkozik:

„Dolgozzon ki egészségműveltség-barát politikát!"

„Segítsen az embereknek megtalálni és használni a lényeges információkat és utasításokat!"

„Támogassa a gyógyszertári dolgozókat saját írás-olvasási, számolási és digitális készségeik fejlesztésében (ha szükséges)!"

Végül a negyedik rész az értékelést és fejlesztést jelöli meg:

„Értékelje és folyamatosan javítsa egészségműveltség-barát szolgáltatását!”
A résztvevő gyógyszertárak számára a képzés ingyenes, és amennyiben megszerzik a minősítést, akkor a gyógyszertár három évig minősített Crystal Clear Gyógyszertár lesz – mely egészségműveltség-barát szolgáltatást nyújt a betegeknek (NALA, 2024).

A programban eddig közel 100 gyógyszertár és 5 háziorvosi praxis akkreditált (MSD Ireland, 2025).

5.2. Magyarországi programok

2023-ban Magyarországon 2343 közforgalmú gyógyszertárban 17.559 gyógyszertári dolgozó végezte a feladatát. 2023-ban a teljes gyógyszertári forgalom vényköteles és nem vényköteles termékek tekintetében megközelítette az 1,5 ezer milliárd forintot, ami 3,75 milliárd euronak felel meg (Kovács, 2024).

A becsült kontaktusszám évi 60 millió beteg-gyógyszerész interakció, ami a nem egészen 10 milliós lakosságszámra vetítve kiemelkedően magas. Ez az egészségügyben az egyik legnagyobb számú lehetőség a páciens-szakember közötti kommunikációra. Logikusnak tűnik tehát, hogy az egészségműveltség feltérképezését és fejlesztését megcélozzák a gyógyszertárban dolgozók.

Az egészségműveltség fejlesztésével a betegek tájékozottabbak lesznek, pontosabban követik az utasításokat, ezáltal javul a terápiás eredményük. Ez növeli a gyógyszertárak pozitív megítélését, javítja a gyógyszerészek szakmai megítélését. A betegek gyakrabban keresik fel a gyógyszertárat, mint partner-intézményt.

Az adherencia, vagyis a betegek gyógyszerszedési gyakorlata az egyik témakör, amelynek fejlesztésben többek között a gyógyszerészek játszanak szerepet.

„Az adherencia jelentése beteg-együttműködés, terápiahűség, azaz, hogy a beteg menynyire tartja be azokat az ajánlásokat, amelyeket az orvos előírt és javasolt neki.” (Lexiq, 2024)

A tanulmányunkban két magyarországi gyógyszertári-adherencia programot mutatunk be. Az egyik a 2018-ban indult Gyógyszereim 5XM, a másik pedig a 2023-ban indult SZEBB program.

5.2.1. Gyógyszereim 5XM: Mit, Miért, Mennyit, Mikor, Miként

A program kidolgozásában részt vett a Hungaropharma, az egyik legjelentősebb gyógyszernagykereskedelmi vállalat a magyar piacon, a Magyar Gyógyszerészi Kamara, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság és a Semmelweis Egyetem. Egyfelől a gyógyszerészek számára dolgoztak ki szakmai segédanyagot, másfelől a betegek számára kommunikációs szakemberek bevonásával egy ismeretterjesztő kiadványt. Ennek segítségével 5 kérdés kitöltése alapján a betegek tájékozódhattak a megfelelő gyógyszerszedési gyakorlatról.

Mind a gyógyszerészek, mind a betegek körében kérdőíves felmérést végeztek a programmal kapcsolatban. A megkérdezett betegek 47%-a úgy ítélte meg, hogy a kiadvány segítette a helytelen gyógyszerszedési gyakorlat megváltoztatását. Így igazolódott, hogy 47 százaléknak nem volt megfelelő az adherenciája, azaz gyógyszerszedési gyakorlata. A gyógyszerészek véleményét vizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy a kutatásban résztvevő 205 gyógyszertár munkatársai közül a már ismert, a patikába rendszeresen járó betegek terápiás támogatásának fokozása volt a legnagyobb számban elért eredmény. A felmérésben résztvevők egy-egy választ jelöltek be. Erre a kérdésre 84-en válaszoltak igennel a 205-ből. A betegbarát légkör kialakításának lehetőségét 53-an emelték ki, míg a megbízható, expediálással, azaz a gyógyszerkiadással egybeköthető tanácsadás fokozását 44-en hangsúlyozták (Galenus, 2023; MGYK, 2019).

5.2.2. SZEBB Program

2023-ban indult egy újabb program, melynek a SZEBB mozaikszó lett az elnevezése, a Szükséges, Eredményes, Biztonságos, Beteg-együttműködés kifejezésekből összeállítva. Ez is a megfelelő gyógyszerszedés fejlesztését tűzte ki célul.

„A gyógyszerelési problémák előfordulásának száma csökkenthető a helyes gyógyszerhasználat fokozásával, a betegek terápiás együttműködésének növelésével. Ezért indította el a Magyar Gyógyszerészi Kamara a SZEBB-programot, amelyben együttműködik a Magyar Gyógyszerésztudományi Társasággal és a Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karával. A program meghatározó eleme a betegek gyógyszerészi, egészségügyi támogatásának a fokozása is, amelynek jóvoltából megjelent a gyógyszerészek számára összeállított SZEBB-protokoll. Ez egy olyan szakmai kiadvány, ami abban segíti a szakembereket, hogy minél hatékonyabban ismerjék fel a leggyakrabban előforduló gyógyszerelési problémákat a gyógyszertárakban." (MGYK, 2024)

A szakmai anyag meghatározza a konzultatív expediálás fogalmát. Ez a következő: „Egészségügyi szolgáltatás, amely magában foglalja a vényköteles és vény nélküli gyógyszerek, továbbá gyógyszertárban forgalmazható, egyéb gyógyhatású termékek kiadását; betegbiztonsági, gyógyszerbiztonsági és költség-hatékonysági szempontok szerinti szakmai ellenőrzését, valamint a beteg megfelelő egyéni igényeihez igazodó tájékoztatását; továbbá kiemelt hangsúlyt fektet a beteg együttműködését (adherencia) fejlesztő tanácsadásra és a problémamegoldó gyógyszertári, illetve gyógyszerészi intervenciókra." (MGYK, 2024) Azaz meghatározza mind a gyógyszerészek, mind a betegek egészségműveltségi fejlesztésének területeit a gyógyszertárban.

A betegek számára minden gyógyszertárban elérhetővé teszik a kiadványokat, a cél az, hogy a betegek hiteles információhoz jussanak mind ezen nyomtatott anyagokon, mind a gyógyszerészekkel való beszélgetésen keresztül.

A SZEBB program részeként a social média eszközeit is igénybe vették. A Magyar Gyógyszerészi Kamara Youtube-on elérhető videó-sorozatban is népszerűsíti a kapcsolódó tartalmakat (MGYK, 2023).

6. Zöld szempontok integrálása az egészségműveltségi programokba

Az egészségműveltség fejlesztése a gyógyszertárakban többnyire hagyományos, főleg papíralapú edukációs eszközökkel folyik. Ez mind az írországi, mind a magyar gyakorlatból látható. Ezért felmerül a kérdés: hogyan lehet fenntarthatóbbá tenni a folyamatot?

Digitális, de tudatos eszközhasználat: A digitalizáció csökkentheti a környezetterhelést, azáltal, hogy kevesebb nyomtatott anyagra van szükség. Ugyanakkor a digitális eszközök (tabletek, képernyők, szerverek) karbonlábnyoma is jelentős lehet. Javasolt a „low impact tech" eszközök használata (pl. energiatakarékos eszközök, zöld szerverparkok), illetve olyan weboldalakat készíteni, melyeknek kisebb a karbonlábnyoma. A digitális tananyagokat célszerű modulárisan frissíthető formában készíteni. Így ha valaki szeret is nyomtatva olvasni, elég az aktualizált részt kinyomtatnia, ami csökkenti a hulladékot és a CO_2-kibocsátást (Rausch, 2024).

Papíralapú edukációk környezettudatos újragondolása: Ha elkerülhetetlen a papíralapú tájékoztatás, akkor javasolt újrahasznosított papír, illetve minimalista dizájn használata (kevesebb tinta, kevesebb feldolgozási igény). Alternatív megoldásként a nyomtatott anyagokra tett QR-kódokkal is irányítani lehet a betegeket digitális tartalmakhoz, így a kiadványok terjedelme csökkenthető.

Fenntartható viselkedésformák ösztönzése a pácienseknél, különös tekintettel az egészségműveltségre mint fenntarthatósági eszközre: A megfelelő egészségértés növeli a prevenciót, így csökkenti a gyógyszerfelhasználást, ami kevesebb gyártási energiafelhasználást, csomagolási hulladékot, lejárt/használatlan gyógyszert eredményez (Zanobini et al., 2024).

Adherencia, azaz a gyógyszerszedési gyakorlat fejlesztése, mint környezetvédelmi eszköz: a SZEBB és 5XM programok nemcsak egészségügyi, hanem ökológiai szempontból is hatékonyak, mert a kevesebb elpazarolt gyógyszer kevesebb veszélyes hulladékot jelent.

7. Fenntartható eszközök vizsgálata az oktatásban

Számos tanulmány elemzi az oktatás fenntarthatósági aspektusait. Garcia-Hernandez és munkatársai 2022-es tanulmányukban foglalkoztak a fenntarthatóság témakörével az oktatásban. A tanulmány célja az volt, hogy rendszerezett irodalmi áttekintést nyújtson arról, hogyan jelenik meg a digitális oktatásban a fenntarthatóság. Az elemzés hét kutatási kérdés mentén vizsgálta a publikációk jellemzőit, a pedagógiai dimenziókat, az érintett SDG-ket, az oktatási szinteket és az alkalmazott módszertanokat. Mint az eredményekből kiderül, a vizsgált tanulmányok túlnyomó része az SDG 4-hez kapcsolódik, amely a minőségi oktatást hangsúlyozza. Az oktatás szintjét tekintve a kutatások főként felsőoktatási kontextusban zajlottak, míg az alap- és szakképzés alig szerepelt a vizsgált mintában. Innovatív gyakorlatként megjelent a játékosítás, a virtuális szimulációk és az e-portfólió használata. A szerzők rámutattak arra is, hogy a digitális eszközök nemcsak tanulási élményt nyújtanak, hanem hozzájárulnak a környezeti fenntarthatósághoz is (García-Hernández et al., 2022).

A mesterséges intelligencia alapú fenntartható oktatási modell vizsgálata volt Beherimaid és Khajedad kutatásának célja 2025-ben. A modell hét fő területet fed le: szervezeti struktúra, tanterv, globális állampolgárság, folyamatos tanulás, tanítási-tanulási folyamat, kreativitás és innováció, valamint kommunikáció. Eredményeik rámutattak, hogy az AI hozzájárulhat a kritikus gondolkodás fejlesztéséhez, az adminisztratív folyamatok automatizálásához és a személyre szabott tanulás kialakításához. Ugyanakkor kihívásként jelentkezik az egyenlőtlen hozzáférés, a szakértők hiánya, valamint az etikai és biztonsági aggályok. Az AI segítheti a tanterv tanulóközpontúvá tételét, az értékelési folyamatok javítását és a globális kompetenciák fejlesztését. Támogatja az élethosszig tartó tanulást, az adaptív tanulást és a digitális kompetenciák megerősítését. A kreativitás ösztönzése és a tanulói részvétel előmozdítása szintén az AI szerepéhez tartozik. Hibák és tévedések is jelentkezhetnek, elsősorban akkor, ha nem megfelelő az adatbevitel és nincs megfelelő felkészült szakember az AI eszközök alkalmazásához. A tanulmány hangsúlyozza, hogy az AI alkalmazása elősegíti a fenntartható fejlődési célok (SDG-k) elérését az oktatásban. Ugyanakkor fontos figyelembe venni a technológiai változások gyors ütemét, illetve a nyelvi és kulturális torzításokat (Bagherimajd & Khajedad, 2025).

Mivel az egészségműveltség fejlesztésére egyértelműen oktatási eszközöket kell igénybe venni a gyógyszertári gyakorlatban, ezért érdemes figyelembe venni a fenti tanulmányok következtetéseit és innovatív megoldásaikat. A játékosítás és a digitális eszközök használata, valamint a mesterséges intelligencia gyors térnyerése komoly hatással van az oktatásra is, így mindenképpen számolni kell vele az egészségműveltség fejlesztési programokban.

8. Összefoglalás

Az egészségműveltség szintje jelentős hatással van az egyének egészségi állapotára, életminőségére, valamint az egészségügyi rendszer hatékonyságára. A megfelelő egészségműveltséggel rendelkező lakosság tudatosabban hoz döntéseket, hatékonyabban kommunikál az egészségügyi szolgáltatókkal, és kevésbé terheli a rendszert felesleges vagy hibás igénybevétellel.

A gyógyszertárak különösen fontos szereplői az egészségfejlesztésnek, hiszen széles körben, gyorsan és személyesen elérhetők. Egyre több nemzetközi és magyarországi gyakorlat mutatja, hogy a gyógyszerészek edukatív szerepe nemcsak hatékony, hanem hosszú távon is fenntartható módja az egészségműveltség javításának. Azonban nem elegendő egyes rövid távú projekteket megvalósítani.

Fenntartható, rendszerszintű, interdiszciplináris és környezettudatos megoldásokra van szükség. Ennek fényében az alábbi következtetések és javaslatok fogalmazhatók meg.

Az egészségműveltség fejlesztésének be kell épülnie a gyógyszerészképzésbe, az egészségügyi szakpolitikákba, valamint a gyógyszertári szolgáltatások sztenderdjeibe. Fontos, hogy a gyógyszertárak működésére vonatkozó jogszabályokba is beépüljön a szabályozás. Csak így biztosítható hosszú távú jelenléte és hatása. Olyan finanszírozási mechanizmusokat kell kialakítani, amelyek támogatják a preventív tevékenységeket, például a gyógyszerészi tanácsadást. Tény, hogy a gyógyszertárak profitorientált vállalkozások és úgy tűnhet, hogy akár ellenérdekeltek is lehetnének az egészségműveltség fejlesztésében. Azonban az egészségmegőrzéshez kapcsolódó termékek értékesítése hasonló bevételt hozhat és egészségesebb törzsfogyasztókat a patikában. Ez pedig gazdaságilag és társadalmilag is fenntarthatóbb rendszert eredményez.

Az egészségműveltségi anyagok terjesztéséhez digitális platformokat kell alkalmazni (pl. mobilalkalmazások, e-learning modulok), amelyek környezetbarátabbak, kevesebb nyomtatott anyagot igényelnek, és könnyebben frissíthetők. A gyógyszertárak digitális edukációs pontokként is működhetnek. A gyógyszerek betegtájékoztatója digitálisan jelenleg is elérhető a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) honlapján. Erre való irányítással egyszerűen csökkenthető lenne a papíralapú kommunikáció. A gyógyszertáraknak maguknak is példát kell mutatniuk a fenntarthatóság terén, amibe beletartozik az energiahatékonyság, hulladékcsökkentés, vagy épp a gyógyszermaradványok felelős kezelése. Ez is hitelesíti edukációs szerepüket.

A fenntarthatóság nem képzelhető el társadalmi méltányosság nélkül. Olyan programokra van szükség, amelyek figyelembe veszik a szociálisan hátrányos helyzetű csoportok alacsonyabb egészségműveltségi szintjét, és célzott, szűkebb csoportokra, illetve akár személyre szabott megközelítésekkel segítik őket. A fenntartható egészségműveltség csak akkor valósítható meg, ha az oktatás, az egészségügy, az önkormányzatok és a civil szektor is együttműködik. Közös kampányok, helyi egészségprogramok és interprofesszionális, azaz szakmacsoportokon átnyúló képzések révén hosszabb távon is működő rendszerek építhetők.

A programok hatékonyságát rendszeresen mérni kell, és az eredmények alapján szükség esetén módosítani az eszközöket és üzeneteket. Ez biztosítja, hogy ne erőforráspazarló, hanem célzott és hatékony legyen a beavatkozás. Az egészségműveltség nem egyszeri „tudáscsomag", hanem folyamatos fejlődést igényel. Ennek érdekében szükséges olyan programok létrehozása, amelyek az egyének különböző életkori szakaszaiban relevánsak (pl. iskolai egészségnevelés, munkahelyi programok, idősügyi tanácsadás).

A fenntarthatóság egyik kulcseleme a környezettudatos szemlélet terjesztése is. Az egészségműveltségi programoknak ki kell térniük az életmóddal összefüggő környezeti tényezőkre, pl. táplálkozás, levegőminőség, fenntartható fogyasztás. A fenntartható megoldások nem nélkülözhetik az innovációt – legyen szó új kommunikációs eszközökről, játékalapú edukációról (gamifikáció), vagy AI-alapú tudásszintmérő platformokról.

Összegzésként elmondható, hogy a fenntartható egészségműveltségi fejlesztés nem csupán egészségügyi cél, hanem társadalmi és ökológiai érdek is. A gyógyszertárak kulcsszerepet játszhatnak e folyamatban – nemcsak a betegek kiszolgálásában, hanem az egészségtudatosság, az önálló döntéshozatal és a fenntartható életvitel előmozdításában is.

Irodalomjegyzék

Bagherimajd, K., & Khajedad, K. (2025). Designing a model of sustainable education based on artificial intelligence in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100439. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100439

Buglyó-Nyakas, E., & Gál, T. (2025). Az influenszermarketing szerepe az egészségtudatosságban. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review, 56*(4), 2–14. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2025.04.01

Cork, T., & White, S. (2022). Exploring community pharmacists' use of health literacy interventions in their everyday practice. *Research in Social and Administrative Pharmacy, 18*(11), 3948–3952. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2022.06.007

Csizmadia, P. (2016). Az egészségműveltség definíciói. *Egészségfejlesztés, 57*(3), 41–44. https://doi.org/10.24365/ef.v57i3.68

Eichler, K., Wieser, S., & Brügger, U. (2009). The costs of limited health literacy: A systematic review. *International Journal of Public Health, 54*(5), 313–324. https://doi.org/10.1007/s00038-009-0058-2

Ercsey, I. (2025). Az elektronikus egészségműveltség vizsgálata az időskorú népességben. *Marketing & Menedzsment, 58*(Különszám I. EMOK), 35–44. https://doi.org/10.15170/MM.2024.58.KSZ.01.04

Galenus. (2023, September 4). *Szebb program a patikákban: A gyógyszerészek többet akarnak tenni a betegek jólétéért*. Patika Magazin Online. https://www.patikamagazin.hu/szebb-program-a-patikakban-a-gyogyszereszek-tobbet-akarnak-tenni-a-betegek-jolleteert/

García-Hernández, A., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Casillas-Martín, S., & Cabezas-González, M. (2022). Sustainability in digital education: A systematic review of innovative proposals. *Education Sciences, 13*(1), 33. https://doi.org/10.3390/educsci13010033

Gyógyszerészi Gondozás Szakmai Bizottság. (2018). A gyógyszerészi gondozás a népegészségügyi programok szolgálatában. http://www.gyogygond.hu/SAJTo_MEGJELENeS/cikk174.html

Hasan, S., AlZubaidi, H., Palaian, S., AlOmar, M., Kheir, N., Al Hariri, Y., Shanableh, S., Gaili, A., & Kahaleh, A. (2023). A telehealth module and virtual objective structured clinical examination of health literacy in pharmacy education. *American Journal of Pharmaceutical Education, 87*(12), 100555. https://doi.org/10.1016/j.ajpe.2023.100555

Haun, J. N., Patel, N. R., French, D. D., Campbell, R. R., Bradham, D. D., & Lapcevic, W. A. (2015). Association between health literacy and medical care costs in an integrated healthcare system: A regional population-based study. *BMC Health Services Research, 15*(1), 249. https://doi.org/10.1186/s12913-015-0887-z

International Pharmaceutical Federation. (2025a). *Publications*. https://www.fip.org/publications

International Pharmaceutical Federation. (2025b). *Health literacy*. https://equityrx.fip.org/health-literacy

Kovács, G. (2024, March 19). *Kis profitot, de nagy piaci terjeszkedést hozhatnak a „nemzeti patikák" az állami koncesszió nyertesének*. HVG. https://hvg.hu/360/20240319_nemzeti-patikak-gyogyszerpiac-koncesszio

Lexiq. (2024). *Adherencia*. https://lexiq.hu/adherencia

Magyar Gyógyszerészi Kamara. (2019, April 26). *Felmérés: A lakosság jól fogadta a gyógyszerszedési szokások javítására összeállított segédletet*. https://www.mgyk.hu/felmeres-a-lakossag-jol-fogadta-a-gyogyszerszedesi-szokasok-javitasara-osszeallitott-segedletet-mti.html

Magyar Gyógyszerészi Kamara. (2021. February 4). *Gyógyszereim 5xM – Szakmai segédanyag a gyógyszertári adherenciáról szóló továbbképzéshez*. https://www.mgyk.hu/gyogyszereim-5xm-8211;-szakmai-segedanyag-a-gyogyszertari-adherenciarol-szolo-tovabbkepzeshez.html

Magyar Gyógyszerészi Kamara. (2023, February 17). *Kálmán a patikában 1. - Hol vannak az e-receptek?* [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=43nKJpO-ppc

Magyar Gyógyszerészi Kamara. (2024). *SZEBB program anyagai*. http://mgyk.hu/a-szebb-program-anyagai1.html

Marjai, T. (2022, March 24). A gyógyszerészek véleménye a gyógyszertári szolgáltatásokról és a vakcinációról. Hálózatban Működő Gyógyszertárak Szövetsége. https://hgysz.hu/03/24/a-gyogyszereszek-velemenye-a-gyogyszertari-szolgaltatasokrol-es-a-vakcinaciorol/

Marketingpirula.hu. (2019). *Megvannak a gyógyszereim 5XM adherencia program első eredményei*. https://www.marketingpirula.hu/cikkek/megvannak-a-gyogyszereim-5xm-adherencia-program-elso-eredmenyei/

M-POHL – WHO Action Network on Measuring Population and Organizational Health Literacy. (2024). *HLS24 – Health Literacy Survey 2024–2026*. https://m-pohl.net/HLS24

MSD Ireland. (2025). *Making a difference – to the healthcare landscape*. https://msd-ireland.com/responsibility/making-a-difference-to-the-healthcare-landscape/

NALA. (2024). *A guide to becoming a Crystal Clear Pharmacy*. https://www.nala.ie/publications/the-crystal-clear-pharmacy-programme-and-its-crystal-clear-mark/

Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács. (2025). *Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia 2 (NFFS2)*. https://www.nfft.hu/nffs2

Nutbeam, D. (1998). Health promotion glossary. *Health Promotion International, 13*(4), 349–364. https://doi.org/10.1093/heapro/13.4.349

Palumbo, R. (2017). Examining the impacts of health literacy on healthcare costs: An evidence synthesis. *Health Services Management Research, 30*(4), 197–212. https://doi.org/10.1177/0951484817733366

Pelikan, J. M., & Ganahl, K. (2017). Measuring health literacy in general populations: Primary findings from the HLS-EU Consortium's health literacy assessment effort. In *Studies in Health Technology and Informatics*. IOS Press. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-790-0-34

Pilling, J. (2019, October). *Health literacy gyógyszerészek* [PowerPoint slides]. Semmelweis Egyetem. https://semmelweis.hu/gytk/files/2019/10/Health-literacy-gyo%CC%81gyszere%CC%81szek.pdf

Rausch, A. (2024). Fenntartható-e a digitális oktatás a klímaváltozás árnyékában? *Iskolakultúra, 34*(5), 15–24. https://doi.org/10.14232/iskkult.2024.5.15

Somogyi, O. (2019). *Étrend-kiegészítők és egészségtervezés a gyógyszertárakban* [PowerPoint slides]. Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar, Egyetemi Gyógyszertár Gyógyszerügyi Szervezési Intézet. https://tinyurl.com/bde46zzz

Szabó, P., Bíró, É., & Kósa, K. (2021). Readability and comprehension of printed patient education materials. *Frontiers in Public Health, 9*, 725840. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.725840

Zanobini, P., Del Riccio, M., Lorini, C., & Bonaccorsi, G. (2024). Empowering sustainable healthcare: The role of health literacy. *Sustainability, 16*(10), 3964. https://doi.org/10.3390/su16103964

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

9. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 9

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s9-1

Hidden Fault Lines in Sustainability Transitions: Silence, Commitment, Citizenship and Machiavellianism

Andrea MÁTÉ[1]
PhD Student
University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Doctoral School of Management and Business

Abstract:
The purpose of this study is to examine organizational and psychological factors that may act as hidden fault lines within organizations. The focus is on four constructs frequently linked to organizational effectiveness: Organizational Silence, Organizational Commitment, Organizational Citizenship Behavior (OCB), and Machiavellianism. The study considers these factors as potential barriers or resources that can influence how organizations cope with sustainability and digital challenges. Data were collected through an online survey of 317 Hungarian employees from different sectors. Validated scales were used for all constructs, each showing strong internal consistency. Non-parametric analyses, including Spearman correlation and Kruskal-Wallis tests, were conducted to explore relationship among variables and demographic differences. Findings reveal that higher commitment is associated with less silence and stronger OCB, whereas higher Machiavellianism corresponds with lower commitment and weaker OCB. Sectoral and demographic based differences also emerged, suggesting distinct organizational profiles and vulnerabilities. These results highlight how silence, lack of commitment, low OCB and Machiavellianism may represent hidden psychological and social fault lines. Recognizing such patterns is essential when considering the human side of sustainable management and organizational adaptation.

Keywords: Organizational Silence, Organizational Commitment, Organizational Citizenship Behavior, Machiavellianism, sustainability transition
JEL Codes: D23, M14, O15, Q01, Q56

1. Introduction

Organizations operate in environments characterized by numerous threats to their long-term viability, challenges that affect both competitive market actors and public-sector units alike. To ensure survival, they must deploy their material and human resources effectively (Çınar et al., 2013). The human dimension is particularly critical: employees are not mechanistic units but individuals whose thoughts, emotions, and personality-driven motives shape their reactions in the workplace. Organizations and employees exist in continuous interdependence. While both parties pursue their own interests, each must also meet the expectations of the other. Employers attempt to enhance well-being through adequate working conditions, competitive salaries, and benefits, expecting in return commitment and high performance. Strong organizational commitment is therefore essential across sectors: insufficiently committed employees are more likely to leave, generating costly turnover, recruitment, and integration processes. Reducing turnover requires creating a work environment in which employees feel safe, valued, and willing to contribute beyond formal role requirements.

My research examined how organizational citizenship behavior, organizational commitment, organizational silence, and Machiavellianism manifest within a sample of Hungarian employees, and what patterns link these constructs. The study first explored the relationships

[1] n.repnina@unideb.hu

among the variables, assessing whether and how they correlate. In addition, the research investigated the prevalence of these constructs across key demographic categories - including gender, age, educational levels, job tenure, and occupational fields - to identify potential group-level differences.

2. Literature Review

2.1. Organizational Citizenship Behavior

Research on organizational citizenship behavior (OCB) spans several decades, yet no consensus has been reached regarding its definition or dimensional structure (Podsakoff et al., 2000). The construct originates from early assumptions that job satisfaction shapes employee performance (Organ, 1977; Organ, 1997), and two major theoretical perspectives underpin its explanation. Social exchange theory suggests that satisfied employees reciprocate favorable treatment through extra-role behaviors, while a psychological perspective posits that prosocial, organizationally beneficial actions reflect the positive emotional state associated with job satisfaction (Bateman & Organ, 1983).

Katz and Kahn (1966) identified behavioral forms that support organizational functioning yet fall outside formal role expectations – such as helping colleagues, complying voluntarily with rules, maintaining order, and safeguarding resources – which they termed supra-role behaviors. These discretionary acts, while not enforceable or required, contribute to organizational effectiveness and thus hold substantial value for the organization (Organ, 1988; Organ, 1997).

Across the literature, OCB is consistently characterized as intentional, regulated behavior rather than spontaneous emotional reaction (Organ & Konovsky, 1989; Çınar et al., 2013). Brief and Motowidlo (1986) describe similar conduct as prosocial organizational behavior, encompassing collaboration, protection against threats, constructive suggestions, responsible organizational stewardship, and positive external representation. Such behaviors are viewed as essential to organizational survival and reflect voluntary individual actions serving collective interests.

2.2. Organizational Commitment

Commitment can be directed toward a wide range of targets- work, values, behaviors, organizations, ideologies, or other individuals - and is generally understood as a positive, intentional bond. Despite extensive scholarly attention, no universally accepted definition exists (O'Reilly & Chatman, 1986), as researchers approach the concept from different theoretical perspectives. In workplace settings, commitment may manifest toward the organization, the profession, or personal career goals, and can be conceptualized either as an attitudinal state or as a behavioral pattern (Allen & Meyer, 1990).

Becker (1960) provided one of the earliest theoretical formulations, arguing that commitment is linked to behavioral consistency. He highlighted that consistent behavior alone cannot define the committed state - doing so leads to tautology - and introduced the concept of "side-bets" to explain why individuals persist in courses of action. Side-bets represent investments that individuals have accumulated and that would be lost if they deviated from their established behavioral path. These investments originate from cultural expectations, formal bureaucratic arrangements, and personal adaptation to social contexts.

Organizational commitment is commonly defined as identification with organizational goals, willingness to exert effort, and desire to remain a member (Angle & Perry, 1981). Meyer and Allen's (1990) three-component model conceptualizes commitment as a psychological

state shaped by desires, needs, and obligations. Affective commitment reflects emotional attachment and a desire to stay; continuance commitment captures awareness of the costs of leaving; and normative commitment denotes a felt obligation to remain within the organization.

2.3. Organizational Silence

Employees differ in how openly they express their views about their work, conditions, and supervisors: some communicate their opinions freely, while others withhold them (Van Dyne et al., 2003). When employees voluntarily share concerns or suggestions with higher-level actors, they engage in voice behavior, open expression directed toward improving organizational functioning (Morrison, 2014). Effective communication is beneficial for both employees and employers, as its absence often generates organizational problems.

Understanding silence requires understanding voice. Hirschman (1970) conceptualized voice as expressing concerns to address organizational problems, contrasting it with exit as an alternative response to dissatisfaction; silence, in his interpretation, represents a passive form of loyalty. Silence is multidimensional: it may stem from fear, anger, depression, low self-esteem, or perceived injustice (Pinder & Harlos, 2001). Most definitions frame it as the intentional withholding of important information (Brinsfield, 2012). Jensen (1973) highlighted its dual nature: silence may unite or divide, help or harm, reveal or conceal, convey deep meaning or emptiness, and signal both approval and disapproval.

Morrison and Milliken (2000) introduced the concept of organizational silence, shifting the focus from individual motives to organizational-level forces that normalize silence as a dominant response. They argue that silence suppresses diversity of thought, preventing organizations from benefiting from varied employee perspectives. Organizational silence emerges when employees repeatedly receive cues that their opinions are unwelcome or inconsequential. According to their model, two major factors foster this climate. First, leaders' fear of negative feedback leads to centralized structures and managerial habits that dismiss or punish dissent. Second, leaders' implicit assumptions – such as believing employees are self-interested, that management automatically knows best, and that disagreement is undesirable – reinforce these structural tendencies. The accumulation of these forces creates a climate of silence in which employees perceive speaking as futile or risky, and silence becomes the prevailing organizational response.

2.4. Machiavellianism

Machiavellianism refers to a behavioral pattern marked by manipulation, exploitation, and strategic cunning, grounded in self-interest and disregard for conventional morality (Toker Gökçe, 2015). Christie and Geis (1970) introduced the construct into psychology, defining Machiavellian personalities as individuals who achieve their goals through manipulating others; they identified three core components: approval of deceit, cynicism about human nature, and rejection of traditional moral norms.

High-Mach individuals instrumentalize others for personal gain, show minimal relational commitment, and readily employ any means to achieve their objectives (Paulhus & Williams, 2002; Jones & Paulhus, 2009). They often aspire to leadership roles and may rise to higher organizational positions (Mael et al., 2001). Wilson et al. (1996) found that such individuals conceal their true intentions within groups while exploiting others, leading turbulent and opportunistic lives focused solely on personal advantage. Their personality profile includes distrust, cynicism, egocentrism, interpersonal manipulation, emotional coldness, narcissistic tendencies, and an external locus of control (Zagenczyk et al., 2011).

Within the Dark Triad framework, Machiavellianism and psychopathy are considered the "darkest" traits, while narcissism is relatively lighter (Rauthmann & Kolar, 2012), partly due to

strong behavioral overlap between Machiavellianism and psychopathy (Deluga, 2001). Although traditionally viewed as stable, Machiavellian tendencies may be situationally activated (for instance, by abusive supervision) suggesting a context-dependent component (Greenbaum et al., 2014).

Organizational Machiavellianism, as defined by Kessler et al. (2010), represents the workplace manifestation of Machiavellian attitudes. Organizational Machiavellians do not always behave manipulatively; rather, they selectively employ deception and manipulation when doing so offers strategic personal benefit. Thus, their behavior is opportunistic and advantage-driven, not uniformly malevolent or guided by a fixed moral deficit.

3. Methodology

3.1. Research Objectives and Hypotheses

The relationships among organizational variables have long been of significant interest in scientific research. Existing studies examining the link between Machiavellianism and organizational citizenship behavior (OCB) present an inconsistent picture. In general, the two constructs tend to be negatively associated (Becker & O'Hair, 2007; Koo & Lee, 2022; Abo El-maaty et al., 2023). However, Szabó et al. (2018) identified a positive effect of Machiavellianism on OCB directed toward the organization; no correlation was found between the variables in the individual level.

Zeng et al. (2023) and Sarwar et al. (2025) found positive correlation between OCB and Organizational Commitment.

Çınar et al. (2013), Fatima et al. (2015), Aljagathamy (2025) and Babaeinejad et al. (2025) found a negative relationship between organizational silence (OS) and OCB, whereas Acaray and Akturan (2015) reported that acquiescent silence and defensive silence (as subscales of the Organizational Silence) exert negative effects on OCB, while prosocial silence has a positive effect.

Gürer and Çiftçi (2018) identified a very weak positive association between Machiavellianism and the affective and continuance dimensions of organizational commitment. Zettler et al. (2011) found that Machiavellianism was positively associated with forms of commitment based on self-preferences (e.g., career commitment) yet negatively related to commitments requiring attachment to others (i.e., organization, supervisor, team).

Madubueze et al. (2021) and Ajmal et al. (2024) found positive correlation between Organizational Silence and Machiavellianism

Fard and Karimi (2015), Aruoren & Isiaka (2023) and Boz (2025) reported a strong negative relationship between organizational commitment and organizational silence, while Erkutlu and Chafra (2019) found that supervisors with high Machiavellianism scores increase the level of employee silence.

The aim of my research was to examine the constructs using the largest and most diverse sample possible. I sought to determine whether these constructs were present in the sample and, if so, to what extent. One component of the study focused on identifying the relationships among the variables, while the other examined the demographic characteristics of the sample. Accordingly, the analysis included an exploration of gender differences, age groups, educational level, job tenure, and the occupational fields represented in the dataset.

Based on the empirical findings presented above, the present study formulates two main hypotheses:

H1. There are statistically significant relationships among the examined constructs (organizational citizenship behavior, organizational commitment, organizational silence, and Machiavellianism).

H2. There are statistically significant differences in the examined constructs across demographic categories.

H2a. Significant differences are expected between men and women.
H2b. Significant differences are expected across age groups.
H2c. Significant differences are expected across levels of educational attainment.
H2d. Significant differences are expected based on job tenure.
H2e. Significant differences are expected across occupational fields.

3.2. Description of the Sample

The primary objective in selecting the study sample was to reach a broad range of active employees in Hungary, irrespective of their occupation, educational background, or place of residence, in order to ensure a sufficiently large and diverse pool of respondents. Participation was restricted by two key criteria: individuals had to be at least 18 years old and currently employed. A total of 317 participants took part in the study, and no respondents had to be excluded from the analysis.

For a considerable period during data collection, the distribution of respondents by gender showed a marked predominance of women, approximately a 75–25% ratio. However, following a significant final push to mobilize male participants, the final distribution became more balanced.

Participation in the study required respondents to be at least 18 years old. Age-related data were collected in grouped form, using five predefined age categories.

The sample was predominantly composed of respondents with higher education degrees, while a smaller proportion had secondary, technical or other educational backgrounds.

As the study did not target specific occupations, the questionnaire was completed by individuals representing a wide variety of professional fields. To facilitate data processing, predefined occupational categories were provided, from which respondents could select the one most closely matching their field of work; an "Other" category was also available for occupations not listed. The largest group of respondents were employed in the state or public sector at the time of data collection. They were followed by participants working in healthcare. The next most represented category was "Sales/Commerce". Employees from the fields of education and information technology also participated in the study in noteworthy numbers relative to the total sample.

The demographic section of the questionnaire also inquired about respondents' tenure at their current workplace. Participants selected from predefined time intervals. The composition of the sample is presented in *Table 1*.

Table 2: Demographic Description of the Sample (N = 317)

Variable	Level	Counts
Gender	Male	144
	Female	173
Educational level	Elementary	1
	Technical School	28
	High School	72
	University	190
	PhD	10
	Other	16
Job tenure	0–1 year	18
	1–3 years	53

Variable	Level	Counts
Age groups	3–5 years	93
	5–10 years	54
	10+ years	99
	18–30 years	46
	31–40 years	97
	41–50 years	56
	51+ years	118
Place of Residence	Village	46
	Small town	110
	City	83
	Capital city	78
Job sectors	Public administration	39
	Sales/Commerce	25
	Healthcare	24
	Education	23
	IT	26
	Other	180

Source: Author's own compilation

3.3. Data Collection and Scales

The data were collected using a questionnaire created in Google Forms. Before beginning the survey, participants were informed about the nature and purpose of the research and were assured of the anonymity and voluntary nature of their participation. As an expression of their consent to take part, they were required to read an informed consent statement and indicate – by clicking "Continue" button – that they had understood and accepted the information and conditions of participation.

The questionnaire package employed in the study comprised four scales measuring the dimensions under investigation, containing a total of fifty-one items. Completing the questionnaire required 10-15 minutes. The scales used in the research are presented below.

Organizational Citizenship Behavior Scale: The first component of the questionnaire package was the Organizational Citizenship Behavior (OCB) scale developed by van Prooijen and colleagues (van Prooijen et al., 2008). The authors constructed their instrument using those items from Moorman and Blakely's (1995) OCB questionnaire that demonstrated Cronbach's alpha values above 0.70. In the present study, participants responded to nine items using a seven-point Likert scale, indicating the extent to which they agreed with each statement (1 – strongly disagree; 7 – strongly agree).

Organizational Commitment Scale: Organizational commitment was assessed using the Organizational Commitment Questionnaire (OCQ) developed by Mowday, Steers, and Porter (1979), based on the earlier work of Porter and Smith (1970). The instrument was validated in six languages, including Hungarian, by Kanning and Hill (2013). For improved clarity and readability, I refined several of the Hungarian translations they provided. Respondents rated each item on a seven-point Likert scale (1 – strongly disagree; 7 – strongly agree).

Organizational Silence Scale: To examine the hypotheses related to organizational silence, I used the questionnaire developed by Knoll and van Dick (2011). Participants indicated

their level of agreement with each statement on a seven-point Likert scale (1 – strongly disagree; 7 – strongly agree).

Machiavellianism Scale: Machiavellianism was measured using the Machiavellian Personality Scale (MPS), created by Dahling, Whitaker, and Levy (2009) and validated in Hungarian by Talmácsi et al. in 2012. The scale consists of fifteen items, including four reverse-scored items. Respondents evaluated the statements on a seven-point Likert scale (1 – strongly disagree; 7 – strongly agree).

4. Results and Findings

To evaluate the questionnaire data, I used JASP version 0.19.1. and Microsoft Excel. For all statistical tests, the conventional significance level of $p = .05$ was applied.

I calculated the mean scores and standard deviations of the variables. The composition of the sample is presented in *Table 2*.

Table 2: Descriptive Statistics

	OCB	OS	Mach	OC
Valid	317	317	317	317
Median	49.00	50.00	56.00	61.00
Mean	48.17	46.99	59.00	63.39
Std. Deviation	8.444	13.95	16.10	17.14
Shapiro-Wilk	0.971	0.974	0.959	0.990
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	.032
Minimum	29.00	12.00	28.00	18.00
Maximum	63.00	84.00	102.0	105.0

Source: Author's own compilation

I conducted reliability analyses for each scale. The Cronbach's alpha coefficients were as follows: OCB scale $\alpha = .838$ ($N = 9$); OS scale $\alpha = .856$ ($N = 12$); OC scale $\alpha = .900$ ($N = 15$); and the Mach scale $\alpha = .858$ ($N = 15$). Based on these values, all scales used in the questionnaire can be considered reliable.

The next step involved testing for normality. Tests of normality (Shapiro-Wilk test) indicated that the variables did not follow a normal distribution, therefore non-parametric analyses were used.

4.1. H1: Examining the relationship between variables

The following section presents the correlations among the variables, providing insight into the direction and magnitude of the associations between the constructs.

As shown in *Table 3*, the strongest correlation was observed between Organizational Commitment and Organizational Citizenship Behavior indicating that highly committed employees are more likely to engage in extra-role, prosocial behaviors. Organizational Silence demonstrated negative associations with both OCB and OC, suggesting that silence weakens cooperation and psychological attachment to the organization. Machiavellianism was negatively related to OCB and OC, confirming its role as an interpersonal and ethical risk factor. It

also showed a small but significant positive correlation with Silence, indicating that individuals with higher Machiavellian tendencies may be more prone to withholding information. These results collectively depict a psychological "fault-line" structure, in which manipulative tendencies and silence reduce engagement and cooperative behavior.

Table 3: Spearman's Correlations

Variable		OCB	OS	Mach	OC
OCB	n	—			
	Spearman's rho	—			
	p-value	—			
OS	n	317	—		
	Spearman's rho	-0.199***	—		
	p-value	< .001	—		
Mach	n	317	317	—	
	Spearman's rho	-0.443***	0.177**	—	
	p-value	< .001	0.002	—	
OC	n	317	317	317	—
	Spearman's rho	0.662***	-0.308***	-0.332***	—
	p-value	< .001	< .001	< .001	—

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001
Source: Author's own compilation

4.2. H2: Examining the demographic characteristics of the sample

H2a: Differences between Genders

Gender differences were examined using the Mann-Whitney U test. The results are presented in *Table 4* and *Table 5*. Women reported significantly higher levels of Organizational Citizenship Behavior and Organizational Commitment compared to men. Women also showed lower levels of Organizational Silence, indicating a greater willingness to speak up and share information. In contrast, men exhibited markedly higher Machiavellianism scores than women, suggesting stronger tendencies toward strategic self-interest and manipulative behavior. Overall, these findings highlight clear gender-related behavioral patterns that may contribute to distinct psychological fault lines within organizational functioning.

Table 4: Mann-Whitney Test Results

	OCB	OS	Mach	OC
Mann-Whitney U	4911.50	10630.50	4487.00	7793.50
Z	-9.292	-2.248	-9.811	-5.740
Asymptotic sign. (2-tailed)	<.001	.025	<.001	<.001
Effect size (r)	0.521	0.126	0.551	0.322

Source: Author's own compilation

Table 5: Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
OCB	Male	144	43.32	7.966	0.664	0.184	106.6	15352
	Female	173	52.21	6.492	0.494	0.124	202.6	35052
OS	Male	144	49.34	9.601	0.800	0.195	171.7	24722
	Female	173	45.03	16.499	1.254	0.366	148.4	25682
Mach	Male	144	68.49	15.893	1.324	0.232	214.3	30865
	Female	173	51.10	11.309	0.860	0.221	112.9	19538
OC	Male	144	57.69	14.686	1.224	0.255	126.6	18234
	Female	173	68.14	17.622	1.340	0.259	186.0	32170

Source: Author's own compilation

H2b: Differences among the Age Groups

For examining the additional demographic characteristics (age groups, educational level, job tenure, and the occupational fields with the highest respondent counts), the Kruskal- Wallis test was applied, followed by Dunn's test with Holm's correction as the post hoc procedure.

Age-related differences on the OCB scale were examined using the Kruskal-Wallis H test, which revealed a strong and significant effect of age on the variable $H(3, N= 317) = 91.791$ $p < .001$; post hoc Dunn tests indicated that younger employees differed substantially from older age groups.

The 18–30 age group scored significantly lower than the 41-50 years ($Z= -1.656$ $p < .001$) and 51 years and above age groups ($Z= -4.333$ $p< .001$). Employees aged 31-40 also scored lower than 41–50 age group ($p< .001$) and 51 years and above group ($Z= -2.132$ $p < .001$).

On the Organizational Silence Scale a small but significant age effect was found $H(3, N= 317) = 8.319$ $p = .040$. However, the pattern of differences was weak and largely inconsistent. Post hoc Dunn tests showed that only one comparison remained significant after Holm correction: employees aged 18-30 reported higher levels of silence compared to those aged 51 years and above ($Z= 2.764$ $p= .034$). All other pairwise contrasts were non-significant (all $p > .05$). Overall, these results suggest that younger employees may be slightly more prone to withholding information than the oldest groups, but organizational silence does not appear to be strongly age dependent.

The Kruskal-Wallis test indicated a significant effect of age on Organizational Commitment scale $H(3, N= 317) = 38.590$, $p < .001$, suggesting that commitment levels systematically differ across age groups. Dunn's post hoc analysis revealed that participants aged 31–40 demonstrated significantly lower organizational commitment than those aged 51 years and above ($Z= -5.701$ $p < .001$). Participants aged 41–50 also reported significantly lower commitment than the 51 year and above group ($Z= -2.611$ $p < .001$). Furthermore, participants aged 51 years and above showed significantly higher commitment compared to 18–30 age group ($Z= -4.333$ $p < .001$).

Significant age-related differences were found in Machiavellianism, as indicated by the Kruskal-Wallis test $H(3, N= 317) = 66.109$, $p < .001$. Post hoc Dunn tests showed that younger and middle-aged employees reported substantially higher Machiavellian tendencies compared to older age groups. Individuals aged 18-30 scored significantly higher than those aged 41–50 and 51 years and above. Similarly, the 31–40 group scored higher than the 41–50 and 51 years

and above groups. No significant differences were observed between the two youngest groups or between the two oldest groups. These findings reveal a clear downward trend in Machiavellianism with increasing age, suggesting that manipulative or strategically self-serving tendencies diminish as employees gain maturity, experience and organizational stability.

Table 6: Dunn's Post Hoc Comparisons – Age Groups

Comparison	z	W_i	W_j	r_{rb}	p	p_{bonf}	p_{holm}
18-30 - 31-40	-0.640	197.4	207.9	0.080	.522	1.000	.522
18-30 - 41-50	3.496	197.4	133.6	-0.379	< .001	.003	.001
18-30 - 51+	5.118	197.4	115.9	-0.537	< .001	< .001	< .001
31-40 - 41-50	4.828	207.9	133.6	-0.441	< .001	< .001	< .001
31-40 - 51+	7.327	207.9	115.9	-0.588	< .001	< .001	< .001
41-50 - 51+	1.195	133.6	115.9	-0.080	.232	1.000	.464

Note: Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Source: Author's own compilation

H2c: Differences in the Educational level

The Kruskal-Wallis test revealed a significant effect of educational attainment on Machiavellianism $H(4, N= 317) = 47.084$, $p < .001$), indicating that Mach levels vary across qualification categories.

Dunn's post hoc comparisons with Holm's correction showed that individuals with a PhD (*Mdn*= 82.500) reported significantly higher Machiavellian tendencies compared to respondents with a technical school (*Mdn*= 52.500; *Z*= -3.124 $p < .001$) or high school degree (*Mdn*= 51.000; *Z*= -4.046 $p < .001$). Moreover, university graduates (*Mdn*= 60.500) also scored higher than participants with only high school education (*Z*= -5.452 $p < .001$). These differences suggest that higher educational attainment – particularly postgraduate degrees – may be associated with elevated levels of strategic interpersonal manipulation. No significant effects of education were observed for the other constructs.

H2d: Differences in Job Tenure

Organizational Citizenship Behavior differed significantly across tenure groups, as indicated by the Kruskal–Wallis test $H(4, N=317) = 65.069$ $p < .001$.

Post hoc Dunn tests revealed that employees with longer tenure reported substantially higher levels of OCB. Significant differences emerged between the 1–3 years group and both the 10 year and above. Similarly, employees with 3–5 years of tenure scored lower than those with 5–10 years and those with more than 10 years. No other comparisons reached significance after Holm correction. Overall, these results demonstrate a clear upward trend: organizational citizenship behavior increases progressively with tenure, with the highest levels observed among employees who have been with their organization for more than a decade.

Table 7: Dunn's Post Hoc Comparisons – Job Tenure

Comparison	z	W_i	W_j	r_{rb}	p	p_{bonf}	p_{holm}
0-1 - 1-3	-0.641	47.07	57.75	0.029	.521	1.000	1.000
0-1 - 3-5	-0.194	47.07	50.24	-0.041	.846	1.000	1.000
0-1 - 5-10	-1.696	47.07	76.82	0.549	.090	.898	.539
0-1 - 10+	-2.875	47.07	93.55	0.794	.004	.040	.032
1-3 - 3-5	0.776	57.75	50.24	-0.132	.438	1.000	1.000
1-3 - 5-10	-1.640	57.75	76.82	0.309	.101	1.000	.539
1-3 - 10+	-3.794	57.75	93.55	0.508	< .001	.001	.001
3-5 - 5-10	-2.385	50.24	76.82	0.392	.017	.171	.120
3-5 - 10+	-4.905	50.24	93.55	0.601	< .001	< .001	< .001
5-10 - 10+	-1.531	76.82	93.55	0.288	.126	1.000	.539

Note: Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Source: Author's own compilation

Organizational Silence did not differ significantly across tenure groups. The Kruskal-Wallis test yielded a non-significant result $H(4, N= 317) = 6.113$ $p = .191$, indicating that the length of time spent at the organization was not associated with employees' likelihood of withholding opinions, concerns or information. Consistently, none of the pairwise Dunn post hoc comparisons reached significance after Bonferroni or Holm correction (all $p > .05$). These findings suggest that organizational silence appears to be largely independent of tenure and is more likely influenced by organizational climate and leadership-related factors rather than by employees' time within the organization.

The Kruskal-Wallis test showed a significant effect of job tenure on Organizational Commitment scale $H(4, N= 317) = 38.103$ $p < .001$, indicating that commitment levels differ across tenure groups. Dunn's post hoc tests revealed that employees with 3–5 years of tenure exhibited significantly lower organizational commitment than those with 5–10 years ($Z= -2.844$ $p = .036$) and with the 10 years and above ($Z= -5.446$ $p < .001$). Moreover, the 1–3-year group reported significantly lower commitment than those with more than 10 years of tenure ($Z= -4.641$ $p < .001$). No other pairwise comparisons reached statistical significance after correction.

Significant differences in Machiavellianism were found across tenure groups $H(4, N= 317) = 42.408$ $p < .001$. Post hoc Dunn tests indicated that employees with 3–5 years of tenure showed significantly higher Machiavellian tendencies than those with 5-10 years ($Z= 4.553$ $p < .001$) and those with 10 years and above of tenure ($Z= 6.154$ $p < .001$). No other pairwise comparisons reached significance after Holm correction (all $p > .05$). These results suggest that Machiavellian behavior peaks during the mid-tenure period, a stage where employees may be striving to consolidate their position and advance within the organization and subsequently declines as tenure increases and individuals gain stability and organizational embeddedness.

H2e: Differences among the Job Sectors

Organizational Citizenship Behavior varied significantly across job sectors, as indicated by the Kruskal-Wallis test $H(4, N= 317) = 31.633$ $p < .001$.

Post hoc Dunn tests revealed that employees working in Education reported the lowest levels of OCB. The Education sector scored significantly lower than Sales/Commerce, Healthcare and IT. Employees in Public Administration showed low levels of OCB as well, scoring significantly lower than Sales/Commerce, Healthcare and IT. No other significant differences were observed among the sectors. Overall, these results demonstrate substantial sector-based variation in OCB, with the Sales/Commerce sector exhibiting the strongest prosocial behavioral norms and Education the weakest.

Table 8: Dunn's Post Hoc Comparisons – Job Sectors and OCB

Comparison	z	W_i	W_j	r_{rb}	p	p_{bonf}	p_{holm}
Public administration - Sales/Commerce	-3.691	53.23	90.74	0.545	< .001	.002	.002
Public administration - Healthcare	-3.292	53.23	87.10	0.489	< .001	.010	.006
Public administration - Education	1.135	53.23	41.39	-0.157	.256	1.000	1.000
Public administration - IT	-2.612	53.23	79.46	0.377	.009	.090	.045
Sales/Commerce - Healthcare	0.321	90.74	87.10	-0.068	.748	1.000	1.000
Sales/Commerce - Education	4.307	90.74	41.39	-0.703	< .001	< .001	< .001
Sales/Commerce - IT	1.015	90.74	79.46	-0.171	.310	1.000	1.000
Healthcare - Education	3.950	87.10	41.39	-0.697	< .001	< .001	< .001
Healthcare - IT	0.681	87.10	79.46	-0.107	.496	1.000	1.000
Education - IT	-3.353	41.39	79.46	0.569	< .001	.008	.006

Note: Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Source: Author's own compilation

No significant differences in Organizational Silence were observed across job sectors. The Kruskal-Wallis test indicated that levels of OS did not vary meaningfully by occupational field $H(4, N= 317) = 5.781$ $p = .216$. Consistent with this finding, none of the pairwise comparisons from the Dunn post hoc test reached significance after Bonferroni or Holm correction (all $p > .05$). These results suggest that organizational silence appears to be relatively sector-independent and may be shaped more strongly by organizational culture and leadership dynamics than by the broader industry context.

Kruskal-Wallis test indicated a statistically significant effect of job sector on Organizational Commitment scale $H(4, N= 317) = 12.060$ $p = .017$. However, Dunn's post hoc comparisons showed that only one pairwise difference remained significant after Bonferroni–Holm correction. Specifically, employees working in Public Administration reported Organizational Commitment significantly lower than those employed in the Healthcare sector ($Z= -3.016$ $p =$

.026). No other pairwise comparisons reached statistical significance following adjustment for multiple testing. Accordingly, the results suggest that sector-related differences in organizational commitment are limited and primarily driven by the comparatively higher commitment observed among healthcare employees relative to those in public administration.

The Kruskal-Wallis test indicated a statistically significant difference in Machiavellianism scores across the examined occupational fields, $H(4, N=317) = 17.785$ $p = .001$. This result suggests that the distribution of Machiavellian tendencies is not uniform across professional domains. Post hoc Dunn tests with Holm correction provided a more fine-grained understanding of these group differences. The most notable and robust finding emerged between the Education and Healthcare fields, where employees working in Education exhibited significantly higher Machiavellian tendencies than those in Healthcare. A similarly significant difference was observed between Education and Sales/Commerce, again indicating elevated Machiavellianism in the Education sector. Additionally, those in Education scored significantly higher than respondents working in IT.

Table 9: Dunn's Post Hoc Comparisons – Job Sectors and Machiavellianism

Comparison	z	W_i	W_j	r_{rb}	p	p_{bonf}	p_{holm}
Public administration - Sales/Commerce	1.847	77.65	58.88	-0.289	.065	.648	.389
Public administration - Healthcare	2.492	77.65	52.00	-0.342	.013	.127	.089
Public administration - Education	-1.492	77.65	93.22	0.176	.136	1.000	.543
Public administration - IT	1.755	77.65	60.02	-0.228	.079	.792	.396
Sales/Commerce - Healthcare	0.607	58.88	52.00	-0.155	.544	1.000	1.000
Sales/Commerce - Education	-2.995	58.88	93.22	0.570	.003	.027	.025
Sales/Commerce - IT	-0.102	58.88	60.02	-0.017	.918	1.000	1.000
Healthcare - Education	-3.560	52.00	93.22	0.594	< .001	.004	.004
Healthcare - IT	-0.714	52.00	60.02	0.120	.475	1.000	1.000
Education - IT	2.923	93.22	60.02	-0.502	.003	.035	.028

Note: Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Source: author's own compilation

The results reveal that Education consistently stands out as the occupational field associated with higher Machiavellian tendencies, particularly when contrasted with Healthcare, Sales/Commerce, and IT. Conversely, Machiavellianism appears comparatively lower in Healthcare and IT, with no evidence of strong differences among the remaining fields after

adjustment. These findings highlight that occupational environments may differ in their susceptibility tolerance of strategic, manipulative, or self-serving interpersonal styles, with Education emerging as an unexpectedly high-scoring field in this sample.

5. Conclusions and Practical Implications

5.1. Conclusions of the Study

The study revealed several patterns regarding the relationships among Organizational Citizenship Behavior (OCB), Organizational Silence (OS), Machiavellianism, and Organizational Commitment (OC). First, the correlational analysis showed that OCB and OC were strongly and positively associated whereas both constructs were negatively related to Machiavellian tendencies. These findings reinforce existing theoretical claims that prosocial workplace behaviors and affective bonds to the organization are incompatible with strategically manipulative orientations. Organizational Silence demonstrated a more complex pattern: while its overall correlation with Machiavellianism was weakly positive (, silence was negatively related to both OCB and OC, suggesting that withholding information functions as a barrier to cooperative and commitment-enhancing behavior.

Demographic analyses indicated that several variables moderate the expression of these constructs. Age was a significant factor for Machiavellianism and Organizational Commitment, with older employees reporting lower Machiavellian tendencies and higher commitment. Job tenure also differentiated groups, primarily for Machiavellianism and OCB. Job sector effects emerged consistently for Machiavellianism and, to a lesser extent, for Organizational Commitment, pointing to meaningful contextual influences embedded in occupational cultures.

Overall, the results highlight that prosocial organizational functioning (high OCB, high commitment, low silence) systematically conflicts with Machiavellian behavioral strategies. These patterns collectively suggest that interpersonal trust, openness, and cooperation remain vulnerable to individual dark-trait dispositions and to structural features of the work environment.

The examined constructs represent psychosocial mechanisms that, although rarely addressed in sustainability frameworks, constitute critical latent fault lines affecting an organization's long-term viability. Corporate sustainability is not limited to ecological or financial performance; it also requires a resilient social infrastructure that fosters transparency, ethical decision-making and workforce stability. The results of the present study underline that these human-factor variables can either support or undermine such resilience.

High levels of Machiavellianism, combined with elevated organizational silence, may form a particularly harmful pattern. These traits may weaken internal transparency, inhibit upward communication, and may delay the reporting of errors, ethical breaches or operational risks. Such "systemic muting" reduces the organization's adaptive capacity and increases the likelihood of reputational and compliance-related failures.

Conversely, organizational commitment and OCB function as positive sustainability resources. They contribute to talent retention, knowledge continuity, cooperative problem solving, and social capital accumulation. These dynamics may mitigate turnover-related costs and support the organization's long-term human resource sustainability. The findings also indicate that demographic subgroups (e.g., workers with shorter tenure or younger age groups) may show declining commitment or reduced citizenship behaviors, highlighting emerging vulnerabilities in the internal labor market.

Finally, the detection of demographic asymmetries - such as age-related differences in commitment or sector-specific variations in Machiavellian tendencies - emphasize that sustainability cannot be achieved without acknowledging workforce heterogeneity. Organizations must tailor motivational, leadership and communication strategies to different groups to ensure

that social sustainability is not compromised by unaddressed generational or occupational divides.

Overall, the results demonstrate that the four constructs examined may operate as behavioral sustainability indicators: when misaligned, they can obstruct ethical functioning and long-term organizational stability; when aligned, they strengthen the internal foundations of sustainable corporate performance.

5.2. Practical Implications

The empirical findings reveal several dynamics with direct implications for HR and sustainable workforce management. Low levels of organizational citizenship behavior and commitment among younger employees and in public administration sector indicate the need for targeted engagement strategies, including enhanced job resources, recognition, and autonomy. Elevated Machiavellian tendencies highlight the importance of ethics-focused leadership development, integrity training, and clear behavioral standards integrated into performance management and onboarding. Although organizational silence showed limited demographic variation, its negative association with commitment and OCB underscores the need to strengthen psychological safety through transparent feedback, structured voice mechanisms, and confidential reporting, with particular attention to younger employees. Sectoral and tenure-related disparities further demonstrate the necessity of context-sensitive HR policies tailored to occupational fields and career stages to support retention, workforce stability, and a sustainable organizational culture.

5.3. Limitations of the Study

This research is subject to several methodological limitations that should be acknowledged when interpreting the findings. First, cross-sectional design does not allow for causal inferences, limiting conclusions to associations rather than temporal dynamics. Second, all variables were assessed using self-report questionnaires, which may introduce common method variance and social desirability bias. The sampling strategy also poses constraints: data were collected through online convenience sampling (primarily via Facebook), resulting in a non-representative sample and restricting the generalizability of the results.

5.4. Direction of Future Research

Future studies could build on these findings through more robust methodological and conceptual expansions. First, longitudinal research designs are needed to examine the temporal stability of the constructs and to clarify causal relationships between Machiavellianism, organizational silence, commitment and OCB. Second, qualitative approaches, such as semi-structured interviews or focus groups, could provide deeper insight into the mechanisms underlying silence behaviors and manipulative tendencies, capturing nuances that quantitative self-report scales may overlook. Third, sector-level comparative analyses with larger, more balanced samples (e.g., healthcare vs. financial sector) would help determine whether the observed patterns generalize across different organizational environments. Finally, future research should incorporate sustainability-related indicators, such as ethical risk assessments or ESG dimensions, to examine how these psychological constructs interact with broader organizational sustainability practices.

6. Summary

The findings of this study provide relevant insight into the prevalence and interrelations of organizational citizenship behavior, organizational commitment, organizational silence, and Machiavellianism among Hungarian employees across diverse sectors. The results indicate that

OCB and organizational commitment are strongly connected and generally decline in the presence of heightened silence and Machiavellian tendencies. Silence emerged as both a correlation and potential amplifier of reduced commitment and diminished citizenship behavior, highlighting its role as a latent risk factor in organizational functioning. Machiavellianism demonstrated negative associations with prosocial workplace behaviors, suggesting that self-serving orientations undermine cooperative and discretionary actions that normally support organizational effectiveness.

Demographic analyses revealed meaningful differences across gender, age groups, educational backgrounds, tenure categories, and occupational fields, underscoring the contextual sensitivity of these constructs. Taken together, the results suggest that lower commitment, weaker citizenship behavior, elevated silence, and higher Machiavellianism may operate as hidden fault lines that compromise organizational cohesion, transparency, and long-term sustainability. Strengthening communication climates, promoting ethical leadership, and developing HR practices that enhance psychological safety may mitigate these risks and support more resilient organizational environments.

References

Abo El-Maaty, T. H. A., Hassan, A. A., & Ashry, T. E. (2023). The relationship between Machiavellianism and organizational citizenship behavior: An applied study on Mansoura University employees. *Scientific Journal for Financial and Commercial Studies and Research, 5*(1), 231–256. https://doi.org/10.21608/cfdj.2024.324090

Acaray, A., & Akturan, A. (2015). The relationship between organizational citizenship behaviour and organizational silence. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *207*, 472–482. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.117

Aljagthamy, E. N. (2025). The relationship between organizational silence and organizational citizenship behavior among female administrative staff at King Abdulaziz University. *Journal of Administrative and Economic Sciences, 18*(2), 271–293. https://doi.org/10.25259/JAES_18_2_271

Allen, N. J., & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology, 63*(1), 1–18. https://doi.org/10.1111/j.2044-8325.1990.tb00506.x

Angle, H. L., & Perry, J. L. (1981). An empirical assessment of organizational commitment and organizational effectiveness. *Administrative Science Quarterly, 26*(1), 1–44. https://doi.org/10.2307/2392596

Aruoren, E. E., & Isiaka, G. A. (2023). Mediating effect of perceived organizational support on the relationship between organizational silence and organizational commitment. *European Journal of Business and Management, 15*(4), 24–34. https://doi.org/10.7176/EJBM/15-4-02

Babaeinejad, A., Setoodeh, K., Dehyadegari, M., & Shahamat, H. S. (2025). Effects of organizational silence on organizational citizenship behaviors: The mediating role of positive leadership behaviors. *Iranian Journal of Educational Research, 4*(1), 121–134.

Bateman, T. S., & Organ, D. W. (1983). Job satisfaction and the good soldier: The relationship between affect and employee "citizenship." *Academy of Management Journal, 26*(4), 587–595. https://doi.org/10.2307/255908

Becker, H. S. (1960). Notes on the concept of commitment. *American Journal of Sociology, 66*(1), 32–40. https://doi.org/10.1086/222820

Becker, J. A. H., & O'Hair, H. D. (2007). Machiavellians' motives in organizational citizenship behavior. *Journal of Applied Communication Research, 35*(3), 246–267. https://doi.org/10.1080/00909880701434232

Boz, A. (2025). Between words and actions: Understanding the relationship between organizational hypocrisy, teacher silence, and commitment. *Van Yüzüncü Yıl University Journal of Education, 22*(3), 884–903.

Brief, A. P., & Motowidlo, S. J. (1986). Prosocial organizational behaviors. *Academy of Management Review, 11*(4), 710–725. https://doi.org/10.2307/258391

Brinsfield, C. T. (2012). Employee silence motives: Investigation of dimensionality and development of measures. *Journal of Organizational Behavior, 34*(5), 671–697. https://doi.org/10.1002/job.1829

Çınar, O., Karcıoğlu, F., & Alioğulları, Z. D. (2013). The relationship between organizational silence and organizational behavior: A survey study in the province of Erzurum, Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 99*, 314–321. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.499

Christie, R., & Geis, F. L. (1970). *Studies in Machiavellianism*. Academic Press. https://doi.org/10.1016/C2013-0-10497-7

Dahling, J. J., Whitaker, B. G., & Levy, P. E. (2008). The development and validation of a new Machiavellianism scale. *Journal of Management, 35*(2), 219–257. https://doi.org/10.1177/0149206308318618

Deluga, R. J. (2001). American presidential Machiavellianism: Implications for charismatic leadership and rated performance. *Leadership Quarterly, 12*(3), 339–363. https://doi.org/10.1016/S1048-9843(01)00082-0

Erkutlu, H., & Chafra, J. (2019). Leader Machiavellianism and follower silence: The mediating role of relational identification and the moderating role of psychological distance. *European Journal of Management and Business Economics, 28*(3), 323–342. https://doi.org/10.1108/EJMBE-09-2018-0097

Fard, P., & Karimi, F. (2015). The relationship between organizational trust and organizational silence with job satisfaction and organizational commitment of employees. *International Education Studies, 8*(11), 219–227. https://doi.org/10.5539/ies.v8n11p219

Fatima, A., Salah-Ud-Din, S., Khan, S., Hassan, M., & Hoti, H. A. K. (2015). Impact of organizational silence on organizational citizenship behavior: Moderating role of procedural justice. *Journal of Economics, Business and Management, 3*(9), 846–850. https://doi.org/10.7763/JOEBM.2015.V3.296

Greenbaum, R. L., Hill, A., Mawritz, M. B., & Quade, M. J. (2014). Employee Machiavellianism and unethical behavior: The role of abusive supervision as a trait activator. *Journal of Management, 3*(2), 585–609. https://doi.org/10.1177/0149206314535434

Gürer, A., & Çiftçi, G. E. (2018). The relation between Machiavellianism, organizational commitment and ethical leadership: A field research on academicians in Turkey. *Journal of Business Research Turk, 10*(2), 570–597. https://doi.org/10.20491/isarder.2018.445

Hirschman, A. O. (1974). Exit, voice, and loyalty: Further reflections and a survey of recent contributions. *Social Science Information, 13*(1), 7–26. https://doi.org/10.1177/053901847401300101

Jensen, J. V. (1973). Communicative functions of silence. *ETC, 30*, 249–257.

Jones, D. N., & Paulhus, D. L. (2009). Machiavellianism. In M. R. Leary & R. H. Hoyle (Eds.), *Individual differences in social behavior* (pp. 93–108). Guilford Press.

Kanning, U. P., & Hill, A. (2013). Validation of the organizational commitment questionnaire (OCQ) in six languages. *Journal of Business and Media Psychology, 4*(2), 11–22.

Katz, D., & Kahn, R. L. (1966). *The social psychology of organizations*. Wiley.

Kessler, S. R., Bandelli, A. C., Spector, P. E., Borman, W. C., Nelson, C. E., & Penney, L. M. (2010). Re-examining Machiavelli: A three-dimensional model of Machiavellianism in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology, 40*(8), 1868–1896. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2010.00643.x

Knoll, M., & van Dick, R. (2012). Do I hear the whistle…? A first attempt to measure four forms of employee silence and their correlates. *Journal of Business Ethics*. https://doi.org/10.1007/s10551-012-1308-4

Koo, B., & Lee, E.-S. (2022). The taming of Machiavellians: Differentiated transformational leadership effects on Machiavellians' organizational commitment and citizenship behavior. *Journal of Business Ethics, 178*(1), 153–170. https://doi.org/10.1007/s10551-021-04788-2

Mael, F. A., Waldman, D., & Mulqueen, C. (2001). From scientific work to organizational leadership: Predictors of management aspiration among technical personnel. *Journal of Vocational Behavior, 59*(1), 132–148. https://doi.org/10.1006/jvbe.2000.1783

Morrison, E. W. (2014). Employee voice and silence. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 1*, 173–197. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091328

Morrison, E. W., & Milliken, F. J. (2000). Organizational silence: A barrier to change and development in a pluralistic world. *Academy of Management Review, 25*(4), 706–725. https://doi.org/10.2307/259200

Moorman, R. H., & Blakely, G. L. (1995). Individualism–collectivism as an individual difference predictor of organizational citizenship behavior. *Journal of Organizational Behavior, 16*(2), 127–142. https://doi.org/10.1002/job.4030160204

Mowday, R. T., Steers, R. M., & Porter, L. W. (1979). The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior, 14*(2), 224–247. https://doi.org/10.1016/0001-8791(79)90072-1

O'Reilly, C. A., & Chatman, J. (1986). Organizational commitment and psychological attachment: The effects of compliance, identification, and internalization on prosocial behavior. *Journal of Applied Psychology, 71*(3), 492–499. https://doi.org/10.1037/0021-9010.71.3.492

Organ, D. W. (1977). A reappraisal and reinterpretation of the satisfaction-causes-performance hypothesis. *Academy of Management Review, 2*, 46–53. https://doi.org/10.2307/257604

Organ, D. W. (1988). *Organizational citizenship behavior: The good soldier syndrome*. Lexington Books.

Organ, D. W., & Konovsky, M. (1989). Cognitive versus affective determinants of organizational citizenship behavior. *Journal of Applied Psychology, 74*(1), 157–164. https://doi.org/10.1037/0021-9010.74.1.157

Organ, D. W. (1997). Organizational citizenship behavior: It's construct clean-up time. *Human Performance, 10*(2), 85–97. https://doi.org/10.1207/s15327043hup1002_2

Paulhus, D. L., & Williams, K. M. (2002). The dark triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy. *Journal of Research in Personality, 36*(6), 556–563. https://doi.org/10.1016/S0092-6566(02)00505-6

Pinder, C. C., & Harlos, K. P. (2001). Employee silence: Quiescence and acquiescence as responses to perceived injustice. In G. R. Ferris (Ed.), *Research in personnel and human resources management* (Vol. 20, pp. 331–369). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S0742-7301(01)20007-3

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Paine, J. B., & Bachrach, D. G. (2000). Organizational citizenship behaviors: A critical review of the theoretical and empirical literature and suggestions for future research. *Journal of Management, 26*(3), 513–563. https://doi.org/10.1016/S0149-2063(00)00047-7

Porter, L. W., & Smith, F. J. (1970). The etiology of organizational commitment. (Unpublished manuscript). University of California, Irvine.

Rauthmann, J. F., & Kolar, G. P. (2012). How "dark" are the dark triad traits? *Personality and Individual Differences, 53*(7), 884–889. https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.06.020

Sarwar, A., Tareq, M. A., Siddika, A., Raman, M., Islam, A., & Vijayalakshmi, V. (2025). The role of organizational commitment and demographic factors in enhancing organizational citizenship behavior among employees in financial institutions. *Problems and Perspectives in Management, 23*(1), 753–764. https://doi.org/10.21511/ppm.23(1).2025.56

Szabó, Z. P., Czibor, A., Restás, P., & Bereczkei, T. (2018). The darkest of all: The relationship between the dark triad traits and organizational citizenship behavior. *Personality and Individual Differences, 134*, 352–356. https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.04.026

Talmácsi, G., Orosz, G., Birkás, B., & Bereczkei, T. (2012). A Dahling-féle Machiavellizmus skála validálása. *Alkalmazott Pszichológia*, *15*(2), 63–82. https://ap.elte.hu/wp-content/uploads/2013/07/AP_2012_3_Talmacsi_Orosz_Birkas_Bereczkei.pdf

Toker Gökçe, A. (2015). Relating teachers' whistleblowing tendency and personal features: Machiavellianism, religiosity and utilitarianism. *Issues in Educational Research, 25*(4), 517–534. https://avesis.kocaeli.edu.tr/publication/showdocument/8f022a40-4299-4301-95af-02ee29e533a4

Van Dyne, L., Ang, S., & Botero, I. C. (2003). Conceptualizing employee silence and employee voice as multidimensional constructs. *Journal of Management Studies, 40*(6), 1359–1392. https://doi.org/10.1111/1467-6486.00384

van Prooijen, J.-W., De Cremer, D., van Beest, I., Ståhl, T., van Dijke, M., & Van Lange, P. A. M. (2008). The egocentric nature of procedural justice. *Journal of Experimental Social Psychology, 44*(5), 1303–1315. https://doi.org/10.1016/j.jesp.2008.05.006

Wilson, D. S., Near, D., & Miller, R. R. (1996). Machiavellianism: A synthesis of the evolutionary and psychological literatures. *Psychological Bulletin, 119*(2), 285–299. https://doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.285

Zagenczyk, T. J., Restubog, S. L. D., Kiewitz, C., Kiazad, K., & Tang, R. L. (2011). Psychological contracts as a mediator between Machiavellianism and employee citizenship and deviant behaviors. *Journal of Management, 40*(4), 1098–1122. https://doi.org/10.1177/0149206311415420

Zeng, L., Feng, F., Jin, M., Xie, W., Li, X., Li, L., Peng, Y., & Wang, J. (2023). Psychological capital and organizational citizenship behavior among nurses during the COVID-19 epidemic: Mediation of organizational commitment. *BMC Nursing, 22*(1), 172. https://doi.org/10.1186/s12912-023-01332-7

Zettler, I., Friedrich, N., & Hilbig, B. E. (2011). Dissecting work commitment: The role of Machiavellianism. *Career Development International, 16*(1), 20–35. https://doi.org/10.1108/13620431111107793

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s9-2

Investigation of Differences in Labour Productivity Between the Visegrád Group Countries (V4) Compared to Germany and the Impact on Their Workers' Wages

Andreas HUTH[1]
PhD Student and Lecture in the Field of Human Resources
University of Kaiserslautern-Landau and Czech University of Life Sciences Prague, Doctoral Centre "Doctorate Paneuropean Studies", Eisenstadt, Austria

Abstract:
This research article analyses the productivity levels achieved by the Visegrád Group countries, also known as V4, in recent years (2015–2024), and whether this productivity is reflected in better remuneration for the working population. The official data source used was the 'Labour Productivity and Unit Labour Costs' data from the website of the Statistical Office of the European Union (Eurostat). To this end, a statistical comparative analysis between this group of countries and Germany was carried out using parametric hypothesis tests, as the data for each variable followed a normal distribution, according to the Shapiro–Wilk test performed on the variables ($p > 0.05$). The hypothesis tests performed include the t-test for paired samples and Pearson's correlation analysis. The result of this statistical analysis (pValue = 0,005) showed that the Visegrád Group does indeed have a higher level of labour productivity than Germany. This level continues to rise over time, widening the gap between the two comparison groups (p = 0,984; high significant pValue = 2,7315E-7). It was also demonstrated that wage levels in the V4 countries were higher (p = 0,910122; pValue = 0,000256) than in Germany (p = 0,773000; pValue = 0,008782), allowing us to conclude that the group of countries with the highest productivity also offered the best wage conditions for their workers.

Keywords: productivity, works wages, Visegrád Group, V4, Germany
JEL Codes: D20, J24, J30, M54, N14

1. Introduction - Problem statement

The situation in European countries is constantly changing. Countries that were previously considered less relevant and received little attention at the international level have gradually developed into real models of success, particularly in terms of economic development and productivity growth (Meixnerová & Krajňák, 2020).

The Visegrád Group (V4), consisting of Hungary, Poland, the Czech Republic, and Slovakia, is a clear example of the geopolitical exploitation of the cultural, religious, and historical ties that bind these nations together. The V4 is an interesting region from a theoretical and methodological perspective. Studies on regionalization no longer focus solely on aspects of space and geographical location and their characteristics, as in the past, but also on cultural, economic, and political characteristics, using not only quantitative, qualitative, or disciplinary parameters (Stamm et al., 2020). Hungary has used this regional platform to promote its interests in Central Europe and the Balkans, to align itself with the Eurosceptic and nationalist stance of the other members of the Visegrád Group, and to position itself as an influential player in the region. By focusing on regional cooperation in areas such as the economy, energy, and security, the Visegrád Group has strengthened stability and security in the region, avoided potential conflicts, and reduced the likelihood of old hostilities resurfacing (Meixnerová & Krajňák, 2020).

[1] ahuth@rptu.de

The V4 group can become a pioneer for the new horizons that the EU is opening up externally. Hungary's international orientation, for example, offers a fascinating insight into the interplay of national identities and geopolitical strategies in today's world and underscores the importance of understanding a nation's historical and cultural context when analysing its political development. Recognizing these connections gives us a deeper insight into the complex dynamics of world politics and the interplay of national and international factors in shaping a nation's identity and role in the world (Neumark & Corella, 2021).

The growth of countries such as Poland, Hungary, the Czech Republic, and Slovakia (better known as the members of the so-called Visegrád Group or V4) is undeniable and has been particularly evident throughout the 21st century to the present day. Some countries in this group, such as Poland, are even described as "economic miracles" by international organizations such as the International Monetary Fund (IMF), the World Bank, and the OECD, having achieved sustained growth since the mid-1990s despite events such as the 2008 real estate crisis (Paun et al., 2021).

The material success of the V4 countries is no coincidence. Their history, marked by wars and occupations, has led them to strive for greater regional stability and a better quality of life for their populations, but things have not always been as rosy as they seem. Despite their recent success, this group of nations has also been accused of adopting far-right, nationalist, and Eurosceptic positions, pursuing policies of social exclusion towards minorities such as foreigners or the LGBT community, and, to a lesser extent, restricting individual freedoms, which is paradoxical and contradictory given the great benefits that EU membership has brought them (Neumark & Corella, 2021). While these countries have achieved remarkable economic success in recent decades, it is equally true that part of this economic success is due to annual subsidies from Brussels, which have helped to double nominal GDP and per capita GDP in Poland, the Czech Republic, and Slovakia, and increase these indicators by 50% in Hungary (Stamm et al., 2020).

The following research paper does not aim to deal in depth with the critical or decisive aspects of the Visegrád Group's government policy, but takes them into account in order to better contextualize the information presented here. The main objective of this paper is to determine the productivity of these countries and whether this is reflected in better wages for workers by comparing them with a reference country in Europe in terms of labour productivity and wages, such as Germany. This comparison would make it possible to determine whether these two aspects have actually increased in the V4 countries and whether they are also correlated with each other.

2. Literature review

2.1. Productivity

Productivity is not a uniform term, which leads to confusion due to the multitude of definitions. These definitions may or may not be appropriate depending on the context. The difficulty lies in measuring it (Makridis & Gittleman, 2021).

The difficulty in applying the concept of productivity in practice stems from the following causes:

- Productivity is not clearly defined, and it is assumed that everyone understands the term in the same way.
- Different definitions of the term are used in parallel, without everyone who does so being fully aware of this and the consequences of these discrepancies.
- Inappropriate use of productivity definitions without analysing the context in which they are to be used.
- In business environments, there are differences between accounting, information, and control systems that affect the correct use of theoretical productivity definitions.

Productivity is used as a benchmark to evaluate the performance not only of companies or production systems, but also of macroeconomic indicators between countries (Craig, 1973).

2.1.1. Theoretical definitions of productivity

Theoretical or verbal definitions can be used primarily in business contexts to define strategies or goals. This is the case, for example, with large successful Japanese companies that are based on a philosophy of continuous improvement (Kaisen) and use the definitions of the Japan Productivity Center JPC (Eppelsheimer & Möller, 2019).

In these definitions, productivity is viewed more as a mental attitude:

- Productivity is the mentality of progress, of constantly improving what already exists.
- Productivity is the certainty that we can achieve more today than yesterday and less than tomorrow.
- Productivity is the will to improve the current situation, no matter how good it appears or actually is.
- Productivity is the constant adaptation of economic and social life to changing conditions.
- Productivity is the continuous effort to apply new techniques and methods.[2]
- Productivity is the failure of human progress.

For those who adhere to these definitions of productivity, there is nothing fixed or constant, and there will always be opportunities for performance improvement. This forces us to look for ways to adapt in order to survive. For them, "survival of the fittest" does not mean survival of the strongest or largest, but of those who can adapt most effectively (Meixnerová & Krajňák, 2020).

2.1.2 Mathematical definitions of productivity

In order to better quantify or measure productivity, more concrete definitions are needed; in this case, mathematical expressions must be used for this purpose. These mathematical definitions must be related to and take into account the theoretical or verbal definitions.

In general, the mathematical definition can be defined as the ratio between production and the factors or means of production (Ozturk et al., 2019). Some of these definitions are as follows:

$$Productivity = \frac{Kg\ of\ processed\ products}{Kilograms\ of\ raw\ materials} \quad (1)$$

$$Productivity = \frac{Number\ of\ finished\ products}{Number\ of\ employees/workers} \quad (2)$$

$$Productivity = \frac{Number\ of\ finished\ products}{Number\ of\ hours\ worked} \quad (3)$$

$$Productivity = \frac{Production\ value}{Capital\ expenditure} \quad (4)$$

The challenge lies in selecting the right production measures, factors, and resources. The most appropriate definition must be determined on a case-by-case basis, as there is no universal definition that covers all contexts.

[2] The author provides a scientific contribution to this in the research article „Comparative Study on Job Security and Stability among German and Spanish Workers and Their Ability to Work from Home". This article analyses the situation on the labour markets in Germany and Spain on the basis of a comparative study in order to identify differences in terms of job security and stability as well as the possibility of working from home. The study is based on data from statistical sources provided by Eurofound (2024) with a sample of 907 employees in Germany and Spain. The analysis in this study shows a clear difference between the labour markets in Spain and Germany. German employees are in a significantly more favourable position than Spanish employees. For this reason, Germany must continue to improve the quality of its labour market in order to ensure the sustainability of employment. Source: https://doi.org/10.2478/ngoe-2025-0013

2.2. Labour productivity and wage compensation

2.2.1 Labour productivity

Labour productivity is calculated using gross domestic product (nominal GDP), which is simply the sum of the value of all goods and services produced by a country in a year, minus the costs incurred in producing those goods and services. There are two ways to calculate this macroeconomic indicator (Paun et al., 2021, p. 91).

The first option is what is known as *labour productivity per employee*, which is simply the ratio between nominal GDP and the number of people working in the country, i.e., the working population. The end result is the average nominal GDP generated by each employee in that country.

$$Labour\ productivity\ per\ employee = \frac{Nominal\ GDP}{Total\ number\ of\ employees\ per\ country} \quad (5)$$

The second method for calculating labour productivity is *labour productivity per hour worked*, which is defined as the ratio between nominal GDP and the total number of hours worked by the entire working population of a country. This corresponds to the average nominal GDP generated by each worker in that country in one hour of work.

$$Labour\ productivity\ per\ hour\ worked = \frac{Nominal\ GDP}{Total\ number\ of\ hours\ worked\ by\ all\ employees\ in\ a\ country} \quad (6)$$

These are the terms used by the European Union to measure this macroeconomic indicator. It is based on purchasing power standards that allow comparisons between member countries in terms of their nominal GDP, regardless of whether each country's currency is different. To make these comparisons in percentage terms, the reference index 2015 = 100 is used. For example, if the index for 2015 was 100 and for 2016 it was 105, this means that *labour productivity per hour worked* increased by 5%. It should be noted that 100 is a reference value that allows real data to be converted into relative scales for comparison purposes only. With regard to the two methods for calculating productivity, it is recommended to use *labour productivity per hour worked*, as this eliminates the distinction between part-time and full-time employees depending on the country and year (Eurostat, 2025a).

2.2.2. Unit labour costs

For the European Union, *unit labour costs per hour worked* are defined as the ratio between *labour costs per hour worked* and *labour productivity per hour worked* of each employee per country.

$$Uniform\ labor\ costs\ per\ hour\ worked\ = \frac{Labour\ costs\ per\ hour\ worked}{Labour\ productivity\ per\ hour\ worked} \quad (7)$$

According to *Equation 7*, it is therefore assumed that if the *labour costs per hour worked* in a given country are higher than in other countries, the wages of workers in that country are also higher on the basis of their purchasing power.

This variable is expressed in the form of an index, with 2015 = 100, which means, for example, that if the index for 2015 was 100 and for 2016 it was 105, then the *labour costs per hour worked* increased by 5%. The value 100 is considered a reference value that serves as a scale based on real data to determine the variable on a year-on-year basis. The calculation of

this variable is independent of whether the employee is employed part-time or full-time (Eurostat, 2025a).

2.3 Visegrád Group

2.3.1. Historical background

The Visegrád Group, or V4, has its historical roots in the Visegrád Pact of 1335, which came about after King Charles Robert of Hungary and Croatia convened a meeting at Visegrád Castle (now in Hungary) attended by King Casimir III of Poland and King John I of Bohemia (Fialová & Mysíková, 2021). The aim of the Visegrád Pact was to conclude a treaty on cooperation and mutual non-aggression between the Central European countries. However, its most important purpose was to create an alliance to defend the territorial integrity of the Central European countries against the Austro-Hungarian Empire. It is important to mention that this pact did not have any greater significance, as the conflicts between the Catholic Church and emerging Protestantism, as well as the territorial expansion of the Austro-Hungarian Empire, contributed significantly to its rapid decline into obscurity (Farkačová et al., 2023).

Centuries later, Poland, Hungary, and the former Czechoslovakia revived their cooperation by establishing the V4. Within this framework, Václav Havel (Czechoslovakia), Lech Walesa (Poland), and József Antall (Hungary) decided on February 15, 1991, to resume cooperation between the countries of Central Europe. It should be noted that the first democratic leaders of the countries in the region were convinced that the socialist world in Eastern Europe had collapsed and that they had to build a completely new future for their societies. In addition, they shared common interests regarding the post-socialist future of their countries (Fialová & Mysíková, 2021). Based on this conviction, political stability, economic development, and accession to the European Union (EU) and the North Atlantic Treaty Organization (NATO) were their most important goals.

The main goal of the V4 at the beginning of the 1990s was to establish very close cooperation between the Central European countries in order to integrate them into the EU and NATO as quickly as possible. Other secondary goals were economic integration and mutual cooperation in connection with the political and economic transition process taking place locally (Sikora, 2021).

Centuries later, Poland, Hungary, and the former Czechoslovakia revived their cooperation by founding the V4. Within this framework, Václav Havel (Czechoslovakia), Lech Walesa (Poland), and József Antall (Hungary) decided on February 15, 1991, to resume cooperation between the countries of Central Europe. It should be noted that the first democratic leaders of the countries in the region were convinced that the socialist world in Eastern Europe had collapsed and that they had to build a completely new future for their societies. In addition, they shared common interests regarding the post-socialist future of their countries (Fialová & Mysíková, 2021). Based on this conviction, political stability, economic development, and accession to the European Union (EU) and the North Atlantic Treaty Organization (NATO) were their most important goals.

The main goal of the V4 at the beginning of the 1990s was to establish very close cooperation between the Central European countries in order to integrate them into the EU and NATO as quickly as possible. Other secondary goals were economic integration and mutual cooperation in connection with the political and economic transition process that was taking place locally (Sikora, 2021).

The V4 began with rather weak and limited cooperation. When the socialist system collapsed in Poland, Hungary, and Czechoslovakia, economic growth in these countries was very weak and their economies were only at the beginning of a difficult economic transition process. In addition, the economies of the V4 members were hardly competitive at the international level due to the economic backwardness caused by the state-controlled economic system. Politically,

the members of this organization did not want to engage in very close cooperation, as they believed that such cooperation could hinder their "return to Europe." During their accession process to both organizations, the members of the V4 competed with each other instead of cooperating, and each declared itself the "leader of the region," leaving its Central European partners behind. Added to this was the complicated situation triggered by the Velvet Revolution of 1989, which led to the dissolution of Czechoslovakia in 1993 and the emergence of two completely independent states: the Czech Republic and Slovakia. Given this situation, many experts were convinced that the V4 had little chance of survival (Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe, 2025).

The members of the V4 were granted NATO membership on March 12, 1999, and EU membership on May 1, 2004, with the exception of Slovakia, which did not join the Euro-Atlantic alliance until March 29, 2004. With regard to Slovakia, most EU and NATO members believed that it was not yet ready to join either organization due to the anti-democratic policies of former Prime Minister Vladimír Meciar. It should be noted that, in those years, Slovakia was considered the Central European country that was furthest behind in meeting the criteria for EU accession set by the Copenhagen European Council on June 21 and 22, 1993. In this context, senior EU officials and EU institutions pointed out that without more substantial progress in the first phase of EU enlargement to the east, Slovakia would not be considered for accession (Buzan & Waever, 2013).

Following the integration of the Central European countries into the EU, the countries of the region had to rethink the future of the V4. In short, they had to decide whether to continue or end their cooperation. In this context, the members of the V4 decided in the Kromeriz Declaration, which came into force on May 12, 2004, to continue their cooperation and defend their national identities. The Kromeriz Declaration also referred to the importance of economic integration and cooperation with non-EU countries that are crucial for the security of Central Europe, such as Ukraine, Moldova, Belarus, Serbia, and the Western Balkan states (Neumark & Corella, 2021).

In the 1990s, the members of the V4 were considered important driving forces of the EU and NATO and tirelessly defended their right to belong to Western European cooperation and security organizations, due to their geographical location and the Western and civilizational values they share with the members of both organizations (Jiménez et al., 2021). However, after almost two decades of integration into the EU and NATO, their once pro-European orientation has changed radically. In addition, the Central European countries have transformed into illiberal democracies in the 21st century, despite the enormous progress they made in consolidating their democratic political systems in the 1990s (Jiménez et al., 2021).

2.3.2. Interregional cooperation on economic issues

Economic cooperation has been one of the main priorities of the V4 since its inception. Economic cooperation began with the establishment of the Central European Free Trade Association, which came into force on July 3, 1994. Its original goals were to consolidate market economies, promote trade, and integrate Central European economies into the economic, political, and legal system of the EU (Farkačová et al., 2023).

The establishment of the Central European Free Trade Association was relatively straightforward, as the V4 members had very similar economic conditions after the collapse of socialism, such as the transition from planned economies to market economies and their geographical location and forms of production, as the Central European economies specialise in agriculture and manufacturing, construction, electronics and the pharmaceutical industry (Farkačová et al., 2023).

Due to the accession of the V4 members to the EU, the countries of the region had to withdraw from the Central European Free Trade Association, as their membership in this organization was incompatible with EU membership. Currently, Moldova, Bosnia and Herzegovina,

North Macedonia, Serbia, Montenegro, Kosovo, and Albania are members of this association. It is worth noting that the association served as a stepping stone to prepare Eastern European countries for EU membership. Of the countries mentioned, North Macedonia, Montenegro, and Serbia are currently considered "official candidates" for EU membership, while Albania, Bosnia and Herzegovina, and Kosovo are considered "potential candidates" by Brussels. Due to the integration of the V4 economies into the European single market, around 80% of their foreign trade is currently concentrated on the EU market. One phenomenon that has hampered economic cooperation is the rivalry between Central European countries for foreign direct investment, which comes mainly from Germany, Russia, and, in recent years, China. Another area of rivalry is infrastructure development, particularly the construction of roads and motorways. This rivalry has intensified between the Czech Republic and Slovakia, both of which want to become the center of the "New Silk Road," also known as "One Belt, One Road." This project aims to connect China, Central Asia, the Middle East, and Europe through rail links and encompasses 65 countries with a total population of 4.4 billion people, accounting for 70% of the world's population and together generating 55% of the gross domestic product (GDP) of the global economy (Stamm et al., 2020).

In connection with the EU's economic agenda, the members of the V4 are jointly advocating for further opening up the EU internal market for goods and services, the creation of a digital single market, and, above all, the maintenance of the EU budget for the Cohesion Fund. It should be noted that the Union's net contributors (Austria, Germany, France, Netherlands, Sweden, and Denmark) have sought to reduce their contributions to the Community budget in recent years. The net contributors would like to reduce their contributions to 1% of their GDP, while the official position of the European Council is 1.74%. The members of the V4 support the position of the European Council and belong to the group of "Friends of Cohesion." This group of countries is characterized by regions whose development is highly dependent on European subsidies, in particular from the Cohesion Funds. Members of the "Friends of Cohesion" group are Portugal, Poland, Malta, Croatia, Cyprus, Slovakia, Spain, Slovenia, Lithuania, Latvia, Estonia, Greece, Hungary, Bulgaria, and Romania (Neumark & Corella, 2021).

2.3.3. The decline in democratic quality in the V4 member states

After the V4 members joined the EU and NATO, they had to grapple with the future of these organizations. Essentially, they had to decide between their continued existence and their abolition.

In this context, the members of the V4 adopted a joint declaration in 2006 in which they agreed to continue their cooperation, promote their interests within the Union, and strengthen their cooperation with countries outside the EU that are of the highest priority to them, including in particular the members of the Eastern Partnership, Russia, and the Western Balkan states. It should be noted that this declaration was the first time in the history of the V4 that reference was made to the "collective defence of their sovereignty and national identity." They also emphasized that "a balance must be found between the local and the global" and between "the individual and the common." Finally, they praised the successes of their democratic transformations, which they had achieved in just a decade. In fact, at the end of the 1990s, the four Central European countries managed to achieve exemplary results in terms of consolidating democracy, political rights and organizations, the participation of non-governmental organizations (NGOs) and civil society, and the independence of the three branches of government. In this sense, organizations such as Freedom House began to evaluate the surprising results in the aforementioned areas with very high indicators (Schubert, 2004).

Just a few years later, however, the countries in the region were poorly rated and called into question by the same organizations, the EU institutions, and the international media. Only the Czech Republic was rated with good indicators, while the quality of democracy in Poland,

Hungary, and Slovakia continued to decline. In 2014, the four Visegrád countries were classified as dysfunctional democracies, with Hungary symbolizing the most striking decline. In this context, the country fell from 38th to 51st place in just eight years in terms of respect for the rule of law and the separation of powers, as well as violations of the human rights of minorities.

Another indicator where Central European countries perform poorly is freedom of expression. According to Freedom House, the media in Poland, Hungary, and the Czech Republic are "partly free," and according to Reporters Without Borders, the media in Hungary and Poland are controlled by the government or subject to some form of political censorship (Sikora, 2021).

2.3.4. Euroscepticism in the V4

After the collapse of the Soviet Union, the Central European countries were considered great advocates of European integration. Their support was in line with their fundamental foreign policy interests, which were aimed at membership in the EU and NATO.

In recent years, however, these countries have evolved into illiberal democracies characterized by Euroscepticism, ultra-nationalism, social exclusion, and the questioning of the democratic values of European integration. Furthermore, the far-right governments of Central European countries believe that the EU's supranational policies threaten their sovereignty and national identity (Stamm et al., 2020).

It should be noted that with the rise of far-right political parties in the region, Central European countries have begun to further strengthen their cooperation and defend their interests within the EU. The V4 represents 14% of the EU's population and holds 110 of the 721 seats[1] in the European Parliament. This significant number has enabled it to counterbalance Community policy on more than one occasion. However, the Central European countries do not have the political or economic power to determine EU policy. Nevertheless, given the size of the V4's population, they are collectively strong enough to form a unit (Stundziene & Baliute, 2022).

2.4. Research questions

Q1: Are the Visegrád Group countries more productive than Germany?
Q2: Has the difference in labour productivity between the Visegrád Group countries and Germany decreased?
Q3: Do countries with higher labour productivity offer their employees better pay than countries with lower labour productivity?

2.5. Hypotheses

H1: Workers in the Visegrád Group countries are more productive than workers in Germany.
H2: Over time, the productivity gap between the Visegrád Group countries and Germany has narrowed.
H3: The group of countries with the highest labour productivity offers its workers better pay.

3. Method

3.1. Literature review

[1] The tenth European Parliament elections took place from 6 to 9 June 2024 in the 27 member states. A total of 720 seats were allocated, 15 more than in the previous term, due to a change in the law in September 2023. The Visegrád countries have a total of 110 seats (= 15.3%): Hungary (= 21), Poland (= 53), the Czech Republic (= 21), and Slovakia (=15). Source: https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20180126STO94114/

This research paper is based on a comprehensive literature review to gather all the necessary information that forms a solid theoretical basis for this study. Academic search engines such as Google Scholar, Springer Nature Link, Base, etc. were used to obtain this information. The search terms used in these search engines included: “Visegrad Group,” “macroeconomic indicators,” “labour productivity,” “labour remuneration.”

3.2. Data source

Eurostat was selected as the source for data collection. The relevant website provides a list of variables and institutions for the study with relevant data for assessing various aspects of European countries and the European Union.
As a statistical centre, Eurostat's database contains a wealth of data providing a range of information on income, living conditions, and the economy, among other things, enabling comprehensive analysis. These data are useful for obtaining and understanding detailed and important insights into the distribution by country for each of these variables as contextual data for comparison with European surveys. This source of information is a valuable tool for social research involving economic variables. By combining register data with survey data, it provides an information tool for highly advanced data analysis. It is also of great methodological interest, as register data are a key source for research in various countries in the region.

3.3. Data analysis

The study to validate or confirm hypotheses H1, H2, and H3 consisted of statistical data analysis using hypothesis tests carried out using a database from *Eurostat* on labour productivity and unit labour costs (Eurostat, 2025a, 2025b, 2025c). Beforehand, these data were checked using Microsoft Excel for empty fields (zero) and atypical values or values that did not correspond to the measurement scales of the variables to be examined. After checking that the data were sorted, they were exported in XLSX format to the IBM-SPSS statistical software. The next step was to perform a normality test on the variables to determine whether the hypothesis tests to be performed should be parametric or not. In this case, a Shapiro-Wilk normality test was chosen because the amount of data per variable (N) was less than 50. After checking whether all variables followed a normal distribution, the hypothesis test was performed. The results obtained made it possible to accept or reject the sub-hypotheses and discuss them on the basis of the selected literature in order to finally draw conclusions in the form of findings with which this study could be concluded.

4. Results

4.1. Data

The official data from the European Union was used for each year and is displayed in *Table 1*, with variables coded as follows:

Year:	Period in years
AP_Germany:	Labour productivity in Germany
AP_V4:	Labour productivity of the Visegrád Group
AKE_Germany:	Unit labour costs in Germany
AKE_V4:	Unit labour costs of the Visegrád Group
Productivity gap:	Labour productivity gap (AP_V4 - AP_Germany)

Table 1: Data used to perform the statistical analysis

Year	AP_Germany	AP_V4	AKE_Germany	AKE_V4	Productivity gap
2015	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
2016	101,43	100,56	101,18	103,09	-0,87
2017	103,32	103,61	102,39	106,78	0,29
2018	103,67	107,48	105,62	110,77	3,81
2019	104,39	109,86	108,83	115,54	5,47
2020	105,33	111,69	112,34	122,49	6,36
2021	106,69	114,92	112,01	125,19	8,23
2022	106,81	115,99	116,93	136,21	9,18
2023	106,14	116,55	124,74	152,23	10,41
2024	106,03	118,73	131,69	163,88	12,70

Source: Eurostat (2025)

4.2. Normality test

In order to verify the statistical assumptions, a preliminary investigation was conducted using a Shapiro-Wilk test for normal distribution, which was applied to all of the variables that were examined. *Table 2* shows the results of the Shapiro-Wilk normality test for the variables in the study.

Table 2: Shapiro-Wilk test for normal distribution of the variables to be analysed

Variables	N	W	pValue	pValue<0,05
AP_Germany	10	0,909	0,274	No
AP_V4	10	0,923	0,380	No
AP_EU	10	0,878	0,124	No
AKE_Germany	10	0,921	0,369	No
AKE_V4	10	0,914	0,308	No
AKE_EU	10	0,891	0,174	No

Null hypothesis (H_0): The data follow a normal distribution.
Researcher's hypothesis (H_i): The data do not follow a normal distribution.
Source: Own representation using IBM-SPSS

For all variables the p-values were above the significance level of 0.05, thus indicating that H_0 is accepted: "The data follow a normal distribution." Consequently, the implementation of parametric test procedures was deemed permissible.

As can be seen in *Table 3*, there are differences in the average values of the variables *AP_Germany* and *AP_V4*, with the value of the second variable being higher.

Table 3: T-test for paired samples by year for the variables AP_Germany and AP_V4

Variables	N	Average	Standard deviation	Standard error
AP_Germany	10	104,3810	2,29682	0,72632
AP_V4	10	109,9390	6,81776	2,15596

Source: Own representation, created with IBM-SPSS

4.3.1. Hypothesis 1 (H_1)

Hypothesis H1 tests whether there is a significant difference in the labour productivity of employees in Germany (*AP_Germany)* and in the Visegrád countries (*AP_V4*). For this purpose, a

paired t-test was performed, as the productivity values were compared on an annual basis and the normal distribution of the data had been confirmed beforehand. The t-test examines whether the observed difference in mean values could be random or whether it indicates a systematic difference.

The result in Table 4 shows a p-value of 0.005. This value is well below the significance level of 0.05. This means that the probability that the observed difference in labour productivity is random is very low (0.5%).

Table 4: Significance of differences between the variables AP_Germany and AP_V4

Pair 1	**Variables** (AP_Germany) - (AP_V4)	**pValue** 0,005	**pValue <0,05** Yes

Source: Own representation, created with IBM SPSS

Thus, the statistical evidence supports hypothesis H1, i.e., "Employees in the Visegrád countries are more productive than employees in Germany."

4.3.2. Hypothesis 2 (H_2)

Hypothesis H2 examines whether the labour productivity gap between the Visegrád countries and Germany is widening over time. To this end, the correlation between the variable 'year' and the productivity gap was analysed using Pearson's correlation coefficient.

The result in *Table 5* shows a correlation coefficient of $\rho = 0.984$. This value is very close to +1 and indicates an extremely strong positive linear correlation: as the year increases, the productivity gap also increases significantly. The corresponding p-value of 2,7315E-7 is well below the significance level of 0.05.

Table 5: Pearson correlation test of the variables year and productivity gap

		Productivity gap
Year	**N**	10
	ρ	0,984000
	pValue	2,7315E-7
	pValue <0,05	Yes

Source: Own representation based on IBM-SPSS

This means that the result is highly significant. The probability that this strong correlation arose by chance is extremely low. This result allows to reject hypothesis H2, i.e.: "The labour productivity gap increases over time, which favours the V4 countries over Germany."

4.3.3. Hypothesis 3 (H_3)

The objective of Hypothesis H3 is to examine the existence of a positive relationship between labour productivity (AP) and employee compensation (AKE), and to determine whether this relationship is more pronounced in the Visegrád countries than in Germany. In conjunction with the results from section 4.3.1, this should be used to determine whether higher productivity is also associated with better wages.

The Pearson correlation analysis for Germany, *Table 6*, yielded a correlation coefficient of $\rho = 0.773$ with a p-value of 0.0088. This finding suggests a robust and statistically significant correlation between labour productivity and employee compensation, indicating that as productivity levels increase, wages tend to rise concomitantly.

Table 6: Pearson correlation test of the variables AP_Germany and AKE_Germany

		AKE_Germany
AP_Germany	**N**	10
	ρ	0,773000
	pValue	0,008782
	pValue <0,05	Yes

Source: Own representation, created with IBM-SPSS

For the Visegrád countries, *Table 7*, this correlation is even stronger, with ρ = 0.910122. The p-value, which is a statistical measure of the significance of a correlation, was found to be extremely low (0.000256). This outcome indicates that the observed correlation is also highly significant.

Table 7: Pearson correlation test of variables AP_V4 and AKE_V4

		AKE_V4
AP_V4	**N**	10
	ρ	0,910122
	pValue	0,000256
	pValue <0,05	Yes

Source: Own representation, created with IBM-SPSS

In *Section 4.3.1,* it was found that the Visegrád Group countries are more productive overall than Germany. However, in order to accept hypothesis H3, it must also be examined whether wages in the V4 countries are higher than in Germany.

Since the *correlation coefficient* (*ρ)* for the Visegrád Group is higher than for Germany and these results are significant with a p-value <0.05, as shown in *Tables 6 and 7,* hypothesis H3 is accepted on the basis of the evidence presented, i.e.: *"The Visegrád Group is the group of countries with the highest labour productivity and also offers its workers better wages than Germany."*

5. Discussion

The results show that between 2015 and 2024, the Visegrád Group countries significantly outperformed countries such as Germany, which has repeatedly been ranked as one of the most productive countries in Europe in terms of labour productivity. These labour productivity rates have risen more sharply in the V4 countries each year, significantly widening the gap with Germany in this indicator, especially in recent years.

The results also show that higher labour productivity in the V4 countries is accompanied by higher wages for workers in this group of countries, with the latter being higher than in Germany based on the unit labour cost indicator, which measures how high the costs are that are willing to be borne per worker. The higher these unit labour costs are, the higher the remuneration for workers in that country or group of countries.

In order for companies to achieve a high level of efficiency, it is necessary to work in a highly motivating, participatory environment with highly motivated employees who identify with the company (Rollnik-Sadowska & Dąbrowska, 2018). For this reason, employees must be regarded as the company's capital, and managers must take into account the complexity of human beings in order to achieve efficiency and productivity goals. In the organizational context, it has been suggested that higher productivity brings economic, social, and psychological benefits (Makridis & Gittleman, 2021). If employees perceive these benefits as fair, they develop greater satisfaction because they believe they are being adequately rewarded. In this situation, they will be more committed to the work assigned to them.

Although it is undeniable that the Visegrád Group countries have been experiencing sustained growth for some time, largely due to the liberal economic reforms of the early and mid-1990s, it is equally undeniable that part of this growth is due to aid and subsidies from the European Union, which have made it possible to employ a more expensive workforce in these countries, thereby leading to higher productivity. For this reason, the V4's Eurosceptic stance is incompatible with the fact that they have been and continue to be major beneficiaries of Brussels.

6. Conclusion

For the period under review (2015–2024), the Visegrád Group countries are more productive overall than Germany.

The Visegrád Group countries tend to become more productive than Germany over the years.

As labour productivity rises in the Visegrád Group countries, so do the wages of their workers. Both indicators are lower in Germany.

Part of the Visegrád Group's economic growth is due to the increase in labour productivity as a result of their workers' wages, which is supported by EU financial aid.

References

Buzan, B., & Wæver, O. (2013). *Regions and powers: A guide to global security order*. Cambridge University Press.

Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe. (2025). *Le groupe de Visegrád et l'ALECE - Événements historiques de la construction européenne (1945-2009).* https://www.cvce.eu/education/unit-content/-/unit/02bb76df-d066-4c08-a58a-d4686a3e68ff/201e6e1f-b36b-4f9a-978f-401942c778a6

Craig, C. E., & Harris, R. C. (1973). Total productivity measurement at the firm level. *Sloan Management Review*, Spring, 13–29.

Eppelsheimer, J., & Möller, J. (2019). Human capital spillovers and the churning phenomenon: Analysing wage effects from gross in- and outflows of high-skilled workers. *Regional Science and Urban Economics, 78*, 103461. https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2019.103461

European Commission. (2025). *Conditions for membership.* https://enlargement.ec.europa.eu/enlargement-policy/conditions-membership_en

Eurostat. (2025a). *Labour productivity per person employed and hour worked (EU27_2020 = 100)*. EU Open Data Portal. https://data.europa.eu/data/datasets/is6nr21a1ggfgrud1n1ihw

Eurostat. (2025b). *Nominal unit labour cost (NULC) per hour worked*. EU Open Data Portal. https://data.europa.eu/data/datasets/zndkorck0xzbjzicolzr5g

Eurostat. (2025c). *Labour productivity and unit labour costs* (nama_10_lp_ulc). https://doi.org/10.2908/nama_10_lp_ulc

Farkačová, L., Zadražilová, I., & Tomášková, A. (2023). A multi-criteria model approach to extended information literacy as a basis of labour market sustainability in V4 countries. *Polish Journal of Management Studies, 28*(2), 91–107. https://doi.org/10.17512/pjms.2023.28.2.06

Fialová, K., & Mysíková, M. (2021). Minimum wage and youth employment in regions of the Visegrád countries. *Eastern European Economics, 59*(1), 82–102. https://doi.org/10.1080/00128775.2020.1816474

Hallgren, Ö. (1977). *Finansiell metodik*. Studentlitteratur.

Helling, J., & Laakso, P. (1991). *Världsmästarna*. Seilin & Partner.

Jiménez Martínez, M., & Jiménez Martínez, M. (2021). Are the effects of minimum wage on the labour market the same across countries? A meta-analysis spanning a century. *Economic Systems, 45*(1), 100849. https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2020.100849

Makridis, C., & Gittleman, M. (2021). On the cyclicality of real wages and employment: New evidence and stylized facts from performance pay and fixed wage jobs. *Journal of Law, Economics, & Organization, 38*(3), 889–920. https://doi.org/10.1093/jleo/ewab032

Meixnerová, L., & Krajňák, M. (2020). Macroeconomic time series affecting the minimum and average wages of V4 countries. *E+M Ekonomie a Management, 23*(4), 4–22. https://doi.org/10.15240/tul/001/2020-4-001

Neumark, D., & Corella, L. F. M. (2021). Do minimum wages reduce employment in developing countries? A survey and exploration of conflicting evidence. *World Development, 137*, 105165. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105165

Ozturk, M., Durdyev, S., Aras, O., & Banaitis, A. (2019). Productivity as a determinant of labour wage in New Zealand's construction sector. *Technological and Economic Development of Economy, 25*(5), 900–914. https://doi.org/10.3846/tede.2019.10297

Paun, C., Nechita, R., Patruti, A., & Topan, M. (2021). The impact of the minimum wage on employment: An EU panel data analysis. *Sustainability, 13*(16), 9359. https://doi.org/10.3390/su13169359

Rollnik-Sadowska, E., & Dąbrowska, E. (2018). Cluster analysis of effectiveness of labour market policy in the European Union. *Oeconomia Copernicana, 9*(1), 143–158. https://doi.org/10.24136/oc.2018.008

Schubert, G. (2004, May 13). Visegrád-Staaten: Zusammenarbeit auch nach der EU-Erweiterung. *Radio Prague International*. https://deutsch.radio.cz/visegrad-staaten-zusammenarbeit-auch-nach-der-eu-erweiterung-8086480

Sikora, A. (2021). The minimum wage in Poland and its connection to unemployment: Evaluating causality. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, 50*(2), 65–77. https://doi.org/10.25944/znmwse.2021.02.6577

Son, Y. K., & Park, C. S. (1987). Economic measure of productivity, quality and flexibility in advanced manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems, 6*(3), 193–207. https://doi.org/10.1016/0278-6125(87)90018-5

Stamm, I., Matthies, A., Hirvilammi, T., & Närhi, K. (2020). Combining labour market and unemployment policies with environmental sustainability? A cross-national study on eco-social innovations. *Journal of International and Comparative Social Policy, 36*, 42–56. https://doi.org/10.1017/ics.2020.4

Stundžienė, A., & Baliutė, A. (2022). Personnel costs and labour productivity: The case of European manufacturing industry. *Economies, 10*, 31. https://doi.org/10.3390/economies10020031

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s9-3

Sustainable Management in Inpatient Long-Term Care in Germany Through Competence-Based Staffing

Rita ZÖLLNER[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary;
Project Staff Member
Lutheran University of Applied Sciences Nuremberg, Germany

Silke MAGES[2]
Project Staff Member
Lutheran University of Applied Sciences Nuremberg, Germany

Abstract:
Despite care being an economic sector, there is still only limited scientific knowledge about the deployment of competence-based and academically qualified nursing staff and its impact on the quality of care and costs in long-term care facilities. The aim of this study is to systematically identify, analyse and evaluate the external factors influencing long-term inpatient care using the PESTEL analysis. The results show that political measures are increasingly aimed at professionalising the nursing profession, while economic conditions have so far provided insufficient funding for highly qualified nursing work, especially in qualification level 6-8. Sociocultural, clear role and task profiles alongside academic qualifications are becoming increasingly important. Technological developments in the field of digitalisation and robotics unlock the potential for increased efficiency. Ecological sustainability requires the targeted deployment of qualified staff to ensure resource-efficient nursing processes. From a legal perspective, there is considerable potential for development in international comparison. The study contributes to the discussion on sustainable management in inpatient long-term care and outlines key areas of action for preparing existing structures for the future. All eight international qualification levels are necessary to meet the complex requirements of high-quality, sustainable care provision in the long term.

Keywords: long-term care, sustainability, management, qualification levels, nursing
JEL Codes: I11, I15, I19, J24, J28

1. Introduction

The care sector in Germany is a cross-sector field with economic and social implications and is a highly topical political and social issue (Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege [StMGP], 2024).With an annual gross value added of €73.1billion in short-term and long-term care, it accounts for a significant share of employment and a strong economic performance in the German healthcare sector (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz [BMWK], 2024). Outpatient care accounts for €21.5 billion of this, inpatient care for €24 billion, andclinical care for €27.6 billion (BMWK, 2024). Nursing staff are a key factor in this economic power. The declining proportion of nursing professionals with at least three years of training (PflBG, 2024) from 65% to 63% and the proportion of nursing experts and specialists (Schober & Affara, 2008, p. 58) from 8% to 7%, as well as an increase in the proportion of

[1] r.zoelln@googlemail.com (Corresponding Author)
[2] silke.mages@evhn.de

nursing assistants from 27% to 30% (Statista, 2024a), has an impact on the care provided to people and thus also on the costs (Kreitzer, Monsen, Nandram, & Blok, 2015). These also affect inpatient long-term care as an economic factor, which can be claimed from nursing care insurance as nursing care services provided over a longer period of time (SGB XI §14).

Inpatient long-term care as an economic factor has strengths and weaknesses, as well as opportunities and risks. One of the weaknesses of inpatient long-term care is dealing with the shortage of skilled workers. Despite the shortage of skilled workers, personnel costs are rising, which can also be attributed to the untargeted deployment of people with different qualifications (Kreitzer et al., 2015). Sticking rigidly to qualification levels 1-5 (Rothgang et al., 2020) also detracts from the attractiveness of nursing professions.

The strengths of inpatient long-term care for staff lie in job security. Added to this is the rising demand for long-term care places, often as a final residence or at home with a dependency on car (BMWK, 2024). Practice partners can respond to this demand professionally with flexible deployment options and a targeted mix of staff qualifications (Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe [DBfK], 2021). The risks of inpatient long-term care include demographics, which bring with them an increasing need for care, including an increase in chronic diseases and complex disease progression (BMWK, 2024), but also an increase in the average age of caregivers. Added to this are the high costs of nursing home places and professional care, and the financing of long-term care, which depends on the priorities of funding bodies. Secure funding and sufficient staffing, but above all qualified personnel, are necessary to provide high-quality care for people in need of care. The opportunities for inpatient long-term care lie in current legislative amendments and legal foundations, competence-based staffing (Rothgang et al., 2020), and a targeted mix of qualifications in nursing care. In addition, more and more nursing degree programs are being developed to produce highly qualified nursing staff who can provide care tailored to people's needs and meet their individual requirements.

2. Theoretical background

On the one hand, there is fierce competition for skilled workers in long-term care, while on the other hand, the shortage of skilled workers affects employer attractiveness (Kuhlmann & Larsen, 2013). Kuhlmann and Larsen (2013) call for a shift towards competence-based staffing due to this shortage of personnel. Professional quality compensates for the shortage of nursing staff and leads to savings in working time of up to 60% thanks to these qualifications (Kreitzer et al., 2015). In order to provide high-quality care, it is also necessary to regulate the ratio of staff to care recipients and the necessary qualifications of staff (Rothgang et al., 2020). Overall, management in nursing needs to be aware of these influencing factors. In order to deal with staff shortages and staffing requirements in inpatient care facilities, the PeBem care assessment tool was introduced on July 1, 2023 (SGB XI, 113c (1)). PeBem is based on staffing levels that specify the number of staff required, including the necessary qualifications (Rothgang et al., 2020). These values are based on the care levels of the people to be cared for, and the staffing agreements of the individual care facilities should be based on these values in the future (Rothgang et al., 2020). Against this theoretical background, the aim of this study is to identify, analyse, and evaluate external factors that influence inpatient long-term care. Furthermore, it aims to determine whether the use of academically trained staff in inpatient long-term care can lead to more efficient work and more professional nursing care.

In order to achieve the objective and sub-objective, the following research questions will be answered:

- Which external factors influence inpatient long-term care in Germany?
- What influence does the implementation of qualification levels (QN) 1 to 8 in the context of competence-based staffing have on nursing care in inpatient long-term care?

3. Method

An inductive approach was chosen to answer the research question. Prior to analysing the environment, a comprehensive literature review covering the period from 2014 to 2024 was conducted based on a systematic examination of influencing factors along PESTEL, political, economic, sociocultural, technological, and ecological factors. The Cinahl and GeroLit databases were screened for freely available full texts on external influencing factors in inpatient long-term care in connection with the qualification mix at the international and national level. The search terms nursing home, long-term care, gerontology care, geriatric care, gerontological care, skill mix, skill and grade mix, staff*, quality care, scale mix, role development were used in various combinations. The database search was supplemented by an exploratory search on the internet, which included projects, conference reports, and political programs. To this end, the search terms mentioned were supplemented with the keywords political development, laws in nursing care, economics in nursing care, ecology in nursing care, technology in inpatient long-term care, developments in the field of inpatient long-term care, and care assessment.

The studies were analysed and interpreted in relation to their content on long-term care and competence-related deployment with reference to PESTEL. Study content was summarized and used with reference to the relevant context. The study from Kreitzer et al. (2015) about the outpatient and international sector was used for the theoretical background due to the evidence of lack of study data on savings through qualification in inpatient long-term care in Germany.

The results of the research are presented along the PESTEL analysis as a strategic tool. The analysis includes a systematic examination of external factors influencing the macroeconomic environment of inpatient long-term care.

The discussion focuses on the steps taken by PESTEL in the area of sustainable management and is based on a comparison of the quality of care and care as a cost factor.

The conclusion provides a systematic summary of the identified factors and further requirements, which are presented in the form of recommendations for action.

4. Results

The results of sustainable management in inpatient long-term care through competency-based staffing are presented below using PESTEL analysis.

P - Politics

For sustainable management in inpatient long-term care, the topic of politics encompasses international guidelines for the organization of cooperation in care, national health policy, and the current professional policy environment (Kaufmann, 2021).

Legal regulations and binding definitions that specify both the scope of professional practice and responsibilities in nursing form the basis for political decisions. The Nursing Professions Act defines the reserved tasks that may only be performed by nursing professionals with at least three years of training. This legal anchoring contributes to the professionalization and differentiation of the nursing profession from other occupational groups.

At the international level, the International Council of Nurses (ICN) responded in 2025 to changing global requirements in the health and nursing sector by revising the definitions of nursing and nursing professionals. This update strengthens the international comparability of professional role profiles and underscores the need for a clear professional identity (White et al., 2025).

The creation of suitable conditions for multi-professional cooperation is also proving to be central to sustainable management in inpatient long-term care. The analysis shows that various concepts are used to describe the composition of nursing and care teams. These include

the skill-grade mix, which encompasses different levels of training, ranks, professional experience, and competencies (DBfK, 2021; Gebhart & Zenzmaier, 2023; SBEGP, 2024), as well as the qualification mix, which refers to formal degrees, specializations, and professional development steps (Butler et al., 2019; DEKV, 2023; Keinath, 2019; Rieder-Hintze, 2018; Weidner, 2016; Wientjens, Nothacker, & Schöllhorn, 2021). The skill mix integrates specific roles such as nurse practitioners (NP), physician assistants (PA), and registered nurses (RN) (Lovink et al., 2019), thus describing the functional distribution of competencies within a team (Rappold, 2012). The personnel mix expands this approach to include other professional groups such as psychologists, physical therapists (Koopmans, Damen, & Wagner, 2018), social workers, and domestic staff (Brandenburg & Kricheldorff, 2018). Finally, the care mix includes not only professional caregivers but also informal caregivers such as relatives and volunteers, thus illustrating the breadth of the care landscape (Görres, Böttcher, & Schumski, 2019).

This mix of degrees and qualifications leads to professional policy demands that include uniform curricula in education as well as qualification frameworks. Uniform curricula are intended to ensure the comparability of training qualifications, while qualification frameworks precisely describe competence levels, thereby enabling the transparent assignment of professional roles. Legal foundations such as the Nursing Assistance Act and corresponding training regulations form the normative framework for this.

At the international level, the ICN (2013b) has defined competencies, responsibilities, and standards for practice, education, and professional roles. At the same time, the ICN (2013b) has defined the tasks and roles of nursing based on legal and regulatory frameworks and emphasized the importance of evidence-based knowledge in nursing practice. In Europe, the European Federation of Nurses Associations EFN (2015) has formulated a competency framework for nursing professionals that includes competencies in the areas of ethics, health promotion, decision-making, communication, research, and nursing, the European Qualification Framework (EQR).

Political developments in the nursing sector are intentional and set the course for a professional basis and development of the nursing profession. The ICN's (2025) adaptation and redefinition are also relevant for inpatient long-term care in Germany. In addition, the requirements of international and national qualification frameworks offer the opportunity to network and compare on an international level.

E - Economy

The economic perspective of the PESTEL analysis takes into account the economic situation of inpatient long-term care both nationally and in international comparison (Kaufmann, 2021). As a significant economic factor, inpatient long-term care in Germany achieved a gross value added of around €24 billion in 2021 (BMWK, 2024) . In 2024, there were a total of 16,115 inpatient long-term care facilities in Germany. These are divided into 42.7% private, 4.5% state, and 52.8% non-profit institutions (Federal Statistical Office of Germany (Statistisches Bundesamt) [DESTATIS], 2025). In the context of sustainable management with competence-oriented personnel deployment, the economic perspective particularly encompasses the availability of nursing staff and the mix of qualifications within the nursing teams.

The professional quality of staff is considered an economic factor, as qualified nursing staff can save up to 60% in working hours (Kreitzer et al., 2015). However, high-quality care requires an appropriate ratio between the number of people in need of care and the qualifications of the staff employed (Rothgang et al., 2020).

Inpatient long-term care is subject to considerable competitive pressure. Nursing homes compete with clinics and outpatient care services, as well as with each other. Differences in cost structures and services result from the different types of providers. Remuneration also varies depending on private law agreements or collective agreements in the public sector. Here,

the TVöD offers better conditions than the TV-L, which intensifies the competitive situation (Bayerische Staatskanzlei, 2006; ISAR S.A.S., 2023).

In Germany, the German Qualifications Framework (DQR) describes the requirements for the various qualification levels, thereby enabling national comparability. To supplement the DQR, Knigge-Demal and Hundenborn (2013) developed a technical requirements and qualifications framework with eight qualification profiles for quality assurance and structuring of vocational training processes. Darmann-Finck (2021) also specifies eight qualification levels with the Qualification Mix Model (QMM) and assigns specific nursing qualifications to them.

For inpatient long-term care, Rothgang et al. (2020), based on the QMM, defines the qualification levels relevant for practice as nursing staff with 3 years of training (QN 4), assistants with 1-2 years of training (QN 3), and support staff without training or with a basic course (QN 1-2). The other qualification levels QN5-7 according to Knigge-Demal and Hundenborn (2013) are not highlighted in this context.

Despite an 11% increase in the number of employees subject to social insurance contributions in the care sector within five years, the Federal Employment Agency reported around 37,000 vacancies in 2023 (Bundesagentur für Arbeit, 2023, p. 7ff). In the short term, the shortage of skilled workers is often offset by temporary work and temporary agency workers. However, as these are usually not bound by collective agreements and generate high costs, professional associations are increasingly calling for restrictions on their use (Heeser, 2024).

Other strategies to compensate for the shortage of skilled workers include the use of semi-skilled personnel and the recruitment of international nursing staff. However, international studies indicate that this substitution can jeopardize the quality of care (ICN, 2013a, 2013b).

For sustainable team development and long-term staff retention, vacancies should not only be filled within the QN 1–4 spectrum, but also specifically with more highly qualified specialists at QN 5. Looking ahead, it will also be necessary to develop teams toward higher qualification levels (QN 6–8) in order to increase efficiency, quality, and satisfaction.

Investing in academically qualified nursing staff (QN 6–8) is an important part of this. Bachelor's (QN 6), master's (QN 7), and doctoral (QN 8) degrees enable nursing professionals to take on more advanced tasks such as managing highly complex nursing processes, leadership roles, or scientific development (Knigge-Demal & Hundenborn, 2013). In practice, however, the lack of clearly defined role profiles and job descriptions in inpatient long-term care often means that academically qualified national or international nursing staff cannot be deployed adequately (Hastedt, Erchinger, Koch, & Schlemminger, 2018).

International comparisons show that more highly qualified nursing staff and a balanced mix of qualifications improve the quality of care in the long term. The use of temporary workers without collective bargaining agreements is viewed critically from both a quality and an economic perspective. In addition, nursing professionals recruited internationally must be integrated into the German system of inpatient long-term care in a structured manner and in line with their qualifications in order to make effective use of their potential.

S – Social

Sustainable management in inpatient long-term care through competence-based staffing is significantly influenced by sociocultural factors. These include the age structure and educational level of caregivers, their understanding of their role, and societal expectations of professional care. These aspects influence both supply and demand and thus determine the framework conditions for personnel management (Kaufmann, 2021).

Demographic change poses profound challenges for inpatient long-term care. An increasingly aging population is being cared for by an equally aging nursing staff, while at the same time there is a shortage of young people entering the profession. The number of people in need of care has risen by 150% over the past 25 years and now stands at over 5.6 million (BMG, 2024).

Although nursing is the largest occupational group in the German healthcare system, with around 1.75 million employees, inpatient facilities have been unable to meet their staffing needs for years. The demographic composition of the occupational group exacerbates this problem. 74.6% of employees are women, and 15.5% of employees are 60 years of age or older. At the same time, there is also a clear gender-specific distribution in the area of young talent, as three-quarters of trainees are women (Statista, 2024a, 2024b).

Against this backdrop, working and life-stage-oriented conditions in inpatient long-term care are becoming increasingly important in order to both increase the attractiveness of the profession and ensure the retention of qualified specialists (Auffenberg & Heß, 2021).

Modern nursing management requires a willingness to innovate, a structured approach, and openness to change. This includes, in particular, a clear definition of roles and tasks, the targeted involvement of academically trained nursing professionals, and the creation of supportive framework conditions (Arnold, Schmidt, Seegerer-Wolf, & Zöllner, 2023; Sowinski & Esser, 2004; Stuhl & Bader, 2025; Zöllner & Szabó, 2023).

One important approach is the use of academically qualified nursing professionals at master's level (QN 7), for example in the form of advanced practice nurses (APNs). These nurses can take on specialized advisory and coordinating roles, particularly in complex areas such as dementia or palliative care, and support evidence-based decision-making processes (Schober & Affara, 2008).

While qualification levels from 1 to 8 are defined in Germany, levels 1 to 5 are assigned in inpatient long-term care (Rothgang et al., 2020). However, targeted support for employees is essential to ensure sustainable personnel and organizational development and to implement a meaningful mix of qualifications (Darmann-Finck, 2021; Keinath, 2019; Koopmans et al., 2018).

Social expectations or society's demands on professional nursing care are constantly increasing. People expect person-centered, high-quality, evidence-based care, which further promotes the involvement of academically trained nursing professionals (Behrens & Langer, 2010; Stuhl & Bader, 2025).

For needs-based care a key example is the care of people with dementia, whose numbers rose by 138% between 2000 and 2020 (DESTATIS, 2023). Caring for this group of people is particularly challenging and requires specialized expertise, which can be ensured through targeted skills development and academic qualifications (Gohrbandt & Volmar, 2017; Zöllner, 2023).

Dignified aging requires person-centered care provided by competent staff. However, international comparisons show that the ratio of nursing staff to people in need of care in Germany is low (Köppen & Busse, 2023). The workforce is also heterogeneous, ranging from nursing assistants to academically trained nursing professionals with a wide variety of qualifications (Hastedt et al., 2018). This diversity necessitates rigorous competence management in order to ensure consistent, high-quality care.

Overall, it is clear that demographic developments will lead to a further increase in the number of people requiring care. A clear definition of roles and responsibilities and supportive management are key prerequisites for meeting these challenges. The academization of nursing is an important part of the solution, as it improves the quality of care and helps to relieve the burden on care systems in the long term.

T - Technology

The topic of technology covers digitalization, new technologies, and new technological standards and norms that have an impact on the field of nursing care (Kaufmann, 2021).

Technical developments are advancing (Weidner, 2016). Digital and technological solutions are increasingly being integrated into everyday work and are intended to lead to increased efficiency, cost savings, and process optimization (Rösler et al., 2018; Kratky & Kocher, 2024).

As part of sustainable developments in inpatient long-term care, this development requires competent staff (Lydahl & Davidsson, 2024).

The digitalization of documentation is well advanced in inpatient long-term care. Various software solutions support the legally required forgery-proof and traceable care documentation and contribute to quality assurance in accordance with § 113 Social Security Code (SGB) XI. Structured information collection (SIS) serves as a central tool for the standardized recording of care needs and promotes holistic, resource-oriented care planning (Görres et al., 2019).

Reserved tasks and the associated professional documentation are the sole responsibility of qualified nursing staff, which ensures clarity of responsibility and quality (Knigge-Demal & Hundenborn, 2013). At the same time, the use of robotic and technical assistance systems is increasing, the technically sound planning and evaluation of which requires technological expertise and is increasingly becoming part of professional nursing practice (Behrens & Langer, 2010).

With regard to process optimization, it is clear that digitization, robotics, and technical assistance systems offer great potential benefits, but at the same time are subject to legal restrictions. In Germany, data protection requirements in particular mean that parallel data infrastructures have to be set up, which limits the availability of relevant health-related data (DSGVO, 2018; Gematik, 2024; Roemheld, 2021). This has a particular impact on artificial intelligence (AI) applications, which rely on extensive and diverse data.

Digital documentation solutions enable more comprehensive and faster information exchange between professional groups, thereby increasing patient safety. AI-based systems also support the analysis and networking of patient-related information and offer potential for decision support in the care process.At the same time, the results show the limitations of AI application, limited data access and a lack of data diversity restrict the reliability of algorithmic decisions, especially in sensitive care situations (Waring, Lindvall, & Umeton, 2020).

In addition, it is becoming apparent that nursing professionals are increasingly being required to have technical skills (Venkatesh & Bala, 2008). To avoid acceptance. problems and qualification deficits, ongoing training, coaching, educational support, and the integration of scientific findings are necessary. The combination of technological knowledge, practical experience, and nursing science expertise forms the basis for the safe and responsible use of digital applications.

The professional use of technological innovations in inpatient long-term care requires qualified personnel with technical, ethical, and social skills (Fachinger & Mähs, 2019). Key tasks include the evidence-based selection of technical systems, critical reflection on their application, and the planning and management of nursing care processes using digital solutions. Advanced practice nurses (APNs) with qualification level (QN) 7 play a particularly important role in this regard, as they are able to systematically integrate and evaluate technical developments in care practice (Schober & Affara, 2008).

The results show that digital technologies, robotics, and technical assistance systems can make a contribution to process optimization and efficiency gains in inpatient long-term care. However, in order to exploit this potential, qualified personnel with digital, analytical, and nursing skills are required. Only through sound professional application can an appropriate cost-benefit ratio be ensured and the quality of care be improved in the long term care.

E - Ecology

Ecological considerations include topics such as sustainability in business operations and legal requirements such as occupational safety and quality standards (Kaufmann, 2021).

Conceptual approaches to sustainable management emphasize different focal points. While Hornung (2013) highlights the importance of lifelong learning, appropriate task and organizational design, and strategic human resource management, ESG-based models (Erchinger, Koch, & Schlemminger, 2022) systematically integrate environmental, social, and governance

aspects into business decisions. Institutions that successfully implement such concepts develop an organizational culture characterized by clear values, reflective leadership, and efficient use of resources (Arnold et al., 2023; Sepetis, Rizos, Pierrakos, Karanikas, & Schallmo, 2024).

Climate change poses additional challenges for long-term care, such as heat waves, changing infection risks, and increasing care needs (BMWK, 2021). At the same time, care facilities themselves contribute to environmental pollution through energy consumption, waste generation, and material use. Initiatives such as Green Nursing and Green Hospital illustrate possible paths to ecological transformation (Haas, 2023). In addition, measures such as promoting public transportation can help reduce emissions and improve employee satisfaction (Health Care Without Harm, 2019).

The environmental factors are providing significant impetus for the further development of long-term care. Sustainable management and qualified personnel are essential prerequisites for ensuring high-quality, resource-efficient, and sustainable care.

L - Legal

The legal factor encompasses regulations and legislation (Kaufmann, 2021) and, in this paper, focuses on the legal foundations relevant to inpatient long-term care, in particular the binding expert standards and the supervisory authorities responsible for auditing and quality assurance.

The political will to integrate academically trained nurses is evident in the fact that politically initiated incentive programs aim to support academically trained nursing professionals through scholarships, loans, or other financial or non-material support measures (LfP, 2024; PflStudStG, 2024). With a view to international harmonization, politicians have integrated nursing professionals with university degrees into the German system with the Nursing Study Strengthening Act and specified the requirements for the academization of nursing, which can be found in the Nursing Professions Act (PflBG, 2024).

In addition, the Nursing Professions Act specifies activities that may only be performed by nursing professionals with three years of professional nursing training or a primary qualifying nursing degree, known as reserved tasks (PflBG, 2024).

The Care Support and Relief Act (PUEG), which established a uniform staffing assessment procedure for inpatient long-term care, came into force in July 2023 to strengthen the nursing care infrastructure (Rothgang et al., 2020). This procedure provides for an individual staffing mix for inpatient long-term care facilities based on the resident structure and their care needs. With a focus on nursing tasks in accordance with the current definition of care needs, more nursing professionals and qualified nursing assistants and aides are to be integrated into inpatient long-term care facilities in the future (Geschäftsstelle Qualitätsausschuss Pflege, 2023).

The Nursing Training Initiative (2023) also recommends integrating academically trained nursing staff into the qualification mix of nursing facilities, citing the increasingly complex nursing situations that are sometimes characterized by highly dynamic changes. Through case responsibility as a principle of nursing organization, academically trained nursing staff can address these highly complex care situations by applying scientific knowledge. Case responsibility includes reserved tasks, management, coordination, monitoring, and evaluation of nursing and health care, including support and activation. In addition, the case manager is the contact person and coordinator for complementary support services, such as palliative care or social work (Diakonie Deutschland, 2023; Kemser & Kerres, 2019).

The Nursing Care Development Act of mid-2008 transferred responsibility for developing and updating expert standards at the federal level to representatives of nursing care facilities and nursing care insurance funds (Bundesamt für Justiz, 2008). According to Section 113a SGB XI, expert standards are binding for all nursing homes and nursing services in Germany. These standards set quality benchmarks and are intended to ensure that nursing services are provided at a high level (Nieder et al., 2014).

Despite these developments, there is still no clear legal basis in Germany for the specific role of academically trained nursing professionals with QN 6-8 in inpatient long-term care. As a result, their potential has only been exploited to a limited extent so far. Overall, however, the analysis shows that legislation is increasingly aimed at strengthening nursing expertise and creating a differentiated qualification structure in nursing homes.

The results of the PESTEL analysis are summarized graphically in *Figure 1*.

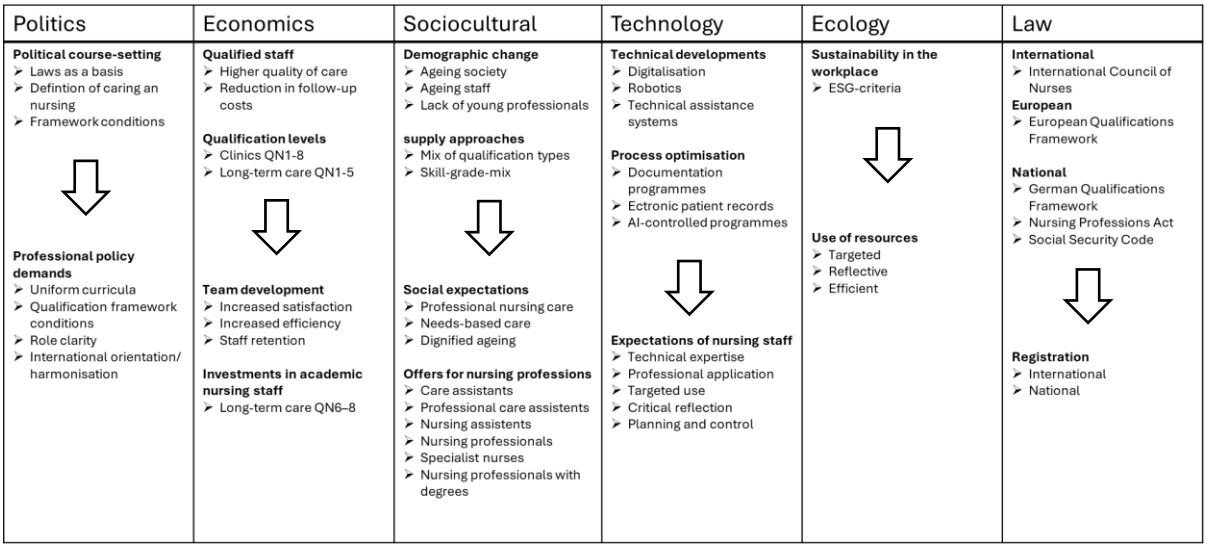


Figure 1: Results – PESTEL Analysis (own presentation)
Source: Own presentation

5. Discussion

Alongside the quality of care and the costs of care, the external factors that influence inpatient long-term care are discussed with regard to the effects of the introduction of qualification levels (QS) 1 to 8 on care within the framework of competence-based staffing. Finally, each section of PESTEL is assigned an area of action for sustainable management.

Quality of care versus costs of care

The discussion of the quality of care in comparison to the costs of care is presented along the PESTEL analysis.

P - Politics

The development of the care sector is a matter of political interest. New role definitions and legal frameworks are intended to strengthen and further develop the care professions. However, legal adjustments alone are not enough to achieve true professionalization. Clear title protection and comprehensive change processes are necessary to secure the transformation of the care professions in the long term.

Sustainable management in inpatient long-term care requires a clear prioritization of quality over quantity. International research shows that quality levels are closely linked to qualifications, personnel structure, and thus also to costs. Aiken et al. (2017) demonstrate that a dilution of the qualification mix, for example through the increased use of less qualified personnel leads to significant quality deficits. Similarly, Staggs, Olds, Cramer, and Shorr (2017)) show that a lower level of qualification within nursing teams is associated with an increase in measures that restrict liberty.

Lerner (2013) also shows that a higher proportion of hours worked by nurse assistants (NAs) correlates with fewer deficiencies, while a higher proportion of hours worked by registered nurses (RNs) reduces the severity of deficiencies identified. In addition, Dixon, Kaambwa, Nancarrow, Martin, and Bryan (2010) point out that greater diversity in the workforce, i.e., a wider range of different qualification levels, can also have cost-reducing effects.

The International Council of Nurses (ICN) also emphasizes that supplementing nursing teams with more highly qualified nursing staff offers measurable benefits for the quality of care. Studies from hospital settings show that increasing the proportion of academically trained nursing staff can reduce mortality among stroke patients within the first 30 days by 11–28% while also achieving better patient outcomes.

Career paths in nursing require remuneration that is based on the respective qualifications. This leads to higher personnel costs. At the same time, the financing and refinancing of highly qualified nursing activities at levels QN 6–8 is a prerequisite for establishing demanding and expanded areas of responsibility in practice. These expanded roles go hand in hand with increased decision-making authority and responsibility, which necessitates appropriate remuneration.

For sustainable nursing management, it is important to make use of political leeway and establish binding training and study structures in terms of professional policy. Clear role definitions form a basis for ensuring high-quality care, promoting career paths, and strengthening the professionalization of the occupational field in the long term.

E - Economic

Qualified personnel have an impact on cost efficiency in inpatient long-term care, which is evident in savings of up to 60% in working hours (Kreitzer et al., 2015). This development opportunity for staff leads to improved care quality and better care for care recipients, while also reducing follow-up costs and complications. However, the direct competition between inpatient long-term care and clinics and outpatient services is intensified if the inpatient long-term care sector offers no or insufficient career opportunities. In addition, there are financial differences in sponsorship, remuneration, and collective bargaining agreements that influence the attractiveness of long-term care facilities (Bayerische Staatskanzlei, 2006; ISAR S.A.S., 2023). While the public sector often offers better collective bargaining conditions, there are greater fluctuations in private and non-profit facilities.

Due to their qualifications, QN 6-8 require higher pay scales, which, however, have been insufficiently financed and refinanced to date. Failure to take the financing of these qualification levels into account could further exacerbate competitive dynamics.

A shortage of skilled workers leads to waiting lists, admission freezes, or bed closures. To avoid this, temporary workers are used, which is expensive. It is therefore becoming increasingly important for care recipients to critically compare the services offered by providers and to choose their long-term care facility carefully. A shortage of skilled workers therefore poses economic risks. Facilities not only lose revenue, but also their long-term competitiveness. Maintaining a stable core staff instead of resorting to temporary work counteracts this and reduces costs.

From an economic perspective, a value-based remuneration system is necessary to enable investment in qualified personnel. Protected job titles are necessary to ensure quality. Quality, for example for nursing experts, initially incurs higher costs, but leads to potential savings through high-quality care.

Sustainable care management requires an expansion of the mix of qualifications, including QN levels 6–8, and the adjustment of the associated remuneration structures.

S - Social

Professionalization is important at the national level, especially with regard to the international arena. On the one hand, this is important for the attractiveness of the profession to new entrants, but also for the attractiveness when recruiting staff from the international arena. Existing structures must be made future-proof. Clarity of roles in nursing practice is necessary. The roles and tasks of nursing staff should serve the professional care of people and correspond to their respective qualifications (Darmann-Finck, 2021). A shortage of nursing staff, cuts in healthcare, and an unequal global distribution of nursing professionals give cooperation between differently qualified professional groups a health policy significance and prompt the testing of alternative task and role profiles with a changed mix of qualifications. The demand for concrete role definitions in the field of nursing, tailored to the respective qualifications, reflects the intra- and interprofessional characteristics of nursing in healthcare (ICN, 2013b). In addition, it is necessary to establish clear responsibilities according to qualification and to monitor their implementation.

One area of action for sustainable management in the social sector is to enhance the image of the nursing profession through campaigns.

T – Technology

The use of technology in long-term care is a key component of sustainable development (Rösler et al., 2018; Kratky & Kocher, 2024; Lydahl & Davidsson, 2024). Digital assistance systems, care documentation, sensor technology, and robotics can reduce the burden on care processes and improve quality. However, this requires implementation, application, and ongoing training. These requirements demand a high level of qualification among staff so that technology can be used sensibly and safely.

Although the introduction of technical solutions and the necessary training initially incur costs, these can be offset by long-term relief for employees and more efficient work processes. This results in sustainable benefits for both care recipients and facilities.

The integration of technical, planning-related, and management-relevant expertise into training and study programs is considered an area of action for sustainable management.

E – Environmental

Sustainable management in inpatient long-term care requires a holistic approach to processes and in-depth knowledge of ESG (environmental, social, governance) issues (Sepetis et al., 2024). Care workers need experience, analytical skills, and practical expertise, which are particularly relevant at higher qualification levels.

By acting in a resource-oriented manner, facilities can achieve considerable savings potential for example, through efficient use of materials, sustainable procurement, or optimized work processes (Erchinger et al., 2022). Such measures not only support ecological objectives but also have a positive economic impact.

Area of action for sustainable management:

Establishment of clearly defined roles and tasks for the implementation of sustainable processes.

L - Legal

Legal frameworks such as the Nursing Competence Act (PKG) or the professional register (e.g., within the framework of the BEEP) are of central importance for the professionalization of the nursing professions. They create transparency regarding qualification standards and ensure responsibilities, for example in the area of medical delegation.

At the same time, a well-organized professional register can reduce bureaucracy and lower costs in the long term. However, it is crucial that legal requirements are consistently implemented and that appropriate remuneration structures, especially for expanded roles and higher qualification levels, are bindingly anchored in collective agreements.

Areas for action for sustainable management include the binding implementation of legal requirements and the integration of remuneration structures into collective agreements.

	P	E	S	T	E	L
Quality of care	**Political interest in the development of the care sector** ➢ Role definition ➢ Laws **Nursing profession development** ➢ Title protection necessary ➢ Change process necessary	**Quality over quantity** ➢ Saving through quality ➢ Saving through staff retention ➢ Permanent staff instead of temporary workers **Care outcomes in relation to** ➢ Staff numbers ➢ Staff quality	**Professionalisation** ➢ International ➢ National **Making existing structures future-proof** ➢ Role clarity ➢ Clear responsibilities based on qualifications	**Use of technology** ➢ Implementation ➢ Application ➢ Training ➢ Consulting ➢ Expertise	**Process thinking** ➢ Knowledge of ESG ➢ Experience ➢ Consulting expertise ➢ Application expertise	**Legal basis** ➢ Care Competence Act – PKG ➢ Federal professional register ➢ State professional register ➢ Qualification standards, responsibilities (transfer of medical treatment)
Care as a cost factor	**Career paths** ➢ Salary based on qualifications **Funding:** ➢ Highly qualified nursing work, QN 6-8 ➢ Career steps ➢ Assumption of responsibility	**Value-based salary** ➢ Saving through investment ➢ Long-term perspective **Professionalism:** ➢ Reducing revolving door effects ➢ Reducing complications ➢ Reducing follow-up costs	**Registered job titles** ➢ Nursing exper, ANP **Comparison of care and costs** ➢ Professional staff versus unskilled staff ➢ Care based on quantity versus quality	**Costs** ➢ for technology ➢ Staff training **Savings** ➢ Staff costs through technology-assisted workload reduction	**Cost savings** ➢ Resource-oriented action ➢ Sustainable management	**Cost factor** ➢ Bureaucracy involved in registration

Figure 2: Discussion - Quality versus Costs
Source: Own presentation

Figure 2 summarizes quality and costs, while *Figure 3* shows areas for action for sustainable management.

P	E	S	T	E	L
Benefits of political framework conditions **Professional policy:** ➢ Binding training and study conditions ➢ Role definitions	**Expansion of the qualification mix** ➢ Including QN levels 6–8 **Adjusted salary**	**Image of Nursing** ➢ Campaigns	**Integrate into training and studies:** ➢ Technical expertise ➢ Planning expertise ➢ Control expertise	**Definitions:** ➢ Clear roles and responsibilities	**Enforceable implementation of laws** **Inclusion of salary structures in collective agreements**

Figure 2: Areas of action for sustainable management
Source: Own presentation

6. Limitation

The limitation of this study lies in the lack of research in the field of long-term care in Germany that examines quality and quantity in terms of cost representation. Overall, the contribution of professional competence to cost savings in Germany is not sufficiently taken into account, which limits the discussion and analysis of the relationships between quality, competence and cost efficiency.

7. Conclusion

The analysis using the PESTEL tool has shown that the factors currently affecting inpatient long-term care in Germany are multifactorial and require complex approaches.

- High quality of care at low cost as a key objective for long-term care in the future.
- Quality as and instead of a saving measure.
- Efficiency through thoughtful action, satisfied staff, personalised care.
- Savings are achieved by avoiding duplicate structures and maintenance errors.
- Mandatory use of the eight international QNs in the qualification mix to ensure sustainable quality.
- Qualified staff as the key to resource-efficient care processes.
- Sustainability requires change!....as a prerequisite for future-proof care.

Sustainability in care also means actively shaping change processes. Such change is essential in order to make long-term care fit for the future and to ensure the quality of care in the long term.

The impact of implementing qualification levels 1-8 on inpatient long-term care can be considered very significant. Currently, implementation of QNs 1-5 is the norm, but analysis has shown that, precisely because of the multidimensional factors influencing inpatient long-term care, investing in more highly qualified nursing staff makes sense in order to meet current and future challenges. We therefore see the mandatory use of the eight QNs in inpatient long-term care as an essential framework for long-term, sustainable, professional, and safe care.

Furthermore, it would be beneficial for the care sector if future research broadened the focus from clinical care to inpatient long-term care. There is currently a lack of studies in Germany that correlate costs with the quality of care and staff qualifications.

References

Aiken, L. H., Sloane, D., Griffiths, P., Rafferty, A. M., Bruyneel, L., McHugh, M., Maier, C. B., Moreno-Casbas, M. T., Ball, J. E., Ausserhofer, D., Sermeus, W. (2017). Nursing skill mix in European hospitals: Cross-sectional study of the association with mortality, patient ratings, and quality of care. *BMJ Quality & Safety*, *26*(7), 559–568. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005567

Arnold, A., Schmidt, D., Seegerer-Wolf, M., & Zöllner, R. (2023). *ELF – Ethikleitfaden für Führungspersonen* [[PowerPoint presentation]. Vereinigung der Pflegenden in Bayern (VdPB). https://www.vdpb-bayern.de/wp-content/uploads/2023/11/231110_ELF_Ethikleitlinie_fuer_Fuehrungspersonen_final.pdf

Auffenberg, J., & Heß, M. (2021). *Pflegekräfte zurückgewinnen – Arbeitsbedingungen und Pflegequalität verbessern: Bericht zur Studie „Ich pflege wieder, wenn …“ der Arbeitnehmerkammer Bremen und des SOCIUM der Universität Bremen (Langfassung).* Arbeitnehmerkammer, Bremen. https://media-api.suub.uni-bremen.de/api/core/bitstreams/e8d0ddb4-aced-4109-8b42-b8af7d3c699d/content

Bayerische Staatskanzlei. (2006). *Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst der Länder (TV-L): Vom 12. Oktober 2006*. https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/TV_L

Behrens, J., & Langer, G. (Eds.). (2010). *Evidence-based nursing and caring: Methoden und Ethik der Pflegepraxis und Versorgungsforschung* (3rd ed.). Verlag Hans Huber. http://haw-hamburg.ciando.com/shop/book/index.cfm/fuseaction/show_book/bok_id/67574

BMG. (2024). *Nachhaltigkeit in der Pflege – aber wie?* https://www.viamedica-stiftung.de/fileadmin/user_upload/ReKlimaMed/Pflegeeinrichtungen_Text_final.pdf

BMWK. (2021). *Klimaschutz und Klimaanpassung in Pflegeeinrichtungen*. https://www.klimaschutz.de/de/service/meldungen/klimaschutz-und-klimaanpassung-pflegeeinrichtungen

BMWK. (2024). *Pflegewirtschaft*. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Wirtschaft/branchenfokus-pflegewirtschaft.html

Brandenburg, H., & Kricheldorff, C. (2019). *Multiprofessioneller Personalmix in der Langzeitpflege (PERLE): Abschlussbericht*. https://sozialministerium.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-sm/intern/downloads/Downloads_Pflege/Inno-programm-Pflege_Abschlussb_PERLE_2018.pdf

Bundesagentur für Arbeit. (2023). *Blickpunkt Arbeitsmarkt: Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich (Mai 2023)*. Nürnberg. https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Berufe/Generische-Publikationen/Altenpflege.pdf

Bundesamt für Justiz. (2008). *Sozialgesetzbuch (SGB) – Elftes Buch (XI): Soziale Pflegeversicherung § 113 Maßstäbe und Grundsätze zur Sicherung und Weiterentwicklung der Pflegequalität*. https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_11/__113.html

Butler, M., Schultz, T. J., Halligan, P., Sheridan, A., Kinsman, L., Rotter, T., Fitzgerald, A., Young, H. M., Hines, S., Drennan, J. (2019). Hospital nurse-staffing models and patient- and staff-related outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *4*(4), CD007019. https://doi.org/10.1002/14651858.CD007019.pub3

Darmann-Finck, I. (2021). Entwicklung eines Qualifikationsmixmodells (QMM) für die stationäre Langzeitpflege als Grundlage für Personalbemessungsinstrumente. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen, 164*, 61–69. https://doi.org/10.1016/j.zefq.2021.05.005

DBfK. (2021). *Skill-Grade-Mix im Krankenhaus: Positionspapier*. https://www.dbfk.de/media/docs/download/DBfK-Positionen/Positionspapier_Skill-Grade-Mix-2021.pdf

DEKV. (2023). *Stellungnahme zum Referentenentwurf eines Gesetzes zur Stärkung der hochschulischen Pflegeausbildung.* https://www.dkgev.de/fileadmin/default/Mediapool/1_DKG/1.3_Politik/Stellungnahmen/2023-09-22_DKG-Stellungnahme_GE_Pflegestudiumstaerkungsgesetz__PflStudStG_.pdf

DESTATIS. (2023). *Demographischer Wandel: Bevölkerungsvorausberechnung*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/_inhalt.html

DESTATIS. (2025). *Pflegeheime und ambulante Pflegedienste*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Tabellen/pflegeeinrichtungen-deutschland.html

Diakonie Deutschland. (2023). *Aufgabenprofile akademisch qualifizierter Pflegefachpersonen*. https://www.pflegeausbildung.net/fileadmin/de.altenpflegeausbildung/content.de/user_upload/231010_Empfehlungen_AQP_final.pdf

Dixon, S., Kaambwa, B., Nancarrow, S., Martin, G. P., & Bryan, S. (2010). The relationship between staff skill mix, costs and outcomes in intermediate care services. *BMC Health Services Research, 10*, 221. https://doi.org/10.1186/1472-6963-10-221

DSGVO. (2018). *Datenschutz-Grundverordnung*. https://dsgvo-gesetz.de/

EFN. (2015). *EFN Competency Framework*. https://efn.eu/wp-content/uploads/2022/03/EFN-Competency-Framework-19-05-2015.pdf

Erchinger, R., Koch, R., & Schlemminger, R. B. (2022). *ESG(E)-Kriterien – die Schlüssel zum Aufbau einer nachhaltigen Unternehmensführung*. Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37877-6

Fachinger, U., & Mähs, M. (2019). Digitalisierung und Pflege. In J. Klauber, M. Geraedts, J. Friedrich, & J. Wasem (Eds.), *Krankenhaus-Report 2019* (pp. 115–128). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58225-1_9

Gebhart, V., & Zenzmaier, C. (2023). Das Verhältnis von Skill-Grade-Mix und Pflegequalität in der stationären Langzeitpflege: Eine qualitative Studie. *HeilberufeScience, 14*(1–2), 37–46. https://doi.org/10.1007/s16024-023-00398-2

Gematik. (2024). *Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte*. https://www.gematik.de

Geschäftsstelle Qualitätsausschuss Pflege. (2023). *Abschlussberichte zur Rothgang-Studie: Vollstationäre Pflege*. https://www.gs-qsa-pflege.de/download-vollstationaere-pflege/

Gohrbandt, J., & Volmar, B. (2017). Pflegerische Rollenentwicklung anhand des Beispiels des Demenz-Koordinators. *Psychiatrische Pflege, 2*(4), 25–28. https://doi.org/10.1024/2297-6965/a000101

Görres, S., Böttcher, S., & Schumski, L. (2019). Rationaler Personaleinsatz in der Alten- und Langzeitpflege. In K. Jacobs, A. Kuhlmey, S. Greß, J. Klauber, & A. Schwinger (Eds.), *Pflege-Report 2019: Mehr Personal in der (Langzeit-)Pflege – aber woher?* (pp. 137–145). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58935-9_10

Haas, W. (2023). *Green nursing: Handlungsfelder der Gesundheitsförderung und Prävention im Kontext des Klimawandels*. Facultas.

Hastedt, I., Erchinger, R., Koch, R., & Schlemminger, R. B. (2018). Qualifikationsanforderungen in der Altenpflege aus Sicht der betrieblichen Praxis. In A. Simon (Ed.), *Akademisch ausgebildetes Pflegefachpersonal: Entwicklung und Chancen* (pp. 181–195). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37877-6

Health Care Without Harm. (2019). *Health care's climate footprint: How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action.* https://global.noharm.org/media/4370/download?inline=1

Heeser, A. (2024). *Zeitarbeit in der Pflege ist nun Sache der Regierung*. https://www.kma-online.de/aktuelles/pflege/detail/zeitarbeit-in-der-pflege-ist-nun-sache-der-regierung-51480

Hornung, J. (2013). *Nachhaltiges Personalmanagement in der Pflege: Das 5-Säulen-Konzept*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29997-1

ICN. (2013a). *Nursing regulation*. https://www.icn.ch/sites/default/files/2023-04/B04_Nsg_Regulation.pdf

ICN. (2013b). *Scope of nursing practice*. https://www.icn.ch/sites/default/files/2023-04/B07_Scope_Nsg_Practice.pdf

ISAR S.A.S. (2023). *Entgelttabelle öffentlicher Dienst: TV-L KR*. https://oeffentlicher-dienst.info/c/t/rechner/tv-l/west?id=tv-l-kr-2023&matrix=1

Kaufmann, T. (2021). PESTEL-Analyse. In T. Kaufmann (Ed.), *Strategiewerkzeuge aus der Praxis* (pp. 19–28). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63105-8_3

Keinath, E. (2019). Qualifikationsmix in der Praxis. *Heilberufe, 71*(1), 50–51. https://doi.org/10.1007/s00058-018-0011-y

Kemser, J., & Kerres, A. (2019). *Abschlussbericht: Qualitätsoffensive stationäre Altenpflege/Primary Nursing*. München.

Knigge-Demal, B., & Hundenborn, G. (Eds.). (2013). *Anforderungs- und Qualifikationsrahmen für den Beschäftigungsbereich der Pflege und persönlichen Assistenz älterer Menschen.* https://www.dip.de/fileadmin/data/pdf/projekte_DIP-Institut/01Anforderungs_und_Qualifikationsrahmen_09_2013.pdf

Koopmans, L., Damen, N., & Wagner, C. (2018). Does diverse staff and skill mix of teams impact quality of care in long-term elderly health care? An exploratory case study. *BMC Health Services Research, 18*, 988. https://doi.org/10.1186/s12913-018-3812-4

Köppen, J., & Busse, R. (2023). Die Personalsituation im Krankenhaus im internationalen Vergleich. In J. Klauber, J. Wasem, A. Beivers, & C. Mostert (Eds.), *Krankenhaus-Report 2023: Schwerpunkt Personal* (pp. 19–32). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66881-8

Kratky, W., & Kocher, C. (2024). Langzeitpflege: Smarte Technologien. *PRO CARE, 29*(9), 40–43. https://doi.org/10.1007/s00735-024-1905-3

Kreitzer, M. J., Monsen, K. A., Nandram, S., & de Blok, J. (2015). Buurtzorg Nederland: A global model of social innovation, change, and whole-systems healing. *Global Advances in Health and Medicine, 4*(1), 40–44. https://doi.org/10.7453/gahmj.2014.030

Kuhlmann, E., & Larsen, C. (2013). How to staff the future long-term healthcare workforce? A need for integrative European health human resources policy. *European Journal of Public Health, 23(suppl_1)*, ckt126.194. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckt126.194

Lerner, N. B. (2013). The relationship between nursing staff levels, skill mix, and deficiencies in Maryland nursing homes. *The Health Care Manager, 32*(2), 123–128. https://doi.org/10.1097/HCM.0b013e31828ef5f9

LfP. (2024). *Pflegestipendium*. https://www.lfp.bayern.de/pflegestipendium/

Lovink, M. H., van Vught, A. J. A. H., Persoon, A., Koopmans, R. T. C. M., Laurant, M. G. H., & Schoonhoven, L. (2019). Skill mix change between physicians, nurse practitioners, physician assistants, and nurses in nursing homes: A qualitative study. *Nursing & Health Sciences, 21*(3), 282–290. https://doi.org/10.1111/nhs.12601

Lydahl, D., & Davidsson (2024). Values of welfare technologies: A qualitative study of how employees in Swedish care for older adults understand and justify the use of new technology. *BMC Health Services Research, 24*, 1555. https://doi.org/10.1186/s12913-024-12053-1

Nieder, F., Blumenberg, P., Büscher, A., Wingenfeld, K., Beckmann, M., Berger, B., Bernhard, S., Brandenburg, H., Büker, C., Cavelius, J., Dassen, T., Ewers, M., Füsgen, I., Heering, C., Kalwitzki, T., Lahmann, N., Lohrmann, C., Müller-Mundt, G., Schiemann, D., & Portugall, J. (2014). *Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) Expertenstandard nach 113a SGB XI Erhaltung und Förderung der Mobilität in der Pflege.* Hochschule Osnabrück. https://doi.org/10.13140/2.1.1947.4246

PflBG. (2024). *Gesetz über die Pflegeberufe (Pflegeberufegesetz)*. https://www.gesetze-im-internet.de/pflbg/

PflStudStG. (2024). *Pflegestudiumstärkungsgesetz: Vergütung für Studierende des Pflegestudiums*. https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/service/gesetze/pflegestudiumstaerkungsgesetz-pflstudstg--223650

Rappold, E. (2012). *Qualifikationsmix/Personalzusammensetzung im Pflegebereich: Grundlagen und Hintergründe*. https://www.patientenanwalt.com/download/Qualifikationsmix_Pflegebereich_Rappold_Expertenletter_Pflege.pdf

Rieder-Hintze, S. (2018). *360° Pflege-Qualifikationsmix für den Patienten*. https://www.bosch-stiftung.de/de/publikation/360deg-pflege-qualifikationsmix-fuer-den-patienten

Roemheld, L. (2021). Künstliche Intelligenz. In E. Oesterhoff, P. Gocke, H. Schneider, & J. F. Debatin (Eds.), *Digitalisierung im Krankenhaus* (pp. 179–185). WV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Rösler, U., Schmidt, K, Merda, M, & Melzer, M. (2018). *Digitalisierung in der Pflege: Wie intelligente Technologien die Arbeit professionell Pflegender verändern* (1st ed.). Initiative Neue Qualität der Arbeit. https://inqa.de/SharedDocs/downloads/webshop/pflege-4.0?__blob=publicationFile

Rothgang, H., Cordes, J., Fünfstück, M., Heinze, F., Kalwitzki, T., Stolle, C., Kloep, S., Krempa, A., Matzner, L., Zenz, C., Sticht, S., Görres, S., Darmann-Finck, I., Wolf-Ostermann, K., Brannath, W., & Becke, G. (2020). *Abschlussbericht im Projekt Entwicklung und Erprobung eines wissenschaftlich fundierten Verfahrens zur einheitlichen Bemessung des Personalbedarfs in Pflegeeinrichtungen nach qualitativen und quantitativen Maßstäben gemäß §113c SGB XI (PeBeM)*. Universität Bremen. https://doi.org/10.26092/ELIB/294

Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen und in der Pflege. (2024). *Fachkräfte im Gesundheitswesen: Nachhaltiger Einsatz einer knappen Ressource (Gutachten 2024).* PUBLISSO.https://doi.org/10.4126/FRL01-006400072

Schober, M., & Affara, F. (2008). *Advanced nursing practice* (1st ed.).Verlag Hans Huber.

Sepetis, A., Rizos, F., Pierrakos, G., Karanikas, H., & Schallmo, D. (2024). A sustainable model for healthcare systems: The innovative approach of ESG and digital transformation. *Healthcare, 12*(2), 156. https://doi.org/10.3390/healthcare12020156

Sozialgesetzbuch (SGB XI). (n.d.). *Elftes Buch: Soziale Pflegeversicherung.*

Sowinski, C., & Esser, H. (2004). *Planungshilfe Bezugspflege: Personenzentrierte Pflege auch in „traditionellen" Pflegeeinrichtungen.* Kuratorium Deutsche Altershilfe.

Staggs, V. S., Olds, D. M., Cramer, E., & Shorr, R. I. (2017). Nursing skill mix, nurse staffing level, and physical restraint use in US hospitals: A longitudinal study. *Journal of General Internal Medicine, 32*(1), 35–41. https://doi.org/10.1007/s11606-016-3830-z

Statista. (2024a). *Verteilung sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in der Pflege in Deutschland nach Qualifikation (2016–2024).* https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1029934/umfrage/verteilung-von-pflegekraeften-in-deutschland-nach-pflegeart-und-qualifikation/

Statista. (2024b). Prognostizierter Bedarf an stationären und ambulanten Pflegekräften in Deutschland bis 2035. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/172651/umfrage/bedarf-an-pflegekraeften-2025/

StMGP. (2024). *Die pflegerische Versorgungsstruktur in Bayern.* https://www.stmgp.bayern.de/pflege/strukturdaten/

Stuhl, T., & Bader, S. (2025). *Primary nursing in der Langzeitpflege: Ihr Leitfaden für ein zukunftssicherndes Pflegesystem*. Schlütersche.

Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. Decision Sciences, 39(2), 273–315. https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x

Waring, J., Lindvall, C., & Umeton, R. (2020). Automated machine learning: Review of the state-of-the-art and opportunities for healthcare. *Artificial Intelligence in Medicine, 104*, 101822. https://doi.org/10.1016/j.artmed.2020.101822

Weidner, R. (Ed.). (2016). *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen: Zweite transdisziplinäre Konferenz, Hamburg 2016*. Helmut-Schmidt-Universität.

White, J., Gunn, M., Chiarella, M., Catton, H., & Stewart, D. (2025). Renewing the definitions of "nursing" and "a nurse" (Final project report). ICN. https://www.icn.ch/sites/default/files/2025-06/ICN_Definition-Nursing_Report_EN.pdf

Wientjens, R., Nothacker, K., & Schöllhorn, L. (2021). Qualifikationsmix als strategisches Mittel. *Pflege Zeitschrift, 74*(6), 22–25. https://doi.org/10.1007/s41906-021-1036-4

Zöllner, R. (2023). ANP-Rollenentwicklung in der Anästhesie-Pflege. In J. Feuchtinger & S. Weidlich (Eds.), *Advanced practice nursing in der klinischen Pflegepraxis* (pp. 177–186). Kohlhammer Verlag.

Zöllner, R., & Szabó, Z. (2024). The Role of Management in Nurse Recruitment - A Comparative Literature Review. *Gazdaság & Társadalom | Journal of Economy & Society, 16*(3), 17–32. https://doi.org/10.21637/GT.2023.3.02

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s9-4

Overview of Employment Forms of University Students in the Mirror of Changes in Legislation, with Particular Respect to Dual Training in Hungary

Tünde FIERS[1]
Executive Assistant
KPMG Hungary Ltd.

Dr. Ágnes SIKLÓSI PhD[2]
Associate Professor
Budapest University of Economics and Business

Dr. Krisztina A. SISA PhD[3]
Associate Professor
Budapest University of Economics and Business

Abstract:
One of the biggest challenges facing students is finding a source of livelihood after completing or during their studies. The expectations and preconceptions of a significant proportion of the group wishing to enter the labour market are poles apart from the offer of employers which is the reason for the complicated initial placement. Students who enter the labour market after graduating find it difficult to leave the labour market in favour of full-time studies. Some therefore choose the form of correspondence training or try to cope with both on a part-time basis. In our study, we compare the most common forms of student employment from a legal and tax perspective, highlighting the advantages and disadvantages arising from the differences for the parties involved. The comparative analysis quantifies student benefits and employer costs, considering the tax rules of the last few years. The results of the study show that the dual training form is the most advantageous in several respects (e.g., the relative cost advantage and the benefits) from both the student and the employer's perspective.

Keywords: accounting profession, dual training, forms of employment
JEL Codes: J22, J23, J24, I23, K31

1. Introduction

Our study revolves around the topic of student employment basically focusing on dual student employment and employment through school cooperatives but also presenting other employment opportunities for a short overview.

The actuality of the topic is given by the fact that the increasing challenge of employers is to ensure adequate supply, for which one of the most popular methods is the employment of students so that they can already interact with the fully-fledged employees of the future during the education process. Looking at it from a different perspective; from the student's point of view, the difficulty lies in which form of employment parallel with the studies is the most favourable. Considering the various aspects, such as the magnitude of the wage or the time commitment, one has to be familiar with the similarities and differences between the individual legal relationships which are presented from the point of view of taxation and quality.

[1] Tunde.Fiers@kpmg.hu
[2] siklosi.agnes@uni-bge.hu (Corresponding Author)
[3] sisa.krisztina@uni-bge.hu

In developing countries, on average 39% of young people between the ages of 16 and 29 indulge in this lifestyle, working and studying at the same time. (Quintini, 2015)

A possible solution would be to consider dual employment. For university students, the option of choosing the institutionalized dual basic course in Hungary has been available since 2015 (Tóth, 2021). This form of training also provides the student with a salary to assist their studies, therefore providing him or her with a regular fixed income. In addition, there is also the possibility of working through the school cooperative which is a more informal form of work and can easily be in tandem with the timetable. In addition to these, other legal relationships are also available, which, based on their different characteristics, may even be more favourable than the previous examples from the student's point of view.

However, the consideration of the employer's side is no less important since the business organization due to its profit orientation, considers the issue of students' employment and only uses a form of employment that is beneficial for them.

2. The main possible forms of student employment

This chapter presents the main possible forms of student employment from legal and other aspects.

2.1. Work done through school cooperatives

One of the most popular forms of employment for students is job placement through school cooperatives. This is possible for full-time students who are over the age of 15 and who have a student status at a higher education institution; or in the case of secondary schools or vocational training places, they have an active student status.

From the viewpoint of the process, the school cooperative operates as a labour agency, where the members who have signed up will undertake work for external parties (contracting companies) through the representation and mediation of the school cooperative.

(Act X of 2006 on cooperatives)

Students whose status is suspended or whose studies are suspended through a passive semester and who have reached the age of 25 do not meet the criteria of the Cooperatives Act so they cannot work for an external partner as a student.

There are many types of school cooperatives, and students will be given the opportunity to be members of several cooperatives simultaneously. The employers agree terms where the cooperative, in addition to mediating the workforce, also undertakes to advertise the open position, thus playing the role of facilitator among students.

One of the characteristics of the employment form is that the parties manage the conditions of employment flexibility, therefore the student can leave the employer without consequences by giving immediate notice. This gives the young employee room to test himself or herself and improve his or her skills in certain areas, even at several companies.

However, it is worth remembering that although school cooperatives are not only meant to provide employment but also to represent the interests of students, employers can also set their own parameters for employment.

Within the framework of this legal relationship, companies do not have to spend time on drawing up a contract with the employee and payroll accounting, in addition to this, the training and retention of the workforce will be an important aspect in the long term, which, thanks to the school cooperatives, can begin as early as high school. Another advantage would be the negation of recruitment costs; school cooperatives really do offer a viable solution to this problem.

In most cases, the paid wage appears as the product of the number of hours worked, but from the point of view of taxation, it results in financially more favourable conditions for the employee than the regular employment relationship. An additional advantage is that in case of

illness or other absence from work, the employer is not obliged to provide sick leave, on these days the student simply does not work for the company and does not receive a salary.

Pursuant to Section 22, Subsection (1), point i) of the CXXII of 2019 Act on those entitled to social insurance benefits and the coverage of these benefits (hereinafter referred to as: social security contribution Act), a full-time active student is entitled to use health care services through his or her right to a student ID card. Based on paragraph (6) of the mentioned act, the statement is also true for students who, although they have a student status, have switched their semester to passive. If the student wishes to benefit from a fully insured legal relationship (e.g. he or she wishes to obtain the right to use sick pay), he or she must establish a legal relationship, with the existence of which the social security contribution Act is considered insured.

Pursuant to point (ba) of § 6, paragraph (1) of social security contribution Act, a member with active or passive student status under the age of 25 who undertakes to participate in a school cooperative, even if he works within the scope of performance for an external party, is not insured by the cooperative, so the 18.5% social security contribution. In addition to these, the time of the activity here cannot be considered when calculating the pension.

In addition to the fact that there is no obligation to pay contributions, young people under the age of 25 can use a tax base reduction discount in the case of certain incomes that form the basis of personal income tax (PIT).

The maximum amount of the tax base reduction discount is the sum of the incomes listed based on paragraph (2) of 29/F. § the CXVII of 1995. Act on personal income tax (hereinafter referred to as: personal income tax Act), but not more than the multiplicity of the number of entitlement months per tax year and the gross average earnings at the national economic level for the month of July of the year preceding the current year, as officially published by the Central Statistical Office of those employed full-time. Based on this, the amount of the discount in the 2024 tax year is HUF 576 601 (Nemzeti Adó- és Vámhivatal [NAV]), 2024a), so a maximum of HUF 86 490 can be saved in tax per month.

The student works in the school cooperative in such a way that he performs for an external party, so the university student receives the payment from the school cooperative and not directly from the company. This entails the fact that the payroll process, the notification, and the return are handled by the cooperative.

The 2018 LII. Act on social contribution tax (hereinafter referred to as: social contribution tax Act) the cooperative does not have a social contribution tax obligation for students who are actively studying in the full-time curriculum or who are passive students under the age of 25 after gross wages paid based on Section 5 (1) point c) neither.

The user of the service (Company) is obliged to pay general sales tax to the school cooperative for the amount paid for the service, which according to the rules of its own operation and the CXXVII of 2007 can also be subject to deduction according to the General Sales Tax Act (hereinafter: VAT).

In addition to the above, pursuant to paragraph (1) of § 127/2022 (III. 30.) of the Cooperative Act 13/A., the company must pay a service fee for the service provided by the school cooperative. Government decree on the minimum service fee to be paid for school cooperatives, public interest pensioner cooperatives and cooperatives of those who stay at home with small children pursuant to Section 2 (1) minimum wage paid to the student (which is the minimum wage proportional to the unit of time) 17.8% (previously this rate was regulated by Government Decree 274/2017 (IX. 21.)). Before the introduction of the decrees, the legislation governing the operation of school cooperatives only defined the general principles and frameworks, the level of the service fee was determined by supply and demand, and individual agreements. Of course, the above-mentioned rate is only a minimum value, which the school cooperatives can exceed, but the regulation almost "killed" the market competition, since the companies could calculate with a lower fee before the introduction of the regulation. As a result of the constantly decreasing social contribution tax and high service fee, it is slowly becoming less worthwhile

to employ a student through a school cooperative than to employ them in an employment relationship.

2.2. Other legal relations

Although the difference between the costs shows a slowly decreasing trend between a student employed through a school cooperative and a student undertaking regular employment, the student still loses the benefits of full-time student status if he or she chooses the employment relationship. In general, a social security contribution is deducted from the salary, and in the absence of a discount, the employer must also pay the social contribution tax.

A legal contract can also be a reasonable choice, especially if according to § 6, paragraph (1), point f) of the social security contribution Act, the income does not reach 30% of the minimum wage, since no social security contributions are deducted in this case.

2.3. Dual legal relationship

Dual training is a special form of training for students, which is also aimed at employment. The legal relationship can be established through a vocational training employment contract and an apprenticeship contract, however, in our article only the form of training created based on the student employment contract will be presented, the previous two are different both qualitatively and from the point of view of taxation.

2.3.1. Characteristics of the training system

The idea of a dual legal relationship was birthed in Germany in the 1970s. Its creation was necessary because, although the student successfully completes the theoretical training, he or she is not provided with adequate practical competencies. Employers and higher education institutions realized that it became necessary to introduce a new system, where emphasis is placed not only on quantitative but also on quality training, and where the young workforce with a degree can be employed full-time without further training or additional financial expenditure. (Mikáczó et al., 2015) (Berg és mtsai., 2019) (Czeglédi et al., 2015)

The essence of the dual legal relationship is that, in addition to completing a full-time bachelor's degree, the student completes a professional internship in parallel with his or her studies at a dual training place (ie. a company) that has a partner organization relationship with the university (Partner organization: external training place qualified by the Dual Training Council), so the focus is about enhancing the professional knowledge acquired at the university within a practical framework. In addition, after graduation, the student will not have to worry about finding a job as the employer will most likely offer an employment relationship through an employment contract. Although we would think that the dual training system is primarily the preferred method of large companies to employ young workers, based on the non-representative research of Czakó (2016), there is no difference between the needs of micro, medium and large companies for dual training, so students' opportunities are not limited to or by company size.

Why is it worth it to the company? Firstly, it eases the burden of recruitment, as companies can choose from talent at a preliminary stage. Please be aware that the employer can train the student according to his own system so when the student graduates if he or she decides to stay, he or she will be of much more value to the workforce than a new recruit. Badinszky et al. (2022), a higher rate of return can be attributed to students working within the framework of the dual education system than to their peers participating in regular education.

If the university student decides to commit to a dual legal relationship, he or she must fulfil the university's requirements for a normal undergraduate student in addition to his work, so he or she should allocate his or her time carefully. In addition to all this, he or she must give

an account of the knowledge you have acquired at the partner organization within the framework of a written project every six months (Sisa et al., 2020; Quintini, 2015; Varga, et al. 2020)

2.3.2. Legal background of dual training, its establishment process

The full emergence of the dual system is still in progress, however, the obligations associated with the legal relationship are thoroughly discussed on the part of all parties in the detailed legal background. Becoming a partner itself is a longer process, it requires significant resources, part of which is aimed at reviewing compliance with the legal background (Berács et al., 2017).
The training form satisfies the needs of several parties at the same time, so it must work as a detailed coordinated system. The university and the Dual Education Council are jointly responsible for its quality (Oktatási Hivatal, 2019a).

230/2012. (VIII. 28.) Government decree on vocational training in higher education and certain issues of professional practice related to higher education training details the rules of the dual legal relationship and the content of its documents. The system of requirements for each field of training, published on the website of the Dual Education Council, sets out exactly which criteria a partner must meet in the case of different majors. In addition, the partner organization must have a so-called Agreed Dual Training Program, which is written in coordination with the university's training curriculum and includes the partner organization's training plan.

The list of majors and partner organizations that passed the accreditation and were accepted is published on the felvi.hu website (Felvi, 2024). Pursuant to Section 44 (1) point a) of the CCIV of 2011. Act on National Higher Education (hereinafter referred to as National Higher Education Act), after the selection, and after informing all parties, a student employment contract must be concluded with the future employee, the mandatory content of which is already defined in the above-mentioned Act is contained in § 17 of the Government Decree 230/2012. (VIII. 28.).

After the organization received the dual certification and concluded the student employment contracts, the process is not yet over. After this, the Dual Training Council organizes quality assurance visits to the partner organization, where it checks compliance within the provisions of the contract and the legislation.

The above preceding paragraphs can be divided ad infinitum because the list of system design and operation criteria is much longer. It is therefore necessary that both the partner organizations and the participants in the training receive adequate information about the opportunities and obligations with the help of auxiliary and teaching materials and competent professionals, because in many cases lack of information and uncertainty results in a lack of interest in the training form (Kenderfi et al., 2022).

2.3.3. Schedule of dual training

The principles issued by the Dual Training Council states that “The time spent by the student at the dual training placement must be no less than 75% of the days of the diligence period (Oktatási Hivatal, 2024a). This criterion must be upheld for the entire training period, with the stipulation that every theory section - two in justified cases - must be followed by a practical section.” This implies that, according to the basic principle, the student works for the partner organization throughout the examination period following the diligence period. In the case of a 13 + 13-week diligence period, the mandatory partner organization performance is 880 hours, which corresponds to 22 weeks with 8-hour shifts and 5-day working hours per week. The student therefore spends 26 weeks at the university, 22 weeks at the company, and the remaining 4 weeks are vacations. Regarding the basic principles, the block-based performance method is presented in the following cycle diagram (*Figure 1*):

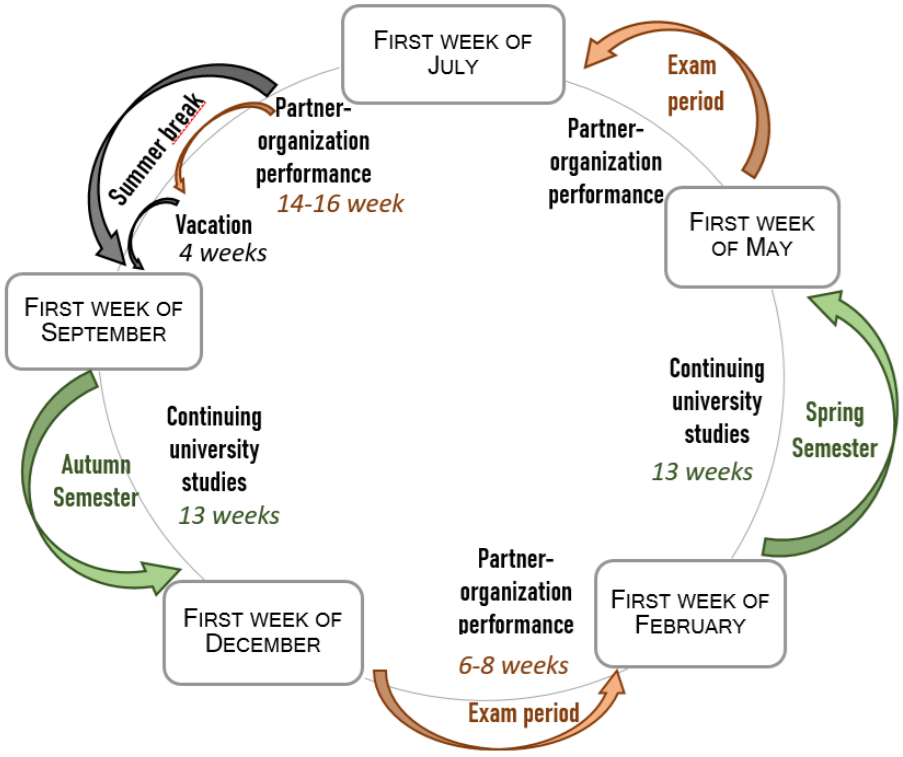


Figure 1: The stages of the process of the dual period
Source: Own illustration based on the White Book of Higher-Level Dual Education (Oktatási Hivatal, 2019b)

The vacation shown in the figure can also be interpreted as a summer holiday, but it can also be taken during the year. Based on these, the student is required to have a continuous position at the university during the study period and at the partner organization during the exam period. This does not mean that the employee does not have time to rest beyond the prescribed 4 weeks, since the autumn period of diligence includes the autumn break, and the spring semester also includes the one-week break before the start of the semester. On the other hand, it is expected that, while the normal full-time student can enjoy the summer vacation from the beginning of July, the student participating in the dual education must complete the remaining part of the 880 hours.

Of course, the performance can not only be carried out in block form. If the student has free capacity to work in addition to his schedule, he or she can also take up work at the partner organization during the diligence period.

The student and the partner organization enter a fixed term contract for the duration of the training. During this time, the period illustrated in the figure above restarts several times, while in the last semester, when completing the professional practice, the student completes this in a 40-hour shift per week at the dual partner, meeting the minimum professional practice time required in terms of the current regulations.

3. Method

At the end of their university experience, a myriad of students enters the labour market on the supply side. In addition to obtaining their academic average and mastering the theory, they must put in a concerted effort to rise above their peers as the army of university graduates would form a homogeneous community if they were unable to be distinguished by professional experience, competition results or voluntary work in community organizations. In our study, we have scrutinized the individual forms of employment in the light of the domestic legislation and

the changes which have occurred over recent years presenting their advantages and disadvantages, focusing on the dual employment legal relationship in greater detail.

For the comparative analysis, we took into account the minimum wages and taxes and contributions levied on wages between 2020 and 2024, also highlighting the effects resulting from changes in tax legislation during the given period. In this study, we do not aim to compare different forms of employment in every aspect, the emphasis is on the financial approach.

4. Results

4.1. Financial approach

Based on point (3) a) of § 44 of National Higher Education Act, from the student's point of view, participation in the dual training is paid monthly by the company, the mandatory minimum rate of which is 65% of the minimum wage. The dual approach is because the student is also entitled to the fee for studying, so if he does not perform at all with the partner during the diligence period, the amount will still be paid. The mandatory minimum wage valid in 2024 according to the government decree 508/2023. (XI. 20.) establishing the mandatory minimum wage (minimum wage) and the guaranteed minimum wage is HUF 266 800, 65% of which is equal to HUF 173 420. The student also agrees with the contract that he will receive the same salary during the exam period - where he works up to 40 hours a week. From the employee's side, this is therefore a fixed income that can be planned, which is not proportional to the number of hours completed, however, after working the 880 hours, the student is not obliged to work, he will still receive the salary. If we wanted to compare with other wages, it would be better to think about block periods. In exchange for 880 hours worked in 2024, the university student will receive HUF 2 081 040 gross, which corresponds to an hourly rate of HUF 2 365.

The salary of dual students is extremely favourable from the point of view of taxation and contribution payments for both the company and the university student. According to § 17, paragraph (2), point b) of the social security contribution Act, because of the legal relationship established on the basis of the student employment contract, the subject does not become insured, so the 18.5% social security contribution is not deducted from the salary.

In addition to these, the student's salary is exempt from the social security obligation up to the amount of the minimum wage valid in the given month. Based on 4.12.1. b) point found in Annex No. 1. of the personal income tax Act, an employee can use this reduction in view of the fact that his/her legal relationship was established with a student employment contract for the dual education. Based on these, the student's gross salary is equal to his or her net salary up to the amount of the minimum wage and, on top of that, the tax base reduction discount for young people under the age of 25.

From the employer's side, based on point (eb) of § 5, paragraph (1) of the social contribution tax Act., the contractor is not burdened with social contribution tax payment obligations regarding the legal relationship established on the basis of the student employment contract, in addition to all this, the payment place can use social contribution tax discount for its dual students (tax discount for dual education).

The amount of the discount is calculated as the product of the proportional basic norm for dual training and practical-intensive basic training courses according to the National Higher Education Act. (based on point c) of paragraph 17/A of the social contribution tax Act) per student, calculated as the amount projected per working day and the number of training days completed in the month in question.

The amount of the basic norm for 2024 is stated in point b) of paragraph (5) of paragraph 68 of the Act on the Central Budget of Hungary for 2024 of 2023, according to which the amount is 650 000 HUF.

The multipliers necessary for calculating the discount are contained in paragraph 19 of Government Decree 230/2012. (VIII. 28.), according to which the applicable multiplier in the

case of dual training is: 3.90 for the basic training course in social work and in the field of economic sciences; in the fields of engineering, IT, agricultural science, natural science, and health science 5.30.

Specifically focusing on the training area of economic sciences, the product of the basic standard and the multiplier must be divided by the number of working days in the given year, which in 2024 is 251 days, so the amount of the discount per completed day is HUF 650 000 × 3.9 / 251 days = 10 100 HUF per dual student. If the dual employee fulfils the prescribed minimum of 880 hours (110 days), the amount of the combined annual discount in the field of economics training is HUF 1 111 000. If the amount of the social contribution tax discount exceeds the tax liability, based on 17/A. § (4) of the social contribution tax Act., the taxpayer can claim the difference as part of a tax refund, so the amount will not be taken away.

In order to implement the dual education process, it can be seen that the role of the state is also outstanding, as the state loses revenue due to the tax incentives.

The favourable conditions revealed in the financial approach are only a part of the advantages that come with the dual legal relationship, since the quality characteristics also contribute to the success of the system. Not only the tax benefits, but also the possibility of recruiting young people popularizes the form of training.

Based on the information presented so far, the tax and contribution payment obligations of the students' form of employment are illustrated in the *Figure 2* below, if the student's net wage demand is HUF 173 420.

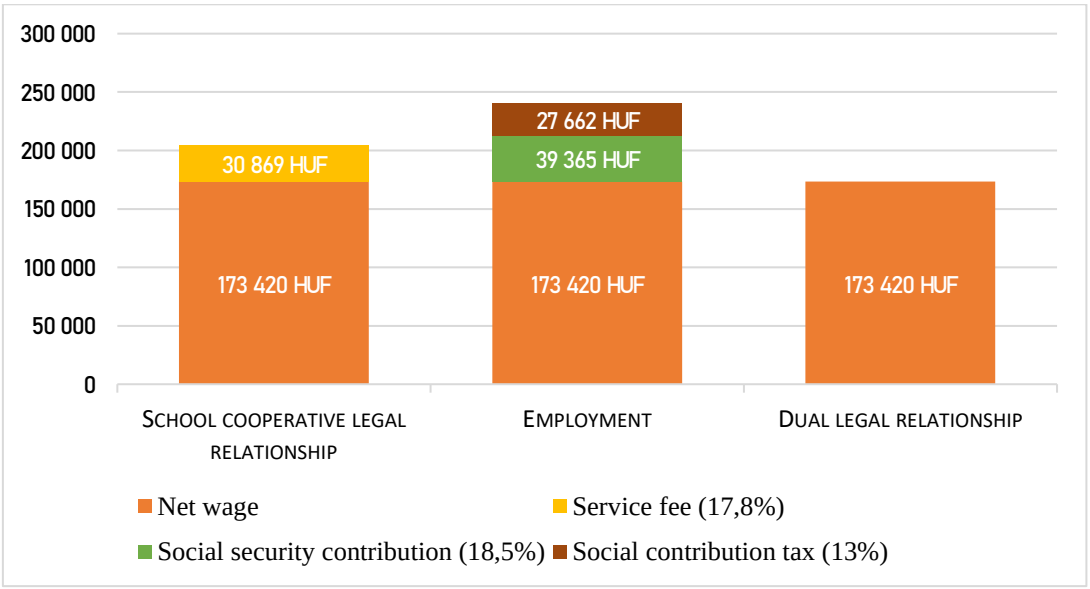


Figure 2: Students' employment costs per month (HUF) in the case of certain legal relationships*

Source: Own illustration

*When compiling the diagram the following parameters were considered:

- In the event of a school cooperative legal relationship, the level of the service fee is the same as the minimum applicable service fee, some cooperatives may differ from this.
- Personal income tax is not applicable if the taxpayer is eligible for the persons under 25 years of age discount.
- In the event of social security contributions, the amount of the contribution is indicated if the person performing the work is considered insured and does not claim a contribution discount.

- In the case of social contribution tax, the tax was indicated when the taxable person has not been exempted from paying tax due to the legal relationship, does not account for a tax base reduction discount or tax relief.
- An increase or decrease of the net salary in the case of individual legal relationships does not necessarily change the public charges to be paid in direct proportion.
- The above data is relevant based on the laws in force in 2024.

Based on the *Figure 2*, the form of employment that is the most financially advantageous for the company is clearly the dual legal relationship, within the framework of which the fee paid is exempt up to the minimum wage, regardless of age, so if the above diagram is modified so that the student is no longer entitled to the tax benefit of young people under the age of 25, the financial advantage of dual training stands out even more.

Approaching the amount of payment from another perspective, the annual fee in dual training is, according to the diagram, 12 months × HUF 173 420 = HUF 2 081 040, but this is not the same as the actual financial expenditure associated with the legal relationship. The company also has the option of taking into account a social contribution tax discount, the annual amount of which in 2024 is 10 100 HUF/day × 110 days = 1 111 000 HUF in the case of 880 hours of performance by a partner organization, so the amount of the actual payment is 2 081 040 – 1 111 000 = 970 040 HUF in exchange for 880 hours, which is just over HUF 1 102 per hour worked. Of course, the student does not perceive this, for those the hourly wage of nearly HUF 2 365 calculated above appears on an annual basis. The difference between the two values is balanced by the role of the state. Thanks to the tax relief, there is no legal relationship that would be so mutually financially favourable.

4.2. Historical approach of financial data

In recent decades, several reforms have been implemented to regulate the practical acquisition of knowledge acquired during vocational training and higher education, as a framework operating that ensures stable and efficient operation within legal limits was required. In the case of vocational training and adult training, 1168/2019. (III. 28.) Government decision (Kenderfi et al., 2022) while in the case of higher education, among others; the 230/2012. (VIII. 28.) Government decree and the National Higher Education Act. amendments created a legal framework for maintaining the dual legal relationship.

Looking back across the last decade, not only the education system; but also, the taxation system has changed, both in terms of tax rates and in the creation of new tax types or the rescinding of previous tax types which also indirectly affected dual training. In this chapter, we explain the financial impact of the change in tax rates relevant to our article on the level of public burden.

In 2020, the majority of companies were still affected by the vocational training contribution, the purpose of which was to provide resources for the development of the vocational training and adult education system. The obligation related to the consent was fulfilled in the LXXX of 2019. Vocational Training Act XVIII. chapter, which expired on January 1, 2021. As one of the steps to simplify the tax system, the state abolished the vocational training contribution as a tax item, and the financing of vocational training continued to be financed from the collected social contribution tax. However, the tax benefits that can be credited from the previous vocational training contribution obligation have not ceased, and the social contribution tax obligation can be reduced with them in the future, which benefits are detailed in 17/A. § of the social contribution tax Act from January 1, 2021. The rate of the Vocational training contribution was 1.5%, and it is based on § 1 of the social contribution tax Act. Except for the income included in paragraphs (4) and (5), as it was the same as the base of the social contribution tax. Over the past five years, social contribution tax has not undergone any qualitative changes relevant to our article, only the measures have decreased, which are illustrated in the table below.

The Social security contribution Act, the contribution obligations for the financing of the social security system burdened by the employee were merged from July 1, 2020, but there was no change in terms of their rate. The new 18.5% "social security contribution" includes the 3% in cash and 4% in kind health insurance contribution, as well as the 10% pension and 1.5% labour market contribution. In the last five years, their level has not altered, nor has the fact that the income is tax-free due to the student employment contract.

In the period examined, the social security did not undergo any changes relevant to our article, with the exception of the fact that from January 1, 2022, young people under the age of 25 can use the social security tax base reduction discount. The maximum amount of the discount in each year was based upon the breakdown below.

To analyse the examined period, it is also necessary to learn about the changes in the other parameters mentioned in the previous chapter. There were no changes in the calculation of the dual discount over the preceding five years, but the amount of the discount depends on the amount of the basic standard defined in the Central Budget Act and the number of annual working days, the amount of which was calculated based on the summaries in the table below. In addition, the minimum wage, which has been increasing every year, is part of the analysis.

The breakdown of the rate and amount of the above parameters is contained in *Table 1*.

Table 1: Breakdown of the legal measures required for the analysis, 2020–2024

	2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Social contribution tax	15,5%	15,5%	13%	13%	13%
Vocational training contribution	1,5%	-	-	-	-
Social security contribution *	18,5%	18,5%	18,5%	18,5%	18,5%
Personal income tax	15%	15%	15%	15%	15%
Pit benefit limit **	-	-	433 700 HUF	499 952 HUF	576 601 HUF
Basic standard	480 000 HUF	650 000 HUF	650 000 HUF	650 000 HUF	650 000 HUF
Minimum wage	161 000 HUF	167 400 HUF	200 000 HUF	232 000 HUF	266 800 HUF
Number of working days	254 days	254 days	254 days	251 days	251 days
Weighting factor	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

Source: Own illustration based on current legislation

* In 2020, the table contains the combined amount of pension, health insurance and labour market contributions.
** By “PIT benefit limit” we mean the upper limit of the PIT base relief for young people under the age of 25 that can be applied in certain years.

From the data in *Table 1*, it is possible to calculate the salary to be paid to dual students annually, as well as the Vocational training contribution / social contribution tax discount available to businesses, if we apply the parameters assumed so far during the study (in addition to the above, an additional assumption is that a student works 110 days a year, and the employer pays them the mandatory minimum as recompense for the work.

The discount, salary and their ratio are calculated annually as in *Table 2*.

Table 2: The dual discount that can be applied in each year and its analysis in proportion to the salary to be paid, 2020–2024

	2020	2021	2022	2023	2024
Annual dual discount***	810 709 HUF	1 097 835 HUF	1 097 835 HUF	1 110 956 HUF	1 110 956 HUF
65% of the annual minimum wage	1 255 800 HUF	1 305 720 HUF	1 560 000 HUF	1 809 600 HUF	2 081 040 HUF
Discount ÷ 65% of minimum wage	65%	84%	70%	61%	53%

Source: Own illustration based on current legislation

*** By dual discount, we mean a tax discount that can be deducted by the Companies - once from the vocational training contribution obligation, and later from the social contribution tax obligation. Method of calculation: Basic standard × weighting factor / number of annual working days × number of days worked by the student at the company (based on our calculations so far, 110 days).

With regard to the above, it emerges that – although there was a jump-like increase in 2021 – the tax discount accounts for an ever-decreasing percentage of the minimum wage to be paid. The reason for this is that the amount of the basic standard defined in the Central Budget Act has not changed for 4 years, but the minimum wage is constantly increasing. The 2021 outlier was due to a 35% increase in the basic standard.

It is also worth comparing the impact of changes in other costs burdening the company and the employee. The social contribution tax was reduced, the Vocational training contribution was abolished, the personal income tax benefit for young people under the age of 25 came into effect, and the minimum wage increased. If we want to reshape the bar chart in the "Financial approach" chapter for individual years, then - for the sake of simplification - in the case of a monthly net wage demand of HUF 100 000, the costs in each year would be as in *Figure 3*.
*When compiling the diagram, the following parameters were taken into account:

- In the case of a school cooperative legal relationship, the level of the service fee is the same as the minimum applicable service fee, some cooperatives may differ from this.
- Personal income tax has not been indicated from the year 2022, if the taxpayer can benefit from the discount for young people under 25 years of age.
- In the case of social security contribution, the amount of the contribution is indicated if the person performing the work is considered insured and does not claim a contribution discount.
- In the case of social contribution tax and vocational training contribution, the burden is indicated if the taxpayer is not exempted from paying tax due to the legal relationship, does not account for a tax base reduction discount or tax discount.
- An increase or decrease of the net salary in the case of individual legal relationships does not necessarily change the public charges to be paid in direct proportion.
- The above data is relevant based on the laws in force in 2024.

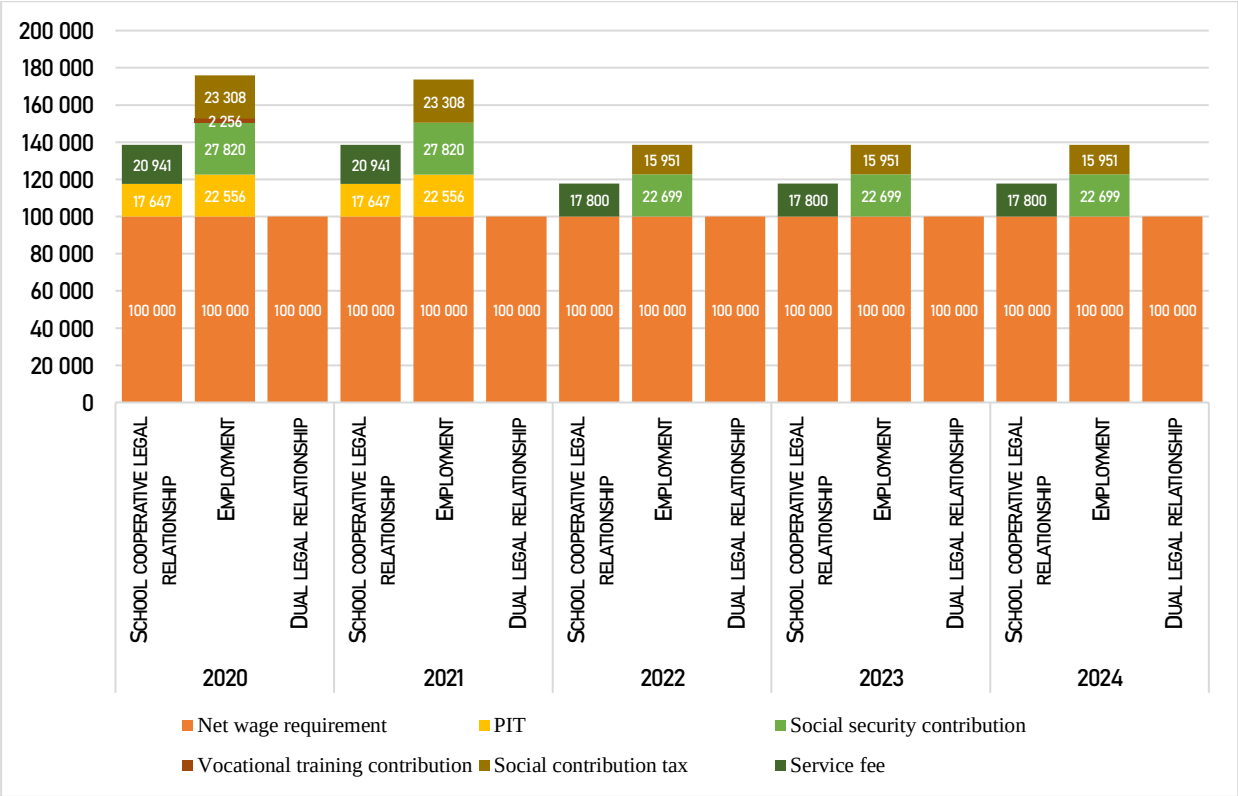


Figure 3: The monthly costs of employing students in the case of certain legal relationships, broken down by year (HUF), 2020–2024*
Source: Own illustration

Based on *Figure 3*, we can see that due to the abolition of the decreasing social contribution tax, vocational training contribution, and the introduction of the personal income tax discount for young people under 25, the employment relationship entails decreasing public burden, so the financial difference between an employment relationship and a dual legal relationship is no longer so sharply defined.

At the same time, the amount of the dual discount that can be deducted from the social contribution tax offers such favourable conditions that even in 2024, more than half of the salary paid can be claimed as a tax discount, which cannot be said for other legal relationships.

Nevertheless, facilitating the issue of recruitment is not a negligible factor, where the partner organization can find its future employees with the help of a higher education institution, thereby taking advantage of the "free marketing" function of the legal relationship.

5. Conclusions

The increased demand for young people to join the labour force, as well as the fact that companies, due to their profit orientation, stick to processes that pay-off for them, support the relevance of the topic of the article. The employment of students by businesses is also possible through several legal relationships, which do not have the same financial and qualitative characteristics. Although, in the light of the data presented above, employment through the school cooperative can be considered favourable in terms of wages, the legal relationship is not so attractive due to the obligation to pay a high service fee. The employment relationship or contract legal relationship for the employment of a full-time student is also unfavourable, since the benefits associated with being a student are lost, so it is a less advantageous choice from the point of view of company costs. In contrast to these, the dual training was created specifically for student employment aimed at acquiring theoretical knowledge compatible with their studies,

which is an extremely rewarding form of employment from both the employee's and the company's point of view. For the employee, it provides a practical place and a fixed income, and for the employer, it provides a young, dynamic economically viable workforce. From a financial point of view, this legal relationship would not carry such benefits if the state did not take its part in jump starting this employment by providing tax relief to companies. To maintain the system, in addition to the three protagonists mentioned in dual training, the higher education institution and the Education Office also play an important role, which ensures smooth operations through inspections.

Table 3: A brief summary comparison of the three forms of student employment

	Dual legal relationship	**Work done through school cooperatives**	**Regular employment**
	Student's perspective		
Advantages	predictable income for the entire duration of training flexible working, professional experience career path opportunity	flexible, provides income, compatible with studies	full-time employment
Disadvantages	regular compliance with learning and work, closer commitment (cancellable)	less predictable income, non-training-specific professional experience	cannot be combined with the full-time traning
	Employer's perspective		
Advantages	low cost, workforce replenishment, professional orientation	flexible, little administration	full-time employee
Disadvantages	additional mentoring task, commitment (cancellable)	cost-increasing effect of the service fee	higher cost implications

Source: Own illustration

The number of higher education institutions, partner organizations, and students participating in the training is constantly increasing, which is due in no small part to the fact that it brings positive returns for all participants. "The innovative training helps to prepare the students for the world of work, as they can constantly put their theoretical knowledge into practice." (Badinszky et al., 2022 pp. 688.)

Although the history of dual education does not stretch back long, and although the form of education is still emerging in many places, it has many opportunities for future students to kickstart their careers.

6. References

Badinszky, R. G., Fenyvesi, É., & Sólyom, A. (2022). A duális és a hagyományos képzési formában folytatott szakmai gyakorlat vizsgálata. *Educatio, 31*(4), 680–690. https://doi.org/10.1556/2063.31.2022.4.13

Berács, J., Derényi, A., Kádár-Csoboth, P., Kováts, G., Polónyi, I., & Temesi, J. (2016). *Magyar felsőoktatás 2016: Stratégiai helyzetértékelés*. Budapesti Corvinus Egyetem.

Czakó, K. (2016). *Vállalkozásfejlesztés és a területi tőke relációja: A felsőoktatási intézmények szerepe* [Dissertation]. https://rgdi.sze.hu/images/RGDI/honlapelemei/fokozatszerzesi_anyagok/Disszertacio_Czako%20Katalin.pdf

Czeglédi, C. S., & Juhász, T. (2015). Mit várunk el a pályakezdőktől? Vélemények és szempontok a cégek oldaláról. *Studia Mundi – Economica, 2*(3), 54–63. https://doi.org/10.18531/Studia.Mundi.2015.02.03.54-63

Felvi. (2024). *Duális szakmai gyakorlóhelyek listája*. https://web.archive.org/web/20250324030556/https://www.felvi.hu/felveteli/dualisdiploma/partnerszervezetek

Kenderfi, M., Kulcsár, S., & Fűrész, I. (2022). Régi kihívások, új válaszok – a duális szakképzés pályaszocializációt előtérbe helyező, új típusú megközelítése. *Studia Mundi – Economica, 9*(2), 24–36. https://doi.org/10.18531/Studia.Mundi.2022.09.02.24-36

Mikáczó, A., & Varga, E. (2015). Minőségi felsőoktatás vs. minőségi diploma: A humántőkébe való képzési befektetés hasznosulása munkaerő-piaci aspektusból. *Studia Mundi – Economica, 2*(3), 44–53. https://doi.org/10.18531/Studia.Mundi.2015.02.03.44-53

Nemzeti Adó- és Vámhivatal. (2024). *Adóelőleg-nyilatkozat*. https://nav.gov.hu/ado/szja/Adoeloleg_nyilatkozat

Oktatási Hivatal. (2019a). *A duális képzés képzési és kimeneti követelményeinek alapelvei*. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/felsooktatas/dualis_kepzes/DKT_alapelvek_20190924-tol.pdf

Oktatási Hivatal. (2019b). *A felsőfokú duális képzés fehér könyve*. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/felsooktatas/dualis_kepzes/A_Felsofoku_Dualis_Kepzes_Feher_Konyve.pdf

Quintini, G. (2015). *Working and learning: A diversity of patterns* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 169). https://doi.org/10.1787/5jrw4bz6hl43-en

Sisa, K., Siklósi, Á., Harsányi, G., & Veress, A. (2019). A számviteli képzés helye és szerepe a felsőoktatás stratégiai célkitűzései mentén. *Vezetéstudomány, 51*(2), 32–45. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.02.03

Tóth, K. (2021). Miért előnyös a duális képzés a résztvevők számára? *Economica, 12*(1–2), 51–59. https://doi.org/10.47282/economica/2021/12/1-2/10644

Varga, A., Lászlóné Kenyeres, K., & Falus, O. (2020). Duális képzés és koronavírus: Kutatás a digitális oktatási tapasztalatok tükrében. *Taylor, 12*(1), 140–147.

Legal resources:

Act CCIV of 2011 on National Higher Education. (2011). Hungary.

Act CXVII of 1995 on Personal Income Tax. (1995). Hungary.

Act CXXII of 2019 on Eligibility for Social Security Benefits and the Coverage of These Benefits. (2019). Hungary.

Act CXXVII of 2007 on Value Added Tax. (2007). Hungary.

Act LII of 2018 on Social Contribution Tax. (2018). Hungary.

Act LV of 2023 on the Central Budget of Hungary for 2024. (2023). Hungary.

Act LXXX of 2019 on Vocational Training. (2019). Hungary.

Act X of 2006 on Cooperatives. (2006). Hungary.

Government Decree No. 127/2022 (III. 30.) on the Minimum Service Fee Payable to School Cooperatives and Certain Other Cooperatives. (2022). Hungary.

Government Decree No. 230/2012 (VIII. 28.) on Higher Education Vocational Training and Certain Issues of Professional Practice Related to Higher Education. (2012). Hungary.

Government Decree No. 274/2017 (IX. 21.) on the Service Fee Payable to School Cooperatives. (2017). Hungary.

Government Decree No. 508/2023 (XI. 20.) on the Statutory Minimum Wage and the Guaranteed Minimum Wage. (2023). Hungary.

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

10. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 10

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s10-1

The Concept of Vulnerable Households in European Energy Policy

Dr. Ágnes VÁRADI PhD[1]
Research Fellow
ELTE Centre for Social Sciences Institute for Legal Studies

Abstract: Since the European Commission announced the European Green Deal and started taking decisive steps towards green transition, it has become apparent that these measures could disproportionately affect some disadvantaged and vulnerable groups. As regards energy transition, the concept of vulnerable households has become a key element. The current paper aims to discover whether a general definition of vulnerability can support more efficiently the inclusion of the needs of the most vulnerable into energy policy. It is intended to summarize what kind of guidance the EU legal standards give for defining the concept of vulnerable households and to examine whether these standards properly encompass vulnerable situations. The synthesizing description integrates the findings of monitoring mechanisms, recommendations and policy documents, relevant pieces of EU-legislation and case law of European fora. As the EU is currently striving to reconcile climate protection with a prosperous economy, a complex understanding of vulnerability can contribute to the development of a conceptual framework that is sensitive to global challenges, social trends and individual needs, and thus simultaneously promotes respect for rule of law, human rights and economic development.

Keywords: energy policy, European Green Deal, vulnerability, green transition
JEL Codes: K32, K33, Q58

1. Introduction

The European Green Deal (hereinafter: EGD), a complex policy initiative that has defined EU policies in the previous institutional cycle tried to offer a "*new growth strategy that aims to transform the EU into a fair and prosperous society, with a modern, resource-efficient and competitive economy where there are no net emissions of greenhouse gases in 2050 and where economic growth is decoupled from resource use*" (European Commission, 2019a, 2).

It was clear from the beginning that this transition can only succeed if it is conducted in a fair and inclusive way. Therefore, the European Commission recognized that it is of utmost importance to protect the citizens particularly exposed to the detrimental social effects of the transition providing access to re-skilling programmes, jobs in new economic sectors, or energy-efficient housing. In the latter context, the concept of vulnerable households has become a key element.

When elaborating on this term, a crucial question is how "vulnerability" shall be defined. The European Commission's Communication on the Energy Union Package published in 2015 already contained a reference to "vulnerable consumers" and connected the concept with energy poverty. It stated: "*Energy poverty negatively affects living conditions and health. It has many causes, mostly resulting from a combination of low income and general poverty conditions, inefficient homes and a housing tenure system that fails to encourage energy efficiency. Energy poverty can only be tackled by a combination of measures, mainly in the social field and within the competence of authorities on the national, regional or local levels. When phasing out regulated prices, Member States need to propose a mechanism to protect vulnerable consumers, which could preferably be provided through the general welfare system*" (European Commis-

[1] varadi.agnes@tk.elte.hu

sion, 2015, 12). The impact assessment accompanying the plan for the European green transition also connects the concept of vulnerable consumers with energy poverty (European Commission, 2020, 205). A recently issued document, the European Commission's Affordable Energy Action Plan, however, seems to draw a distinction between the two concepts, as it states that "*[h]igh energy costs are hurting our citizens: energy poverty affects more than 46 million Europeans, with a disproportionate impact on vulnerable groups.*" (European Commission, 2025a, 1) Thus some conceptual uncertainties arise with respect to the definition of vulnerability in the context of green/energy transition.

As the EU is currently striving to reconcile climate protection with a prosperous economy (European Commission, 2024) and to integrate economic competitiveness with the climate policy goals (as foreseen in the Letta-report, Draghi-report and the Budapest Declaration), such a conceptual framework is needed, that is sensitive to global challenges, social trends and individual vulnerability, and thus simultaneously promotes the respect for rule of law, human rights and economic development. In this spirit, the current paper aims to analyse the concept of vulnerability in European energy policy so that the definition ensures the broadest possible protection for those in need.

2. Background and methodology

The issue raised in this paper is strongly related to the constantly growing literature on the EGD, which includes policy documents (Defard, 2023; Jevnaker et al., 2024; KPMG, 2022; Roniger & Malinger, 2024; World Economic Forum, 2025), recommendations and statements (European Committee of the Regions, 2025; European Central Bank, 2025; European Court of Auditors, 2024), handbooks and secondary literature (Arabadjieva & Bogojević, 2024; Besnier, 2022; Dubský et al., 2025; , 2025; Rando Burgos, 2021).

The relevant literature examines the new initiatives at EU level from a social, economic and policy point of view, with special regard to their relationship to overarching principles and international instruments (Buzogány et al., 2025; Čavoški, 2022; Chiti, 2022; Koundouri et al., 2024; Sikora, 2021; Stauffer, 2020). Several studies intend to delimit concepts of energy poverty, energy vulnerability, energy insecurity (Bardazzi & Pazienza, 2023; Della Valle et al., 2024; Kajoskoski et al., 2025; Simcock et al., 2021).

Although the interconnection between environmental policy, legislative developments and jurisprudence is getting more and more attention (Eritja & Fernández-Pons, 2024; Kulovesi et al., 2024; Ochner, 2022), it might be useful to examine how legal instruments, case-law and policy documents can influence the understanding of general concepts, like vulnerability in specific policy areas, such as energy policy.

In the following it is intended to give a definition of vulnerability that includes legal aspects related to the efficient enforcement of rights of the weaker parties, to describe the way, how the general understanding of vulnerability relates to the concept of vulnerable households and to examine, how these perceptions appear in relevant sources of European energy policy. The synthesizing description encompasses the findings of relevant pieces of EU-legislation and case-law of European fora as well as policy documents and relevant secondary literature. It intends to contribute this way to a more elaborate, more detailed conceptual framework for defining the scope of vulnerable households, vulnerable customers in the context of energy policy.

3. The concept of vulnerability

When striving to define the concept of vulnerability, several options are possible. The existing definition alternatives range from the most abstract formulations to the listing of specific circumstances.

According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), vulnerability is defined as "*the propensity or predisposition to be adversely affected*," which "*encompasses a variety of concepts and elements including sensitivity or susceptibility to harm and lack of capacity to cope and adapt*" (IPCC, 2014, 31; cited by Shen et al., 2024, 12.).

A more detailed definition includes the reference to the root causes of vulnerability, highlighting that vulnerable groups and individuals are more sensitive to risks and adverse impacts, and/or have a weaker adaptive capacity for coping with and recovering from impacts, *"usually due to limited access to certain assets and/or resources*" (de Zeeuw & Reeman, 2024, 258). Although this definition describes the status of the vulnerable, the effects of this status – having relevance both from legal and economic perspective – are not mentioned in detail.

The legislative and policy documents as well as the jurisprudence rather focus on the identification of certain vulnerable groups or circumstances causing vulnerability. In EU legislation, primarily the financial need, age and disabilities are mentioned as specific forms of vulnerability (European Parliament & Council, 2016; European Parliament & Council, 2024a; European Parliament & Council, 2024b).

Based on the judgements of the Court of Justice of the European Union (hereinafter: CJEU) and the case-law of the European Court of Human Rights (hereinafter: ECtHR), persons living with disabilities or being otherwise in specific health conditions, pregnant workers, persons belonging to minorities, asylum seekers, children, consumers, people living in extreme material poverty, but even whole geographic areas threatened by major environmental harm might be considered as vulnerable (CJEU, 2023, para 45.; CJEU, 2019a, paras 35-37.; CJEU, 2005, para 53.; CJEU, 2020, para 189.; CJEU, 2022a, para 49. and the case-law cited therein; CJEU, 2022b, para 43.; CJEU, 2010, para 58.; ECtHR, 2021, §67; ECtHR, 2012, §75; ECtHR, 2017, §73; ECtHR, 2023, §37 and the case-law cited therein; CJEU, 2019b, para 93.; CJEU, 2018, paras 104-108.; ECtHR, 2024, §488; ECtHR, 2003, §52).

At this point, the concept of vulnerability and that of the "weaker party" might be interrelated. Legislation generally acknowledges that in certain contractual situations one party might face substantial inequality in relation to the other party. This phenomenon is particularly relevant in energy policy, where the urgent need for access creates further imbalance in the already more difficult position of the consumer. Several civil law measures have been elaborated (information obligations, liability measures, exclusion of contractual clauses) to compensate the inequality between the parties' possibilities in such legal relationships, and growing attention is paid to the procedural aspects.

If, namely, due to the lack of legal knowledge the weaker party cannot present his arguments effectively, is not aware of the procedural possibilities in the fields of gathering evidence, seeking legal remedy or interpreting legal norms, or is facing difficulties due to the lack of financial resources and psychological factors, the efficient enforcement of rights is hindered. "*Meaning and purpose of the principle of equality of arms, equal rights and obligations in civil (and other) proceedings before a public authority is to guarantee the conditions for a fair outcome of the proceedings; this could be absent if one of the parties is disadvantaged in the proceedings*." (Váradi, 2024, 201; For a detailed analysis of the concept of weaker party: Váradi, 2017.). That is why it seems to be necessary to include the reference to the efficient enforcement of rights into the general concept of vulnerability as well.

Although there are no strict criteria elaborated in legislation or jurisprudence for the identification of vulnerability (Pariotti, 2023, 1402), based on the above, we can state that vulnerable individuals or groups of individuals are exposed to the detrimental effects of certain circumstances, with which they cannot cope on their own thus resulting in substantive inequality to others and/or considerably threatening the efficient protection of their rights.

The current paper does not aim to discuss the exact role of the concept of vulnerability in the system of human rights protection (in this regard see further: Andorno, 2016; Godden-Rasul & Murray 2023; Pariotti, 2023). The aim is rather to establish a connection with the general concept of vulnerability in the context of energy policy in a way that reconciles the broad and

overarching general definition with the specificities of energy policy, based on EU-level documents, legislative texts and policy papers. This is, namely, a basic precondition for an efficient and socially just energy policy in times of green transition.

4. Vulnerable households and energy poverty in general

A comprehensive summary of the social effects of green transition on the most vulnerable is included in the regulation on the Social Climate Fund (hereinafter: SCF). The SCF was created alongside the ETS2 mechanism, which establishes an emissions trading system for buildings and transport. As companies will have to buy quotas for emissions of greenhouse gases, this mechanism might cause as a self-evident consequence of market processes a rise in costs of living. The SCF aims to compensate these detrimental effects alleviating the social and economic impacts of the ETS2. It will provide EU Member States with "*dedicated funding to directly support the most affected vulnerable groups, notably households in energy or transport poverty, making sure they are not left behind in the transition to a cleaner economy*." (European Commission, 2025b).

The SCF Regulation states in this spirit that "*the increase in the price for fossil fuels can disproportionally affect vulnerable households, vulnerable microenterprises and vulnerable transport users who spend a larger part of their income on energy and transport, who, in certain regions, do not have access to alternative, affordable mobility and transport solutions, and who may lack the financial capacity to invest in the reduction of fossil fuel consumption*" [European Parliament & Council, 2023a, Recital (11)].

When defining who is considered vulnerable, Recital (77) of the Energy Efficiency Directive might be the starting point: "*Each Member State should define the concept of vulnerable customers, which may refer to energy poverty and, inter alia, to the prohibition of disconnection of electricity to such customers in critical times. The concept of vulnerable customers may include income levels, the share of energy expenditure of disposable income, the energy efficiency of homes, critical dependence on electrical equipment for health reasons, age or other criteria. This allows Member States to include people in low-income households*" (European Parliament & Council, 2023b). The SCF regulation also establishes a clear connection between energy poverty and vulnerability, stating that the concept of "*'vulnerable households' means households in energy poverty or households, including low income and lower middle-income ones, that are significantly affected by the price impacts of the inclusion of greenhouse gas emissions from buildings within the scope of Directive 2003/87/EC and lack the means to renovate the building they occupy*" [European Parliament & Council, 2023a, Article 2 Paragraph (10)].

It seems to be logical to put an equal sign between the concept of vulnerable households in energy policy and energy poverty, however, if we use the above-mentioned general concept of vulnerability, a more differentiated approach might be necessary.

As regards the essence of distinction between vulnerability in broad sense and energy poverty, some authors claim that vulnerability definitions are often multidimensional and dynamic and are thus capable of including several characteristics of the household (Kajoskoski et al., 2025, 7–8). Others argue that energy vulnerability may arise for reasons not necessarily related to income levels but to other characteristics, including e.g. limited energy literacy, such as difficulty to understand complex contracts and to react to aggressive commercial practices. (Bardazzi & Pazienza 2023, 2). This is the point, where the legal aspects should be integrated: those exposed to energy poverty or particularly sensitive thereto might face difficulties in the protection of their rights and compensation of their inequalities as weaker parties in legal disputes.

Based on the general human rights standards, Member States have a generally wide margin of appreciation "*to secure human rights in light of complex matters of housing and socio-economic decision-making under Article 8 ECHR, e.g. keeping in mind their wider objectives*

for national housing policy or utility planning, and the complex and country-specific assessments of all needs and priorities that require public spending and resource allocation. Nevertheless, States have a 'legal and financial obligation' to ensure minimum levels of services that are compatible with protection of health and human dignity, so as to not effectively erode the aforementioned 'core' of the right to private and family life" (Hesselman, 2023, 479).

In this spirit, it seems to be necessary to define any kind of vulnerability in a way that reflects potential difficulties in the protection of rights, while ensuring sufficient flexibility for the details of definition so that the specific features of Member States' societies can be taken into account. Therefore, also without an explicit requirement of EU law, energy vulnerability, vulnerable households in the context of energy policy are best defined, if the concept includes "*(i) exposure, or the degree to which households face energy-related risks like thermal discomfort at home; (ii) sensitivity, which reflects how severely households are impacted by such risks; and (iii) adaptive capacity, or the ability of households to mitigate these impacts through resources, behaviour, or technological measures*" (Della Valle et al., 2024), including the access to efficient protection of rights.

5. EU Member States' approach in practice – the example of National Energy and Climate Plans

This is the point, where Member States' attitudes might give useful insights into the interpretation of the terms in practice. These decisions of the Member States[2] are apparent from their National Energy and Climate Plans (hereinafter: NECP).

In most of the examined NECPs there is a clear parallel between vulnerable customers and energy poverty (Slovenia, 2025, 80–81; Romania, 2024, 187; Austria, 2024, 183-184; Poland, 2024, 112; Sweden, 2024, 157); vulnerability of customers and households is defined on the basis of availability of financial means to ensure the minimum energy needs, primarily in the context of heating their homes.

This approach is in line with the focus of the SCF Regulation and the Energy Efficiency Directive, but from the above mentioned three elements of energy-related vulnerability in broad sense (exposure, sensitivity and adaptive capacity) basically just the first element, exposure is in the center of attention.

Certain NECPs, however, provide a more complex approach: Romania defines energy poverty as: "*the impossibility of the single person/family who, for reasons of health, age, insufficient income or isolation from energy sources, requires social protection measures and additional services to ensure at least their minimum energy needs, i.e. the single person's/family's minimum energy consumption for lighting, optimal cooling and heating of the home, supporting cooking facilities and providing hot water in the home, using means of communication that involve the use of energy or powering medical devices to support life or to improve the health of people.*" (Romania, 2024, 82). Thus, the definition connects the definition of vulnerability based on energy poverty with a rather broad understanding of energy needs, which also integrates the issue of sensitivity more intensively.

The Spanish NECP further widens the understanding of vulnerability as it connects the issue of reducing energy poverty with other elements of social policy. The NECP states that: "*citizens will return to their traditional role by placing themselves at the center of this change, with special attention to vulnerable groups and sectors, as well as to the inhabitants of areas in Just Transition, generating sustainable employment opportunities, especially in rural areas, and addressing the demographic challenge. This Strategy also integrates a gender perspective with a focus on equality between women and men. In addition, it presents multiple synergies with the United Nations Sustainable Development Goals. Another important dimension (…), in*

[2] It is not aim of the current paper to analyse the NECPs of all EU Member States in their complexity. It is rather intended to identify certain trends based on NECPs of selected countries. The focus is on the Central and Eastern European states, while including Northern- and Southern-European countries into the examination.

addition to mitigation, is adaptation, in response to the need to meet the challenge of managing risks and reducing vulnerability to current and future climate changes in Spain". (Spain, 2024, 50).

An approach, which is closest to the theoretical concept of vulnerability as defined above, can be found in the NECP of the Czech Republic. This acknowledges that "*a vulnerable customer, whose position may be derived from the situation of energy poverty, must be appropriately characterised in legislation in order to be adequately protected. In particular, the default theoretical parameters of a vulnerable customer may be a situation in which the customer: - is significantly less able than a typical consumer to protect or represent his interests on the energy market (e.g. because of age or state of health); - in the event of a negative energy supply situation, due to his personal status, the event will be more damaged than another customer in the same situation*" (Czechia, 2024, 157).

This interpretation recognizes that vulnerability – also in terms of energy policy – is not limited to financial needs, but it encompasses a situation, where the individuals cannot remedy their negative situation on their own. Thus, in these cases, besides exposure, sensitivity and a broad understanding of adaptive capacity appear as conceptual elements of vulnerable households in energy policy.

Therefore, it can be concluded that a broader understanding of the concept of vulnerable households and consumers is not unprecedented in the Member States. Besides financial needs (energy poverty in strict sense, the so-called supply vulnerability), issues, like "*redress vulnerability (difficulty in seeking remedies for wrongs suffered); and impact vulnerability (being more affected by making bad choices)*" (Šajn, 2021, 3), might be included in this term. This understanding is closer to the more generalized understanding of vulnerability, and therefore might be useful for offering support for broader social groups and thus covering the potential detrimental consequences of green transition more extensively and efficiently.

6. Conclusion

In our current world of interconnected, global and local, social, economic, technological and security-related challenges it is of particular importance that human rights and social needs are respected in all fields of life. In this context, energy policy – primarily the measures related to green transition – is a particularly sensitive issue.

Based on literature review, analysis of jurisprudence and legislation in Europe, the current paper aimed at summarizing the different definition possibilities of vulnerability, discovering the different understanding of energy vulnerability and energy poverty and thus giving a framework for the concept of vulnerable households in a way that supports just transition in the broadest possible way. It can be concluded that besides financial needs (difficulties in access to energy supply, energy poverty in strict sense), the link to other elements of vulnerability – including the legal aspects related to the protection of weaker parties – shall not be neglected either. This way, the current paper was a careful first step towards providing a conceptual framework in the context of energy policy, that is sensitive to global challenges, social trends, legal framework and individual vulnerability.

Although legal requirements leave States a considerable margin of appreciation – also with respect to the financial possibilities of the budget – to define the specific measures supporting vulnerable customers, a rather broad definition of vulnerability can contribute as a proper basis to a just and fair green transition.

This is particularly crucial, because the more balanced the financial burden of the green transition is distributed, the more accepted the measures will be, thus contributing to an efficient green policy.

References

Andorno, R. (2016). Is vulnerability the foundation of human rights? In A. Masferrer & E. García-Sánchez (Eds.), *Human dignity of the vulnerable in the age of rights* (Ius Gentium: Comparative perspectives on law and justice, Vol. 55, pp. 257–272). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32693-1_11

Arabadjieva, K., & Bogojević, S. (2024). The European Green Deal: Climate action, social impacts and just transition safeguards. *Yearbook of European Law, 43*, 34–55. https://doi.org/10.1093/yel/yeae004

Austria. (2024). *Integrated national energy and climate plan for Austria period 2021–2030*. https://commission.europa.eu/document/download/368783a6-2986-46e3-8a93-38be-efc3872f_en

Bardazzi, R., & Pazienza, M. G. (2023). Vulnerable households in the energy transition. In R. Bardazzi & M. G. Pazienza (Eds.), *Vulnerable households in the energy transition* (Studies in energy, resource and environmental economics, pp. 1–8). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35684-1_1

Besnier, T. (2022). *To what extent has the EU Green Deal changed EU energy policies? A punctuated equilibrium theory analysis of the renewable energy directive revision* (Bruges Political Research Papers 89/2022). https://www.coleurope.eu/sites/default/files/research-paper/wp89%20Besnier_0.pdf

Buzogány, A., Parks, L., & Torney, D. (2025). Democracy and the European Green Deal. *Journal of European Integration, 47*(2), 135–154. https://doi.org/10.1080/07036337.2025.2459859

Čavoški, A. (2022). The European Green Deal and technological determinism. *Environmental Law Review, 24*(3), 201–213. https://doi.org/10.1177/14614529221104558

Chiti, E. (2022). Managing the ecological transition of the EU: The European Green Deal as a regulatory process. *Common Market Law Review, 59*(1), 19–48. https://doi.org/10.54648/cola2022003

Court of Justice of the European Union. (2005). Case C-105/03, *Maria Pupino*, judgment of 16 June 2005 [ECLI:EU:C:2005:386]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-105/03

Court of Justice of the European Union. (2010). Joined cases C-585/08 and C-144/09, *Peter Pammer v. Reederei Karl Schlüter GmbH & Co. KG and Hotel Alpenhof GesmbH v. Oliver Heller*, judgment of 7 December 2010 [ECLI:EU:C:2010:740]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-585/08

Court of Justice of the European Union. (2018). Opinion of Advocate General Wahl of 28 February 2018 in Case C-15/17, *Bosphorus Queen Shipping Ltd Corp. v. Rajavartiolaitos* [ECLI:EU:C:2018:123]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-15/17

Court of Justice of the European Union. (2019a). Case C-544/18, *Her Majesty's Revenue and Customs v. Henrika Dakneviciute*, judgment of 19 September 2019 [ECLI:EU:C:2019:761]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-544/18

Court of Justice of the European Union. (2019b). Joined cases C-297/17, C-318/17, C-319/17 and C-438/17, *Bashar Ibrahim and Others v. Bundesrepublik Deutschland and Bundesrepublik Deutschland v. Taus Magamadov*, judgment of 19 March 2019 [ECLI:EU:C:2019:219]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-297/17

Court of Justice of the European Union. (2020). Case C-808/18, *European Commission v. Hungary*, judgment of 17 December 2020 [ECLI:EU:C:2020:1029]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-808/18

Court of Justice of the European Union. (2022a). Case C-279/20, *Bundesrepublik Deutschland v. XC*, judgment of 1 August 2022 [ECLI:EU:C:2022:618]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-279/20

Court of Justice of the European Union. (2022b). Case C-122/21, *Get Fresh Cosmetics Limited v. Valstybinė vartotojų teisių apsaugos tarnyba*, judgment of 2 June 2022 [ECLI:EU:C:2022:421]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-122/21

Court of Justice of the European Union. (2023). Opinion of Advocate General Medina of 21 September 2023 in Case C-299/22, *M. D. v. Tez Tour UAB* [ECLI:EU:C:2023:696]. https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-299/22

Czechia. (2024). *National plan of the Czech Republic in the area of energy and climate*. https://commission.europa.eu/document/download/3164cc75-45db-4898-bc63-d5f7d989c9c9_en

Defard, C. (2023, March 1). *The EU Green Deal in a volatile world*. Jacques Delors Energy Center. https://institutdelors.eu/en/publications/the-eu-green-deal-in-a-volatile-world-2/

Della Valle, N., Maduta, C., D'Agostino, D., & Koukoufikis, G. (2024). *Identifying energy vulnerability in EU: A multidimensional index for policy action* (JRC140609). European Commission. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140609

Dubský, Z., Votoupalová, M., & Vítková, A. (2025). Framing the European Green Deal: Political and media energy discourses in Czechia and Sweden. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, 233. https://doi.org/10.1057/s41599-025-04557-w

Eritja, M. C., & Fernández-Pons, X. (Eds.). (2024). *Deploying the European Green Deal: Protecting the environment beyond the EU borders*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003390510

European Central Bank. (2025). *Supporting the green transition*. https://www.ecb.europa.eu/ecb/climate/green_transition/html/index.en.html

European Commission. (2015). *Energy Union Package: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank: A framework strategy for a resilient Energy Union with a forward-looking climate change policy* (COM(2015) 80 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52015DC0080

European Commission. (2019a). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The European Green Deal* (COM/2019/640 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN

European Commission. (2020). *Commission staff working document—impact assessment accompanying the document communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Stepping up Europe's 2030 Climate Ambition. Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people* (SWD(2020) 176 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020SC0176

European Commission. (2024, July 18). *Statement at the European Parliament Plenary by President Ursula von der Leyen, candidate for a second mandate 2024–2029*. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/news/statement-european-parliament-plenary-president-ursula-von-der-leyen-candidate-second-mandate-2024-2024-07-18_en

European Commission. (2025a). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Action plan for affordable energy. Unlocking the true value of our Energy Union to secure affordable, efficient and clean energy for all Europeans* (COM/2025/79 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0079

European Commission. (2025b). *About the Social Climate Fund (SCF)*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/social-climate-fund_en

European Commission, Joint Research Centre. (2025). *Delivering the EU Green Deal – progress towards targets*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/3105205

European Committee of the Regions. (2025). *Green Deal Going Local: Best practices*. https://cor.europa.eu/en/our-work/political-priorities/green-deal-going-local

European Court of Auditors. (2024). *Special report 14/2024: Green transition – unclear contribution from the Recovery and Resilience Facility*. https://www.eca.europa.eu/en/publications?ref=sr-2024-14

European Court of Human Rights. (2003). *R.O. v. Poland*, no. 77597/01, judgment of 25 March 2003. https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-60984

European Court of Human Rights. (2012). *Aksu v. Turkey* [GC], nos. 4149/04 and 41029/04, judgment of 15 March 2012. https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-109577

European Court of Human Rights. (2017). *A.-M.V. v. Finland*, no. 53251/13, judgment of 23 March 2017. https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-172134

European Court of Human Rights. (2021). *Hasáliková v. Slovakia*, no. 39654/15, judgment of 24 June 2021. https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-210496

European Court of Human Rights. (2023). *M.A. v. Italy*, no. 70583/17, judgment of 31 August 2023. https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-226390

European Court of Human Rights. (2024). *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland* [GC], no. 53600/20, judgment of 9 April 2024. https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-233594

Godden-Rasul, N., & Murray, C. R. G. (2023). Accounts of vulnerability within positive human rights obligations. *International Journal of Law in Context, 19*(4), 597–618. https://doi.org/10.1017/S1744552323000277

Hesselman, M. (2023). Governing energy poverty in the European Union: A regional and international human rights law perspective. *European Journal of Comparative Law and Governance, 10*(3–4), 438–517. https://doi.org/10.1163/22134514-bja10063

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Summary for policymakers: Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability – Contributions of the working group II to the fifth assessment report*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf

Jevnaker, T., Rossetto, N., Nicolai, S., & Münchmeyer, M. (Eds.). (2024). *The EU Green Deal: 2024 edition*. European University Institute. https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/77672/RSC_TR_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kajoskoski, T., Matschoss, K., Heiskanen, E., & Laakso, S. (2025). Recent developments in the energy poverty and vulnerability research in Europe: A systematic literature review. *Energy Strategy Reviews, 61*, 101855. https://doi.org/10.1016/j.esr.2025.101855

Koundouri, P., Alamanos, A., Plataniotis, A., Stavridis, C., Perifanos, K., & Devves, S. (2024). Assessing the sustainability of the European Green Deal and its interlinkages with the SDGs. *npj Climate Action, 3*, 23. https://doi.org/10.1038/s44168-024-00104-6

KPMG. (2022). *European Green Deal policy guide: Focus on "Fit for 55 package"*. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2022/01/green-deal-policy-guide-web-2022.pdf

Kulovesi, K., Oberthür, S., van Asselt, H., & Savaresi, A. (2024). The European Climate Law: Strengthening EU procedural climate governance? *Journal of Environmental Law, 36*(1), 23–42. https://doi.org/10.1093/jel/eqad034

Ochner, L. S. (2022). *Der Europäische Grüne Deal – die Antwort auf aktuelle Umwelt- und Klimaherausforderungen? Eine Darstellung und Analyse im Lichte des europäischen Umwelt- und Klimaschutzrechts* (Berliner Online-Beiträge zum Europarecht, No. 141). https://www.jura.fu-berlin.de/forschung/europarecht/bob/berliner_online_beitraege/Paper141-Ochner/BOB-141---1705.pdf

Pariotti, E. (2023). Vulnerability and human rights: Which compatibility? *International Journal for the Semiotics of Law, 36*, 1401–1413. https://doi.org/10.1007/s11196-023-09977-y

Poland. (2024). *National plan in the field of energy and climate by 2030*. https://commission.europa.eu/document/download/5118b15e-d380-49ae-b8bb-41cc81a28e15_en?filename=PL_NECPupdate_Projekt_EN.pdf

Rando Burgos, E. (2021). El Pacto Verde Europeo como antesala de la Ley Europea del Clima. *Bioderecho.Es*, 2020(12), 1–7. https://doi.org/10.6018/bioderecho.460611

Romania. (2024). *Integrated national energy and climate plan of Romania 2025–2030 update*. https://commission.europa.eu/document/download/75df0ac2-ecf9-4212-89ac-2a603bd43e36_en

Roniger, J., & Maringer, F. (2024). *[KON]KLUSIO #4: Der europäische Green Deal: Rückblick, Status quo und Ausblick*. KONTEXT – Institut für Klimafragen. https://kontext-institut.at/uploads/Dateien/202405_KONTEXT_Konklusio_Der-europaeische-Green-Deal.pdf

Šajn, N. (2021). *Vulnerable consumers*. European Parliamentary Research Service. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690619/EPRS_BRI(2021)690619_EN.pdf

Shen, Y., Shi, X., Zhao, Z., Grafton, R. Q., Yu, J., & Shan, Y. (2024). Quantifying energy transition vulnerability helps more just and inclusive decarbonization. *PNAS Nexus, 3*(10), pgae427. https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae427

Sikora, A. (2021). European Green Deal – legal and financial challenges of the climate change. *ERA Forum, 21*(4), 681–697. https://doi.org/10.1007/s12027-020-00637-3

Simcock, N., Jenkins, K. E. H., Lacey-Barnacle, M., Martiskainen, M., Mattioli, G., & Hopkins, D. (2021). Identifying double energy vulnerability: A systematic and narrative review of groups at-risk of energy and transport poverty in the global north. *Energy Research & Social Science, 82*, 102351. https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102351

Slovenia. (2025). *Final updated NECP 2021–2030*. https://commission.europa.eu/document/download/19e1a8df-ca9a-4a37-9e3e-8d360b75d06c_en

Spain. (2024). *Plan nacional integrado de energía y clima: Actualización 2023–2030*. https://commission.europa.eu/document/download/211d83b7-b6d9-4bb8-b084-4a3bfb4cad3e_en

Stauffer, A. (2020). Action against environmental pollution through a healthy, green and just recovery in Europe. *European Journal of Public Health, 30*(Supplement_5), kaa165.425. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa165.425

Sweden. (2024). *Sweden's updated national energy and climate plan 2021–2030*. https://commission.europa.eu/document/download/26d2c93e-641d-489f-a160-a7052fde58bb_en

Váradi, Á. (2017). Social and economic challenges, legal answers: Protection of the weaker party in contractual relationships. In J. Bukor & E. Korcsmáros (Eds.), *Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho 2017* (pp. 576–585). Selye János Egyetem. https://real.mtak.hu/86706/1/social_economic_challenges.pdf

Váradi, Á. (2024). Safeguards of fair trial in constitutional court proceedings: Efficient access to justice as a key factor. *Pro Publico Bono, 12*(2), 193–209. https://real.mtak.hu/210367/1/10_varadi_193-209_WEB-PPB_2024_2.pdf

World Economic Forum. (2025). *Delivering on the European Green Deal: A private sector perspective* (2nd ed.). https://reports.weforum.org/docs/WEF_Delivering_on_the_European_Green_Deal_A_Private_Sector_Perspective_2025.pdf

de Zeeuw, J., & Reeman, A. (2024). Chapter 17: Vulnerable people in the context of social impact assessment and management. In F. Vanclay, & A. M. Esteves (Eds.), *Handbook of social impact assessment and management* (pp. 258–273). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781802208870.00027

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s10-2

Co-Creation and Personalisation in Autonomous Mobility: A Qualitative Exploration of User Expectations

Phillipp NOLL[1]
PhD Student
PhD Student, University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Sopron, Hungary

Nils Andreas EIBER[2]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Sopron, Hungary

Abstract:
The development of autonomous vehicles is progressing at a rapid pace. This development is accompanied by the ongoing digitalisation of vehicle interiors. To ensure targeted development, user expectations regarding personalisation and co-design are becoming increasingly relevant. Previous research has focused in particular on the aspects of safety, efficiency and technological acceptance. In contrast, little is known about the extent to which users could exploit the potential of autonomous vehicles for personalised services and the extent to which they actively participate in the design of such offerings. This study addresses this gap by qualitatively examining the expectations of potential users with regard to the personalisation and co-design of AVs. Based on concepts such as platform theory and user experience research, interviews were conducted in focus groups with a diverse selection of participants. Following the interviews, the transcripts were analysed using qualitative content analysis. The results of the qualitative content analysis emphasise the relevance of integrating user-oriented principles into the development of AV platforms. This study contributes to the understanding of new value dimensions in autonomous mobility and offers practical implications for mobility providers. Furthermore, it contributes to promoting long-term acceptance among users.

Keywords: autonomous vehicles, user acceptance, qualitative research
JEL Codes: L91, M31, D12

1. Introduction

The advent of fully autonomous driving technology signifies a paradigm shift in the domain of transportation, poised to emerge as a substantial disruptive innovation in the mobility sector. Current projections anticipate its mainstream market entry within the next few decades (Nieuwenhuijsen et al., 2018). In order to provide a proper evaluation of this development, it is necessary that the technology in question is understood in sufficient detail, with particular reference to its functionality. In order to achieve a comprehensive understanding of the subject, reference should be made to the generally accepted classifications of automated driving. These levels, ranging from 0 to 5, delineate the progression of vehicle automation. Levels 0 to 2 are classified as assisted driving and require continuous monitoring of the driving task by a human. Levels 3 to 5 mark the transition to highly and fully automated systems. Evidence suggests that a Level 3 vehicle possesses the capacity for autonomous driving within clearly delineated areas

[1] NollPhilipp@phd.uni-sopron.hu (Corresponding Author)
[2] EiberNiAnd24@student.uni-sopron.hu

of application, with the system engaged in environmental monitoring. Nevertheless, it is imperative that a human remains available to re-establish control if necessary. This places considerable demands on technical redundancy and communication mechanisms. The fourth level is characterised by an extension of this degree of automation, with the vehicle operating in a completely autonomous manner within a defined operating range. Evidence suggests that human intervention is no longer required in the event of system errors, provided that the vehicle is within the defined area. Finally, level 5 describes fully autonomous mobility, in which human intervention is not required at any time and the system operates independently under all traffic and environmental conditions (SAE International, 2019). In this context, the functional scope of levels 4 and 5 is discussed in particular with regard to autonomous vehicles (Fraedrich & Lenz, 2016). This significant advancement in technology, particularly in the domain of highly automated driving systems, is frequently characterised by experts as possessing immense potential with regard to the various disruptive opportunities and transformative possibilities that could fundamentally alter the landscape of transportation and mobility as we currently understand them (Bernhart & Winterhoff, 2016; Nieuwenhuijsen et al., 2018; Winner, 2018).

This occurrence can be ascribed to the capacity of automated vehicles (AVs) to exert extensive societal influences on aspects such as safety, equitable access to opportunities, and public health across an extended duration (Milakis et al., 2017). The successful integration of autonomous vehicles into society and the transport system is contingent upon their acceptance (Othman & Othman, 2021). Notwithstanding the numerous advantages offered by autonomous vehicles and the widespread recognition of the importance of gaining acceptance among potential consumers, the general public believes that autonomous cars inherently pose a higher risk than their human-driven counterparts. Recent research indicates that consumers exhibit significant reluctance and scepticism towards the utilisation of highly automated vehicles. This attitude is indicative of a complex dynamic between technological innovation and social trust (Anable, 2005; Hulse et al., 2018; T. Zhang et al., 2019). Research into the acceptance of autonomous vehicles has historically concentrated on personal beliefs, perceived risks and technological characteristics. However, it is becoming increasingly evident that autonomous driving should be designed not only as a standalone product, but as an integral part of comprehensive digital ecosystems. In this context, the perspective of platform theory becomes relevant, as contemporary platforms represent not only technological frameworks but also complex socio-technical systems in which actors, regulations, data architectures and value generation mechanisms are closely interlinked (Kapoor et al., 2021). This perspective contributes to a broader understanding of autonomous vehicles, as their use, further development and social assimilation will be significantly influenced by platform-oriented intermediaries in the future. Current research emphasises that digital systems are influenced by complex interrelationships between technology, behaviour and culture. Technological synergies such as AI personalisation and immersive engagement are highlighted. At the same time, it addresses issues of cognitive overload and digital addiction, illustrating how factors such as uncertainty avoidance and collectivism influence technology acceptance and risk perception (Yuan et al., 2025).

Despite the increasing importance of value generation through platform-based frameworks, scientific research to date has predominantly viewed autonomous vehicles merely as technological artefacts or singular mobility services. Scientific discourse rarely considers them as integral components – or even potential nexuses – within proprietary platform ecosystems. At this point, it is important to note a significant gap in research: autonomous vehicles are increasingly dependent on data, as they are networked with each other and integrated into digital mobility services. This raises the question of the extent to which they can develop into platforms that facilitate interactions between different actors, enable data exchange and promote new ways of creating value. In this context, the present study focuses on designing the autonomous vehicle as a viable platform and qualitatively analysing the perspectives of potential users with regard to personalisation and co-design. Based on platform theory frameworks and methods from user experience research, focus groups with a large number of participants were organised.

As part of this study, a qualitative content analysis was conducted to evaluate the interview data collected in advance. The results emphasise the relevance of considering user-oriented principles in the early stages of developing autonomous vehicle platforms. This is essential in order to open up new dimensions of autonomous transport and sustainably increase the acceptance of future transport systems.

2. Literature review

Chapter two provides a detailed analysis of existing studies that primarily deal with the acceptance of new technologies, in particular autonomous driving. Research suggests that the dynamics of autonomous vehicles are influenced by a variety of complex technological, psychological and social factors. Previous studies have revealed significant uncertainties regarding the likely impact of autonomous transport on traffic and land use (Gkartzonikas & Gkritza, 2019). At the same time, willingness to use and invest in autonomous vehicles is largely determined by individual characteristics such as familiarity, education, personal attitudes and emotional factors, as demonstrated by the strong explanatory power of such variables in the flight readiness model (Rice et al., 2019). The general acceptance of AVs is largely determined by subjective norms, trust and perceived benefits (Nastjuk et al., 2020; T. Zhang et al., 2019). Direct experiences, such as in field experiments, promote the intention to use AVs, although psychological barriers remain (Xu et al., 2018). In addition, market and communication strategies have a significant influence on trust building, especially in cases where safety and compliance aspects are emphasised (Waung et al., 2021). Furthermore, willingness-to-pay analyses indicate that income, travel purpose and attitudes significantly influence the evaluation of autonomous mobility services (Guan et al., 2024). The following *table 1* presents a systematic summary of the results.

Table 1: Overview of studies in this field

Author (Year)	Key concept	Results
Gkartzonikas & Gkritza (2019)	Literature Review	The studies emphasise considerable uncertainty regarding the impact of autonomous vehicles on travel demand and land use, and highlight differing expectations of such vehicles, particularly with regard to their advantages and risks.
Rice et al. (2019)	Quantitative survey	The study demonstrates that the propensity to fly is significantly influenced by a combination of factors, including familiarity, enjoyment, reduced technical scepticism, minimal fear, high educational attainment and youth. Collectively, these factors account for 73% of the model variance.
Nastjuk et al. (2020)	Mixed methods (exploratory-sequential)	The research indicates that the acceptance of autonomous vehicles is significantly influenced by social factors, personal attributes, and system characteristics. Critical determinants include subjective norms, trust, innovation capacity, and perceived advantages.
Xu et al. (2018)	Field experiment (quantitative, SEM/PLS)	Engagement with autonomous vehicles increases trust, perceived usefulness and ease of use, thereby promoting the intention to use them, although psychological barriers remain significant obstacles to their widespread adoption.
Naiseh et al. (2025)	Bibliometrics Analyse	The research uses hierarchical cluster analysis while acknowledging that bibliometric results rely on

Author (Year)	Key concept	Results
		frequently cited articles, suggesting that more diverse methods such as multidimensional scaling or integrated network strategies should be used in the future.
Kenesei et al. (2022)	Quantitative survey	Trust in autonomous vehicles (AVs) encompasses performance, manufacturer and institutional dimensions, with trust in the service directly promoting usage, trust in the manufacturer indirectly promoting usage through concerns about data privacy, and institutional trust having no influence on perceived risk or user intention.
Waung et al. (2021)	Quantitative survey	Manufacturer and vehicle details influence initial trust in autonomous vehicles. Prioritising safety, compliance and research increases trust and willingness to adopt, whereas emphasising accelerated market entry reduces trust, control and willingness to prepare.
Guan et al. (2024)	Quantitative survey	The study shows that the highest willingness to pay for autonomous vehicle subscriptions is observed primarily among business travellers and affluent population groups, with factors such as travel intentions, income and attitudes significantly influencing the evaluation of different AV alternatives.
T. Zhang et al. (2019)	Quantitative survey	The foundational trust significantly impacts users' attitudes and intentions regarding autonomous vehicles, as it amplifies with perceived utility and diminished safety concerns, thereby underscoring the necessity for confidence-enhancing strategies to foster public endorsement of AVs.
Kulviwat et al. (2009)	Quantitative modelling	Social influence significantly increases adoption intentions through employment, especially for innovations with public applications. Therefore, marketing strategies must be tailored to whether the use is public or private, as attitudes play a crucial role.
Qu et al. (2021)	Mixed-Methods	The study shows that individuals who opted for self-driving vehicles early on exhibit low neuroticism and low extraversion, increased openness and superior prior knowledge, while characteristic fears unexpectedly strengthen confidence in automation, suggesting that specific personality profiles can serve as important targets for marketing and policy strategies.
Zeng et al. (2023)	Quantitative survey	Chinese middle-aged and senior groups view smart cars positively but have safety and control concerns; the extended TAM model explains their acceptance well and provides valuable insights for policymakers and industry.
Syahrivar et al. (2021)	Quantitative survey	The interplay between personal control and cultural dimensions, particularly power distance, significantly influences the perception of autonomous

Author (Year)	Key concept	Results
		vehicles and underscores the need for comprehensive research into the psychological and cultural determinants for effective AV deployment.
Richter et al. (2022)	Literature review / Conceptual study	Autonomous vehicles vary in usefulness in urban environments, proving beneficial in cities with inadequate public transport, while being less useful in well-connected areas. AV pods in particular are largely ineffective, in contrast to the significant benefits offered by AV shuttles.
Pérez-Moure et al. (2023)	Literature Review	Car manufacturers are formulating a wide range of digital mobility approaches, focusing on technological and organisational expertise, with value primarily derived from tailored, interconnected services based on the comprehensive digital mobility ecosystem.
Othman (2021)	Literature Review	Despite safety guarantees, autonomous vehicles are met with scepticism due to ethical dilemmas, liability concerns and negative experiences that hinder acceptance, whereas positive experiences and perceived benefits resulting from the pandemic increase acceptance.
Buckley et al. (2018)	Simulation study (quantitative)	The study demonstrates that attitudes, subjective norms, perceived control, usefulness, user-friendliness and, in particular, trust have a strong influence on the intention to use autonomous vehicles, with simulated driving scenarios providing clear, realistic results.
Jayaraman et al. (2024)	Quantitative survey	People evaluate the privacy and usefulness of healthcare robots in a highly context-dependent manner; the home in particular offers benefits, but also high data protection risks. Design fiction supports the understanding of novel technologies and the development of data protection-sensitive robotics solutions.
Vijayasarathy, (2004)	Quantitative survey	The study shows that factors such as compatibility, ease of use, usefulness, security, normative beliefs and self-efficacy profoundly influence attitudes and intentions towards online shopping, thereby enhancing the extended technology acceptance model (TAM).
Günthner & Proff (2025)	Quantitative survey	Driver assistance systems strengthen trust and acceptance of automated driving, with TAM factors such as trust and innovation significantly influencing this relationship, while age serves as a moderating variable. Furthermore, positive experiences with driver assistance systems promote willingness to opt for autonomous driving, despite regional sampling limitations.
Tang et al., (2025)	Quantitative survey	The intention to introduce autonomous vehicles is primarily driven by perceived enjoyment, while financial incentives and educational initiatives further

Author (Year)	Key concept	Results
		promote this introduction; transport policy has an indirect impact on user-friendliness, while legislative measures have only a minimal short-term impact.
Becker & Axhausen (2017)	Literature Review	Automated vehicles appeal primarily to young, urban and technologically savvy people, as factors such as information availability, repetitive usage contexts and driver assistance technologies shape perceptions. Future studies need to examine specific user requirements and economic diffusion frameworks in greater depth.
Park & Han (2023)	Quantitative survey	Older adults tend to favour autonomous vehicles primarily because of their usefulness, reliability and integration into established routines, with ease of use being of lesser importance. In addition, social influences and prior knowledge have an indirect effect, particularly among Korean baby boomers.
Pan & Zheng (2025b)	Quantitative survey (TAM/UTAUT-based)	Chinese young adults have a positive attitude towards autonomous vehicles. However, perceived risks and reduced driving pleasure undermine trust, whereas social influence, perceived usefulness and user-friendliness increase acceptance, while economic concerns negatively influence their willingness to invest.
Rahman et al. (2019)	Quantitative survey	Older adults rate self-driving vehicles positively as users, but neutrally to negatively as pedestrians. Familiarity, perceived usefulness and trust promote acceptance, while uncertainties remain in the pedestrian context and education remains necessary.
Manchon et al. (2022)	Experiment (driving simulator/driving test study)	Initial confidence has a significant impact on monitoring behaviour, subsequent confidence development and participation in non-driving activities, while highly automated driving generally leads drivers with higher initial confidence to use NDRA more frequently, necessitating the calibration of simulations.
Al-adwan et al. (2023)	Quantitative survey (TAM-based, SEM)	Current research shows that students' motivation to engage with metaverse learning platforms is positively influenced by perceived usefulness, technological innovation and enjoyment, whereas cyber risks have a negative impact on this motivation, with usability only having an indirect influence on enjoyment and usefulness.
Gao & Waechter (2017)	Quantitative survey (SEM-based)	The integrated model shows that initial trust is mainly strengthened by system, information and service quality, while it is reduced by uncertainty. This trust subsequently increases utility and convenience and jointly influences the intention to use the system.
Dirsehan & Can (2020)	Quantitative study	Trust, perceived benefits, user-friendliness and, in particular, sustainability aspects have a significant

Author (Year)	Key concept	Results
		impact on the intention to introduce autonomous vehicles, while cybersecurity strengthens trust, albeit limited by a biased sample.
Ha et al. (2020)	Experiment	Attributional explanations strengthen trust in low-risk situations, but become ineffective as risk increases. The absence of explanations proves most effective in very high-risk situations, suggesting that optimal explanation strategies depend on situational risk factors.
Al-adwan et al. (2022)	Quantitative study (SEM-based)	The study shows that the quality of logistics increases satisfaction, while the quality of political services strengthens trust, which in turn promotes repurchase behaviour, especially in the context of Jordanian and similar developing markets.
Sandvik et al., (2024)	Qualitative study	The study highlights the mechanisms by which suppliers influence the markets for autonomous vehicles through value propositions, technological advances and regulatory challenges, and presents an empirically based process model.
Kim et al. (2024)	Experiment	The present study concludes that sophisticated, multimodal automation interfaces strengthen drivers' trust, acceptance and perceived safety in semi-automated vehicles, with acoustic manoeuvring cues proving particularly effective. Nevertheless, confidence in critical situations remains limited, although there has been an increase in overall willingness to use automation with these interfaces.
Zefreh & Torok (2025)	Literature Review	Research indicates that previous studies pursued different objectives and methods, that personal determinants have a significant influence on transport decisions, and that autonomous technologies have not yet found everyday application despite existing research.
Manfreda & Ljubi (2021)	Quantitative survey	This study examines the factors influencing millennials' acceptance of autonomous vehicles. It is assumed that this acceptance is mainly influenced by perceived personal and social benefits and confidence in technological safety. However, the expected factors, such as perceived safety and mobility efficiency, have not yet been clearly established. The present study also emphasises that the expansion of urban areas and digital infrastructures will significantly integrate autonomous vehicles into intelligent transport systems in the future.
T. Zhang et al. (2020)	Quantitative study (SEM-based)	This study concludes that the willingness to adopt autonomous vehicles is primarily influenced by social factors and fundamental trust. Perceived ease of use and the benefits of the technology acceptance model also have a significant influence on this intention, while different personality traits influence trust in different ways. This necessitates a marketing

Author (Year)	Key concept	Results
		approach that is specifically tailored to key influencing factors and different user demographics.
Rahman et al. (2017)	Experiment & Quantitative Survey	The study demonstrates that the conventional Technology Acceptance Model (TAM) provides the most robust explanation for the intention to utilise driver assistance systems, with the Theory of Planned Behaviour (TPB) ranking second. In contrast, contemporary TAM and UTAUT adaptations exhibit diminished explanatory capacity. Moreover, individuals who utilise Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in a simulation demonstrate a higher level of acceptance of the technology than those who only consume descriptive information.
Bansal et al. (2016)	Quantitative survey	This study shows that enthusiasm and willingness to invest in Level 4 autonomous vehicles have increased significantly, whereas safety concerns mainly relate to technological issues, with a particular focus on tech-savvy, affluent men in urban areas where previous accidents have occurred and who show the greatest willingness to accept and financially commit to the technology.
Rejali et al. (2024)	Quantitative study (SEM-based)	The intention to use fully automated vehicles is primarily influenced by standards, benefits, usability and trust, with decision-making styles and safety risks having a strong impact on trust.
Ljubi (2023)	Quantitative survey	The propensity of millennials to embrace autonomous vehicles is shaped by multifaceted determinants, notably safety perceptions, technological eagerness, and overall dispositions; specifically, enhanced safety perceptions and favourable attitudes correlate with increased adoption willingness, while the difficulty of fostering negative attitudes highlights the imperative for manufacturers and policymakers to emphasize the cultivation of positive attitudes and supportive environments from the outset.
Rahimi et al. (2020)	Quantitative survey (latent class analysis)	The study demonstrates that attitudes significantly influence acceptance and willingness to pay for autonomous vehicles. However, these attitudes vary depending on the user group. Tech-friendly attitudes, desired driving functions, data protection concerns and driving-related preferences each have different effects. This necessitates the development of target group-specific strategies and policy measures.
Pan & Zheng (2025a)	Experiment	The paper shows that a personalised human-machine driving system based on negotiation games can reduce conflicts in shared driving by recognising different driving styles and enable a more intelligent and individualised driving experience through driving style-dependent control strategies.

Author (Year)	Key concept	Results
Abdel-aty & Ding (2024)	Quantitative modelling	The study shows that although autonomous driving systems are safer than human drivers in most scenarios, they are more prone to accidents in complex conditions such as twilight and when turning, which could indicate limited situational awareness and experience on the part of the systems.

Source: Own elaboration

3. Methodology

This study is based on a qualitative research methodology. The research paradigm focused on in this study postulates that human phenomena cannot be adequately captured by purely empirical scientific methods. An extension of these approaches is necessary (Hussy et al., 2013). Qualitative research has the potential to effectively address and meet this specific requirement, primarily due to its inherent emphasis on the subjective experiences and perspectives of the individuals involved in the study (Froschauer & Lueger, 2020). This suggests that individuals involved in qualitative academic research often interact directly with the participants in their studies, which allows for a more nuanced understanding of the phenomena under investigation. As a result, non-verbal cues such as gestures and facial expressions can be seamlessly integrated into the qualitative data collected, enriching the overall findings. Nevertheless, the need for personal interaction places greater demands on researchers, as the processes of data collection and subsequent analysis require a considerable investment of time and resources. As a direct consequence of this increased effort, it is characteristic that the number of participants involved in qualitative research is relatively small. Ultimately, this can raise concerns about the representativeness of the results (Döring & Bortz, 2016; Steffen & Doppler, 2019). In conjunction with qualitative methodology, this research also follows a primary research framework. In contradistinction to secondary analysis, which is predicated on extant data sets, the information pertinent to the research subject is collected and examined directly by the researchers (Olbrich et al., 2012). This particular methodological procedure offers the possibility of drawing meaningful conclusions about the entire population under investigation, enabling researchers to analyse the collected data more comprehensively. The implementation of such systematic approaches enables the identification of underlying patterns and the generation of valuable insights that contribute to the overall understanding of the phenomena under investigation. The integration of these findings consequently not only improves the depth of knowledge in this field, but also promotes the potential for future research initiatives that could build on these established findings (Döring & Bortz, 2016; Magerhans, 2016). Data collection constitutes a pivotal element of qualitative research. In view of the restricted number of participants in the surveys, meticulous preparation is imperative (Decker, 2018). Focus group interviews constituted an integral component of the study. This interview technique entails a focus on a particular topic. The study is conducted in a semi-structured manner using an interview guide. The objective is twofold: firstly, to encourage favourable group dynamics; secondly, to ensure that the focus remains on the core topic (Döring & Bortz, 2016). The interviews were conducted with two groups. The first group consisted of three participants, while the second group consisted of five participants. This approach is in line with standard practice for focus groups. Care was taken to ensure that the gender ratio was homogeneous. The groups were therefore composed of an equal number of male and female participants. A summary of this information is shown in Table 2. The group interviews and the subsequent evaluation were conducted anonymously. The participants were assigned identity codes to ensure that their statements could be attributed to them. When compiling the work, care was taken to ensure that it did not contain any information that would enable the individuals to be identified. To guarantee the anonymity of the interviewees, their names and any other identifying features were anonymised in the transcripts

(Döring & Bortz, 2016; Misoch, 2019). Participation in the event is contingent upon residence in the greater Munich area. This is to ensure that there is adequate access to individual and communal mobility. The decision to utilise these options is at the discretion of the user. The group interview was conducted as an online video conference via the Microsoft Teams platform. The advantage of this approach is that participants can remain in their familiar surroundings. This approach circumvents the creation of an artificial situation (Lamnek & Krell, 2016). Before the actual interview began, participants were informed about the focus and objective of the study. In addition, attention was drawn to the guarantee of data protection and the assurance of anonymity. Within the scope of this scientific study, the transcription methodology was aligned with the utmost care with the guidelines established by Dresing & Pehl (2018). These guidelines are widely recognised and applied in various practical applications in this field. Following the comprehensive transformation of the audiovisual materials into a text-formatted representation, a thorough qualitative analysis is then carried out to derive meaningful insights from the data. As part of this scientific endeavour, qualitative content analysis was systematically performed in accordance with the methodological framework proposed by Mayring & Fenzl (2022), ensuring rigorous examination of the collected information. This approach not only contributes to increasing the validity of the results but also enhances the overall depth and richness of the qualitative research presented.

The sample data described above is clearly presented in tabular form in *Table 2*.

Table 2: Sample details of interview participants

Personal characteristic	Response category	n
Gender	Male	4
	Female	4
Age	20–29	1
	30–39	6
	40 –49	1
Driver's license	Yes	8
	No	0
Experience with driver assistance systems	Yes	7
	No	1

Source: Own elaboration

4. Results

4.1. Use of mobility

The analysis of the focus groups indicates a pronounced predominance of private cars in the context of daily transportation. The primary function of the vehicles is for commuting to and from work, shopping, and family commitments (Participant 1, Participant 3).

In the initial group, one participant offers a concise articulation of their mobility: The car is generally used for private transportation, with public transport being used only in exceptional cases (Participant 5). Several participants emphasise that they use their cars daily and routinely, sometimes in combination with public transport. This combination is used in particular in situations where traffic jams need to be avoided or the route needs to be covered more efficiently (Participant 7). In the other interview, this tendency is even more pronounced.

The participants' estimates of their car usage vary greatly. One participant estimates his car usage at 90 per cent, while another states 95 per cent (Participant 1, Participant 2). Participant 3 summarises the situation succinctly: "I am a mother who works full-time and uses her car 100 per cent of the time".

The utilisation of public transportation is contingent on situational factors within both groups, with its employment being determined by the prevailing circumstances. This tendency is particularly evident at large events (Participant 3). However, it should be noted that the utilisation of public transport is not limited to large events. As previously outlined, it is evident that public transport is utilised when it provides a tangible added value. The added value of this process is typically measured in terms of the time saved. The utilisation of public transportation is favoured when its temporal advantages over automobiles are pronounced (Participant 4, Participant 7). Concurrently, the car remains in frequent use for extended journeys to rural areas (Participant 4).

The aspect of micro-mobility and the availability of sharing services should be regarded as complementary components. The present study found that e-scooters and bike sharing are used on an occasional basis. However, this tendency is more often than not a form of supplementary mobility, used in conjunction with other forms of mobility (Participant 6, Participant 7). In contrast, the other interview makes no mention of systematic car sharing. The second group tends to prioritise the utilisation of their personal vehicle and, in certain circumstances, conventional public transportation.

It is of central importance that both groups emphasise strong time and flexibility pressures. Participant 2 highlights a significant discrepancy between car and public transport (15 minutes vs. 90 minutes travel time) and justifies their preference for the car with the need to be available for their children at short notice at any time. It is evident that other participants employ argumentation patterns that are characterised by references to inadequate public transport connections and rural structures (Participant 3, Participant 5).

4.2. Attitudes towards autonomous vehicles

The attitudes towards autonomous vehicles in both interviews are predominantly ambivalent. The prospect of autonomous driving has been shown to engender clear gains in terms of comfort and efficiency. However, concerns have also been voiced regarding safety, control and technical maturity. The results of the focus group demonstrate a fundamental openness. Participant 5 emphasises that she would consider using an autonomous vehicle, provided that it is her own vehicle and she does not have to share it with other people. For her, the key added value lies in being able to carry out additional activities while travelling. Other participants also describe seeing themselves in autonomous cars for convenience (Participant 6) or in a combination of driving themselves and being driven (Participant 7). Autonomous driving is primarily conceptualised in this context as a comfort technology that liberates cognitive resources and unveils hitherto unexplored possibilities for utilisation within the vehicle. In the second focus group, a significantly more critical voice stands out. Participant 3 repeatedly expresses mistrust of technology and fears that autonomous systems cannot react quickly enough to unexpected human behaviour. Concurrently, Participant 1 (2025) articulates a more systemic concern. In the absence of complete interconnectedness and the persistence of human behaviour that is resistant to prediction, autonomous technology is incapable of adequately anticipating all eventualities. There is a consensus between both groups that the acceptability of autonomous driving is contingent on its perception as being virtually error-free. Participant 2 succinctly expresses the need for autonomous systems to 'function 100 per cent'. This is an essential prerequisite before these systems can be completely reliable and activities such as watching films without observing the driving environment can be made possible. A pervasive sense of tension is evident. Autonomous driving is regarded as a desirable technology for the future, with the potential to enhance

comfort, efficiency and safety. However, there is significant scepticism regarding whether and when the necessary level of maturity will be attained.

4.3. Experience with assistance systems

Both interviews focus on driver assistance systems, which are considered to be the first step towards autonomous driving. The experiences are varied and often serve as a frame of reference for participants to assess the potential and limitations of fully autonomous systems. Participant 2 and Participant 3 have previously utilised cruise control and distance assist on multiple occasions. However, in certain situations, these are perceived as disruptive. In Interview 2, Participant 2 provides a detailed account of the functionality of the motorway assistant system, highlighting its effectiveness in lane change procedures. However, he also acknowledges that the system is not yet entirely free of errors (Participant 2).

Conversely, participant 1 reports a significantly higher number of negative experiences. The subject has described the parking and reversing assistance as the cause of considerable problems, as the vehicle did not perform as expected in practical situations and almost led to collisions (Participant 2). Participant 3 has expressed concerns regarding the abrupt cessation of the distance assistant and the unreliability of the high beam assist functions. These functions, for instance, fail to recognise oncoming traffic in a timely manner (Participant 3).

The interviews suggests that assistance systems have an ambivalent effect. On the one hand, these technologies demonstrate the potential for certain applications; on the other hand, however, there are doubts being expressed about the feasibility of complete autonomy (Participant 2). Malfunctions or driving manoeuvres that are perceived as inhuman are given significant weight on a socio-emotional level and consequently shape the evaluation criteria for future autonomous systems.

4.4. Ownership or sharing

A further pivotal issue pertains to the question of whether autonomous vehicles should be owned or utilised as part of sharing or shuttle models. The analysis of the data from both focus groups indicates a discernible trend towards a preference for ownership, accompanied by noteworthy variations. In Interview 1, the rejection of shared offers is made explicit by several of the participants (Participant 5). Participant 5 justifies his negative stance with concerns regarding cleanliness, flexibility and spatial availability. Participant 6 also emphasises the preference for having one's own vehicle in order to have full flexibility and not have to wait. Participant 6 explicitly prefers a sharing model, provided that certain conditions are met. These include comprehensive availability, flexible parking options and outsourced maintenance. The vehicle is regarded by the individual in question as a service rather than an object of ownership (Participant 6). Participant 4 displays a propensity for conditioned openness. It is evident that the enhanced quality of the vehicle, the augmented level of cleanliness, and the diminished incidence of damage would all contribute to a favourable consideration of car sharing. However, at present, negative experiences with damaged or dirty vehicles predominate (Participant 4). The other participants also show a deepening of the patterns identified previously. Participant 3 reinforces the desire for a personal car that is always available, especially under the pressure of family commitments and in rural areas. Participants 1 and Paprticipant 2 tend to focus primarily on price and availability scenarios. A platform solution would be attractive to these groups of people if waiting times were minimal and vehicles were reliably available. In addition, a significant price advantage over ownership is required (Participant 1, Participant 2). Furthermore, Participant 2 is developing a hybrid model in which a household vehicle remains in ownership, while additional mobility needs are met via platforms. The available evidence suggests that ownership continues to have significant symbolic importance for aspects such as autonomy, control and availability. Acceptance of sharing models is generally instrumental, provided that

they offer a clear functional or economic advantage and avoid additional uncertainties such as waiting times, no-shows or restricted areas.

4.5. Vehicle Interior Functionality

A pivotal concept evident in both discussions is the reassessment of temporal experience during transit in autonomous vehicles. As the act of driving becomes less demanding of complete focus, the duration spent within the vehicle will be perceived as an opportunity for productivity, recuperation or recreational activities. In the interviews, several participants express a desire to use the time available for productive or enjoyable activities (Participant 1). Participant 2 states that she likes to watch films, listen to music or work while driving. It has been asserted by numerous participants that the opportunity to sleep or relax is of particular importance. This may be facilitated by reclining options and comfortable sitting or lying positions (Participant 5, Participant 8). From a technical perspective, participants want tables for laptops, voice control, comprehensive connectivity with smartphones and a finely controllable environment design (Participant 6, Participant 8). Furthermore, networked functions such as intelligent route and break planning as well as traffic statistics are cited, which can be used to anticipate and optimise travel times and traffic jams (Participant 5). Moreover, the spectrum ranges from a highly functional understanding, in which the vehicle is regarded purely as a mobility solution (Participant 3), to ideas of comfort and entertainment that are pronounced. Participant 1 and Participant 2 express a desire for infotainment, such as the Fire TV Stick, watching films, comfortable, swivelling or reclining seats, opportunities to work, play games such as PlayStation or Xbox, and even gaming with other passengers in traffic jams. It is evident that both of these models assume the presence of internet connectivity (Participant 1, Participant 2). The results of the study suggest that upgrading the vehicle interior is an important aspect associated with the perception of autonomous driving. The driver's workplace will be transformed into a multifunctional lounge that can be used as an office, living room, relaxation area or entertainment zone, depending on requirements.

4.6. Data Protection

In both interviews, concerns regarding data protection were found to be relatively weak. Several participants point out that smartphones, apps and social media platforms already generate and process extensive movement and usage data (Participant 4, Participant 5).

Participant 5 express this with resignation. The prevailing view is that everyone already knows where a person is and what they are doing, as surveillance via mobile phone is already possible. Participant 2 emphasises that the functions desired in autonomous vehicles, such as streaming, gaming or networking, are already being used outside the vehicle to generate data, and that this hardly changes the fundamental situation. Participant 1 concludes that although extensive data analysis is theoretically possible, he is relatively indifferent to this in a practical context.

As a result, data protection is given significantly lower priority in both groups than other evaluation criteria such as convenience, price, availability and technical maturity. Consequently, data sovereignty manifests itself less as a tangible barrier to use and more as a rather abstract framework condition.

4.7. Visions of future mobility

In both interviews, the prevailing opinion regarding the future of mobility is that it must be both efficient and congestion-free (Participant 2, Participant 5). Concurrently, she underscores the prospective added value for elderly individuals or those with restricted driving capabilities, who might sustain greater mobility over an extended period, a possibility facilitated by autonomous

vehicles (Participant 5). Participant 4 further reflects on the concept of the car and hypothesises that road infrastructure in its current form could become obsolete as fully autonomous technology advances. Alternatively, autonomous flying could be a solution to traffic problems. Participant 1 and Participant 2 in the interviews add to the functional ideas of a networked system that aims to optimise journey times, speeds and traffic density in real time, thereby contributing to smoother and more predictable traffic conditions.The fundamental prerequisites for the appeal of autonomous vehicles can be summarised as follows:

Technical maturity and safety: It is essential that fully autonomous systems are perceived as reliable and 100% functional (Participant 2, Participant 6). It is imperative that driving behaviour is rendered more human-like and less jerky in nature (Participant 3).

Economic attractiveness: In order to encourage users to modify their existing routines, such as acquiring a second car, it is essential that both purchase/leasing models and platform offerings are competitively priced (Participant 1, Participant 2, Participant 3, Participant 4, Participant 5).

Flexibility and control: A considerable proportion of participants expressed a preference for spontaneous journeys devoid of waiting times, a preference that is conducive to the establishment of ownership models (Participant 3, Participant 5, Participant 8). Conversely, mixed and sharing models are acknowledged, provided there is evidence demonstrating their capacity to offer high availability and reliability (Participant 1, Participant 2, Participant 6).

Comfort and added value: It is only when autonomous vehicles offer significant added value in terms of time utilisation and interior comfort that switching will appear particularly attractive (Participant 1, Participant 2, Participant 4, Participant 6, Participant 8).

5. Conclusion

The findings of this study demonstrate that everyday mobility is strongly dominated by private car use, driven by time pressure, flexibility needs and insufficient public transport connections (Participant 1, Participant 2, Participant 3). This high reliance on private cars helps explain why autonomous driving is primarily evaluated as a potential source of comfort and efficiency rather than a mobility alternative that could replace existing routines (Participant 5, Participant 7). Prior research has identified analogous patterns of ambivalent yet conditional openness, emphasising that acceptance is shaped by perceived usefulness, trust, and expected personal benefits (Nastjuk et al., 2020; Y. Zhang et al., 2019). Participants in this study acknowledged the convenience of autonomous vehicles; however, their scepticism regarding safety, system maturity and human-like behaviour is strongly aligned with broader evidence showing that trust and perceived risk are central determinants of adoption (Buckley et al., 2018; Kenesei et al., 2022).

The interviews further emphasise that direct user experience with automation exerts a significant influence on acceptance, with positive encounters leading to an augmentation in perceived usefulness and ease of use, while negative experiences serve to amplify doubts regarding reliability (Participant 2, Participant 3). This finding aligns with experimental results demonstrating that interaction with automated systems, whether simulated or actual, fosters enhanced acceptance and trust more effectively than abstract descriptions (Rahman et al., 2017; Xu et al., 2018). A salient finding of this study is the pronounced preference for vehicle ownership, attributable to concerns regarding availability, cleanliness and control. This finding is consistent with the evidence that attitudes towards sharing are contingent on perceived convenience, trust and socio-emotional security (Guan et al., 2024; Richter et al., 2022). The aspiration for multifunctional interiors, elevated connectivity, and personalised comfort finds resonance in research underscoring that the acceptance of autonomous vehicles is contingent upon their ability to generate substantial added value beyond transportation (Participant 1, Participant 8; Pérez-Moure et al., 2023).

The present study lends further support to the prevailing body of research by demonstrating that the acceptance of autonomous vehicles is derived from a multifaceted interplay of

trust, perceived usefulness, personal mobility needs and system reliability. It is imperative that these factors are addressed to facilitate widespread societal adoption (Buckley et al., 2018; Nastjuk et al., 2020; T. Zhang et al., 2020).

The current study has significant limitations. As the findings are based on qualitative focus groups, they are context-specific and cannot be generalised statistically, while the limited pool of participants and specific regional and demographic restrictions further limit the applicability of the findings to different population cohorts or mobility scenarios. A key limitation of this study is that the concept of the platform economy was difficult for many participants to grasp, even though they implicitly described its advantages, such as flexible use, lower costs and outsourced responsibility. However, it remains unclear to what extent the preferences expressed actually reflect a conscious evaluation of a platform or are based more on everyday usage experiences. Future research should therefore develop more structured, vivid scenarios to enable a clearer examination of platforms.

Disclosure of conflicts of interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could influence the work described in this article. Furthermore, the authors declare that this article is unrelated to their current professional activities and that the conclusions expressed herein represent solely their personal opinions.

References

Abdel-Aty, M., Ding, S. (2024). A matched case-control analysis of autonomous vs human-driven vehicle accidents. *Nature Communications, 15*, 4931. https://doi.org/10.1038/s41467-024-48526-4

Al-Adwan, A. S., Al-Debei, M. M., & Dwivedi, Y. K. (2022). E-commerce in high uncertainty avoidance cultures: The driving forces of repurchase and word-of-mouth intentions. *Technology in Society, 71,* 102083. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102083

Al-Adwan, A.S., Li, N., Al-Adwan, A. et al. "Extending the Technology Acceptance Model (TAM) to Predict University Students' Intentions to Use Metaverse-Based Learning Platforms". *Education and Information Technologies, 28*, 15381–15413. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11816-3

Anable, J. (2005). 'Complacent car addicts' or 'aspiring environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy, 12(1)*, 65–78. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2004.11.004

Bansal, P., Kockelman, K. M., & Singh, A. (2016). Assessing public opinions of and interest in new vehicle technologies: An Austin perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 67*, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.01.019

Becker, F., & Axhausen, K. W. (2017). Literature review on surveys investigating the acceptance of automated vehicles. *Transportation, 44(6)*, 1293–1306. https://doi.org/10.1007/s11116-017-9808-9

Bernhart, W., Winterhoff, M. (2016). Autonomous Driving: Disruptive Innovation that Promises to Change the Automotive Industry as We Know It. In L. Langheim (Ed.), *Energy Consumption and Autonomous Driving* (Lecture Notes in Mobility, pp. 3–10). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19818-7_1

Buckley, L., Kaye, S., & Pradhan, A. K. (2018). Psychosocial factors associated with intended use of automated vehicles: A simulated driving study. *Accident Analysis and Prevention, 115*, 202–208. https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.03.021

Decker, O. (2018). *Sozialpsychologie und Sozialtheorie Band.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19564-3

Dirsehan, T., & Can, C. (2020). Examination of trust and sustainability concerns in autonomous vehicle adoption. *Technology in Society, 63*, 101361. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101361

Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5

Dresing, T., & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch interview, transkription & analyse: Anleitungen und regelsysteme für qualitativ forschende* (8th ed.). Dr. Dresing & Pehl.

Fraedrich, E., & Lenz, B. (2016). Societal and individual acceptance of autonomous driving. In M. Maurer, J. Gerdes, B. Lenz, & H. Winner (Eds.), *Autonomous driving: Technical, legal and social aspects* (pp. 621–640). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48847-8_29

Froschauer, U., & Lueger, M. (2020). *Das qualitative Interview (2nd ed.).* Facultas. https://doi.org/10.36198/9783838552804

Gao, L., & Waechter, K. A. (2017). Examining the role of initial trust in user adoption of mobile payment services: an empirical investigation. *Information Systems Frontiers, 19*, 525–548. https://doi.org/10.1007/s10796-015-9611-0

Gkartzonikas, C., & Gkritza, K. (2019). What have we learned? A review of stated preference and choice studies on autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: : Emerging Technologies, 98*, 323–337. https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.12.003

Guan, J., Chen, K., Mao, R., Shamshiripour, A., Zhang, X., Liang, C., & Ben-Akiva, M. (2024). The willingness to pay for the automated vehicle subscription: Insights from a car-oriented population in China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 188*, 104188. https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104188

Günthner, T., & Proff, H. (2025). On the way to autonomous driving: How age influences the acceptance of driver assistance systems. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour, 81*, 586–607. https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.07.006

Ha, T., Kim, S., Seo, D., & Lee, S. (2020). Effects of explanation types and perceived risk on trust in autonomous vehicles. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour, 73*, 271–280. https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.06.021

Hulse, L. M., Xie, H., & Galea, E. R. (2018). Perceptions of autonomous vehicles: Relationships with road users, risk, gender and age. *Safety Science, 102*, 1–13. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.10.001

Hussy, W., Schreier, M., & Echterhoff, G. (2013). *Forschungsmethoden in Psychologie Und Sozialwissenschaften Für Bachelor* (2nd ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-34362-9

Jayaraman, S., Phillips, E. K., Church, D., & Riek, L. D. (2024). Computers in Human Behavior: Artificial Humans Privacy and utility perceptions of social robots in healthcare. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans, 2(1)*, 100039. https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100039

Kapoor, K., Ziaee Bigdeli, A., Dwivedi, Y. K., Schroeder, A., Beltagui, A., & Baines, T. (2021). A socio-technical view of platform ecosystems: Systematic review and research agenda. *Journal of Business Research, 128*, 94–108. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.060

Kenesei, Z., Ásványi, K., Kökény, L., Jászberényi, M., Miskolczi, M., Gyulavári, T., & Syahrivar, J. (2022). Trust and perceived risk: How different manifestations affect the adoption of autonomous vehicles. *Transportation Research Part A: : Policy and Practice, 164*, 379–393. http://doi.org/10.1016/j.tra.2022.08.022

Kim, S., He, X., van Egmond, R., & Happee, R. (2024). Designing user interfaces for partially automated Vehicles: Effects of information and modality on trust and acceptance. *ransportation Research. Part F, Traffic Psychology and Behaviour, 103*, 404–419. https://doi.org/10.1016/j.trf.2024.02.009

Kulviwat, S., Bruner, G. C., & Al-Shuridah, O. (2009). The role of social influence on adoption of high tech innovations: The moderating effect of public / private consumption. *Journal of Business Research, 62(7)*, 706–712. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.04.014

Lamnek, S., & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung* (6th ed.). Weinheim Beltz.

Ljubi, K. (2023*). An analysis of factors of the adoption of autonomous vehicles among millennials* (Doctoral dissertation, University of Ljubljana). https://www.cek.ef.uni-lj.si/doktor/Ljubi154-23.pdf

Magerhans, A. (2016). *Marktforschung.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-00891-8

Manchon, J., Bueno, M., & Navarro, J. (2022). How the initial level of trust in automated driving impacts drivers' behaviour and early trust construction. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour, 86*, 281–295. https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.02.006

Manfreda, A., & Ljubi, K. (2021). Autonomous vehicles in the smart city era: An empirical study of adoption factors important for millennials. *International Journal of Information Management, 58*, 102050. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102050

Mayring, P., & Fenzl, T. (2022). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur, & J.Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 691–706). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37985-8_43

Milakis, D., van Arem, B., & van Wee, B. (2017). Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research. *Journal of Intelligent Transportation Systems, 21(4)*, 324–348. https://doi.org/10.1080/15472450.2017.1291351

Misoch, S. (2019). *Qualitative Interviews* (2nd ed.). De Gruyter Oldenbourg. https://doi.org/10.1515/9783110545982

Naiseh, M., Clark, J., Akarsu, T., Hanoch, Y., Brito, M., Wald, M., Webster, T., & Shukla, P. (2025). Trust, risk perception, and intention to use autonomous vehicles: an interdisciplinary bibliometric review. *AI & Society, 40(2)*, 1091–1111. https://doi.org/10.1007/s00146-024-01895-2

Nastjuk, I., Herrenkind, B., Marrone, M., Benedikt, A., & Kolbe, L. M. (2020). Technological Forecasting & Social Change What drives the acceptance of autonomous driving? An investigation of acceptance factors from an end-user's perspective. *Technological Forecasting & Social Change, 161*, 120319. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120319

Nieuwenhuijsen, J., de Almeida Correia, G. H., Milakis, D., van Arem, B., & van Daalen, E. (2018). Towards a quantitative method to analyze the long-term innovation diffusion of automated vehicles technology using system dynamics. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 86*, 300–327. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.11.016

Olbrich, R., Battenfeld, D., & Buhr, C. C. (2012). *Marktforschung: Ein einführendes Lehr- und Übungsbuch*. Spriger. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24345-5

Othman, K. Public acceptance and perception of autonomous vehicles: a comprehensive review. *AI and Ethics 1*, 355–387. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00041-8

Pan, Z., & Zheng, H. (2025a). A personalized human-machine shared driving system: A case study of obstacle avoidance. *Accident Analysis and Prevention, 214*, 107961. https://doi.org/10.1016/j.aap.2025.107961

Pan, Z., & Zheng, H. (2025b). Investigating autonomous vehicle acceptance among young adults in China. *Transportation Research. Part F, Traffic Psychology and Behaviour, 115*, 103331. https://doi.org/10.1016/j.trf.2025.103331

Park, J., & Han, S. (2023). Investigating older consumers' acceptance factors of autonomous vehicles. *Journal of Retailing and Consumer Services, 72*, 103241. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103241

Pérez-Moure, H., Lampón, J. F., Velando-Rodriguez, M.-E., & Rodríguez-Comesaña, L. (2023). Revolutionizing the road: How sustainable, autonomous, and connected vehicles are changing digital mobility business models. *European Research on Management and Business Economics, 29(3)*, 100230. https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2023.100230

Qu, W., Sun, H., & Ge, Y. (2021). The effects of trait anxiety and the big five personality traits on self - driving car acceptance. *Transportation, 48(5)*, 2663–2679. https://doi.org/10.1007/s11116-020-10143-7

Rahimi, A., Azimi, G., Asgari, H., & Jin, X. (2020). Adoption and willingness to pay for autonomous vehicles: Attitudes and latent classes. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 89*, 102611. https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102611

Rahman, M., Deb, S., Strawderman, L., Burch, R., & Smith, B. (2019). How the older population perceives self-driving vehicles. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour, 65*, 242–257. https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.08.002

Rahman, M., Lesch, M. F., Horrey, W. J., & Strawderman, L. (2017). Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems. *Accident Analysis & Prevention, 108*, 361–373. https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.09.011

Rejali, S., Aghabayk, K., & Shiwakoti, N. (2024). Assessing public a priori acceptance of fully automated vehicles using an extended technology acceptance model and importance-performance analysis. *IATSS Research, 48(4)*, 537–549. https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2024.10.004

Rice, S., Winter, S. R., Mehta, R., & Ragbir, N. K. (2019). Journal of Air Transport Management What factors predict the type of person who is willing to fly in an autonomous commercial airplane? *Journal of Air Transport Management, 75*, 131–138. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.12.008

Richter, M. A., Hagenmaier, M., Bandte, O., Parida, V., & Wincent, J. (2022). Smart cities, urban mobility and autonomous vehicles: How different cities needs different sustainable investment strategies. *Technological Forecasting and Social Change, 184*, 121857. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121857

SAE International. (2019). *J3016 automated-driving graphic update*. Retrieved, 10 November, 2025 from https://www.sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic

Sandvik, H. O., Sjödin, D., Parida, V., & Brekke, T. (2024). Disruptive market-shaping processes: Exploring market formation for autonomous vehicle solutions. *Industrial Marketing Management, 120*, 216–233. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2024.06.002

Steffen, A., & Doppler, S. (2019). *Einführung in die Qualitative Marktforschung: Design – Datengewinnung – Datenauswertung*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25108-6

Syahrivar, J., Gyulavári, T., Jászberényi, M., Ásványi, K., Kökény, L., & Chairy, C. (2021). Surrendering personal control to automation: Appalling or appealing? *Transportation Research. Part F, Traffic Psychology and Behaviour, 80*, 90–103. https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.03.018

Tang, T., Wang, X., Wu, J., Yuan, M., Guo, Y., & Xu, X. (2022). Determinants and the moderating effects of individual characteristics on autonomous vehicle adoption in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(1), 43. https://doi.org/10.3390/ijerph20010043

Vijayasarathy, L. R. (2004). Predicting consumer intentions to use on-line shopping: the case for an augmented technology acceptance model. *41*(6), 47–762. https://doi.org/10.1016/j.im.2003.08.011

Waung, M., Mcauslan, P., & Lakshmanan, S. (2021). Trust and intention to use autonomous vehicles: Manufacturer focus and passenger control. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 80*, 328–340 https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.05.004

Winner, H. (2018). Introducing autonomous driving: an overview of safety challenges and market introduction strategies. *At - Automatisierungstechnik, 66(2)*, 100–106. https://doi.org/doi:10.1515/auto-2017-0106

Xu, Z., Zhang, K., Min, H., Wang, Z., Zhao, X., & Liu, P. (2018). What drives people to accept automated vehicles? Findings from a field experiment. Transportation Research. Part C, Emerging Technologies, 95, 320–334. https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.07.024

Yuan, Z., Árpád, P., & Zoltán, S. (2025). Global influences of digital transformation on behavioral factors in tourism: a systematic literature review. *Cogent Business & Management, 12(1)*, 2536101. https://doi.org/10.1080/23311975.2025.2536101

Zefreh, M., & Torok, A. (2025). Consumer preferences for autonomous vehicles: a literature review. *Transportation Research Procedia, 83*, 632–639. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2025.03.035

Zeng, F., Wang, M., Li, L., & Cai, S. (2023). Survey on the acceptance of smart cars amongst middle-aged and elderly in China. *Technology in Society, 73*, 102234. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102234

Zhang, T., Tao, D., Qu, X., Zhang, X., Lin, R., & Zhang, W. (2019). The roles of initial trust and perceived risk in public's acceptance of automated vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 98*, 207–220. https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.11.018

Zhang, T., Tao, D., Qu, X., Zhang, X., Zeng, J., Zhu, H., & Zhu, H. (2020). Automated vehicle acceptance in China: Social influence and initial trust are key determinants. *Transportation Research Part C:Emerging Technologies, 112*, 220–233. https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.01.027

Zhang, Y., Liu, C., Luo, S., Xie, Y., Liu, F., Li, X., & Zhou, Z. (2019). Factors influencing patients' intentions to use diabetes management apps based on an extended Unified Theory of Acceptance and use of technology model: Web-based survey. Journal of Medical Internet Research, 21(8), e15023. https://doi.org/10.2196/15023

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s10-3

How Do ESG Factors Influence Financial Performance in Leading Sustainable Companies?

Dr. László Zoltán KUCSÉBER PhD[1]
Associate Professor
Budapest University of Business and Economics, Faculty of Finance and Accountancy

Abstract:
A key research question concerning the relationship between ESG (Environmental, Social Governance) factors and corporate performance is whether the implementation of environmentally conscious technologies and the transition to cleaner production processes represent merely a corporate response to social pressure, or rather a rational investment that generates measurable and positive effects on firms' financial performance. In this study, I examine the Top 100 companies included in the publicly available sustainability ranking, the Corporate Knights' Global 100, using statistical methods and drawing on approximately 35 financial and non-financial variables across the three ESG dimensions. The sources used in the compilation of the list include annual financial statements as well as sustainability and CSR reports. The purpose of this research is to provide a comprehensive overview of companies that operate at the highest level of sustainability. The empirical analysis of the international sustainability institute's TOP 100 list provides several reasons for optimism: traditionally polluting industries such as chemicals are represented in similar proportions to service sectors, geographical diversity is increasing with the rise of Chinese firms, and the significant number of new entrants reflects a growing corporate commitment to sustainability.

Keywords: ESG, sustainability, Corporate Social Responsibility
JEL Codes: Q010, Q56

1. Introduction

A robust ESG profile (Environment, Social, Governance) encompasses more than merely the utilisation of renewable resources by a company (Szeberényi et al., 2024). Furthermore, it has been demonstrated that this can enhance the company's resilience and its capacity to adapt to the contemporary business environment, which is frequently characterised by abrupt and substantial economic fluctuations (Töre, 2022). Research by Baranyi et al. (2023) also supports the growing recognition among companies of the benefits of sustainable operations, as 60% of surveyed firms consider environmental issues a top priority—not solely because of legal obligations. As demonstrated in the research by Kazak et al. (2024), sustainable companies have been shown to exhibit superior operational efficiency and reduced risk exposure, which can result in enhanced long-term profitability. If a favourable ESG rating is attractive enough to investors and financial markets, it could open doors to more capital for socially responsible companies, while banks might offer them better loan terms. Research on corporate behaviour in the context of sustainability is typically concerned with two overarching concepts: CSR (Corporate Social Responsibility) and ESG. While there are clear points of overlap between the two, this brief study does not attempt to fully distinguish between them. It has been suggested by certain research that the E, S, and G components can be regarded as the three "legs" of CSR.
The present study focuses on corporate objectives that extend beyond conventional business goals, examining their significance. The present study specifically explores the impact of these non-traditional objectives on companies' financial performance.

[1] kucseber.laszlo@uni-bge.hu

2. Literature Review

In this section of the article, I reference studies that examine the relationship between companies' ESG performance categories and their financial data and metrics. In order to present a more objective picture, research has been gathered from the United States of America, Europe, and Asia. Friede et al. (2015) conducted a comprehensive review of prior studies on the topic,

analysing findings from approximately 2,200 studies. The majority of these studies indicated a positive correlation between pursuing ESG goals and corporate financial performance, with this relationship showing stability over time. As Hamdi et al. (2022) also demonstrated, a positive correlation was identified between Environmental, Social and Governance (ESG) metrics and financial performance. This analysis was conducted using data from 504 US companies over the period from 2000 to 2020. Improved financial performance may encourage shareholders and management to invest more in sustainability efforts, which, in turn, could enhance the company's reputation.

Fain's (2020) findings are consistent with this perspective: a sample of 1,099 companies from the Morgan Stanley Capital International All Country World Index (MSCI ACWI) demonstrated that a higher G-score significantly improved ROS (Return on Sales). Ahmad et al. (2021) explored the impact of ESG on the financial performance of United Kingdom based companies, using a sample of 351 firms from the Financial Times Stock Exchange (FTSE) index between 2002 and 2018. The findings of the study indicated that a superior ESG rating exerted a positive influence on financial performance, although the relationship between ESG performance and financial outcomes was moderated by company size. Nevertheless, an analysis of data from China by Kim and Li (2021) concluded that, while ESG factors have a positive impact on corporate profits, this effect is more pronounced for larger firms. Liu et al. (2022) reported that the E (environmental) factor had a significantly negative effect on the financial performance of 191 companies listed in the Yangtze River Delta between 2015 and 2020. Conversely, the G (governance) factor had a positive effect, whereas the S (social) factor had no significant effect. The researchers also established that ESG performance was associated with financial performance as measured by accounting metrics. However, no correlation was found between ESG performance and market-based financial metrics.

In their 2023 study, Cao and Wirjanto examined a range of methodologies for integrating Environmental, Social and Governance (ESG) factors into the portfolio optimisation process for companies listed on the Dow Jones Index. The authors concluded that thematic investing was the most effective approach, with ESG portfolios performing as well as or better than the overall market. Weston and Nadi (2023) examined the association between CSR and CFP (Corporate Financial Performance) from 2009 to 2019, utilising the iShares MSCI KLD 400 Social Index (developed by KLD Research & Analytics), the iShares Core S&P 500, and the stocks of companies adhering to the Principles for Responsible Investment (PRI). In their regression analysis, the dependent variable defined as returns, with the independent variables comprising the Price-Earnings (P/E) ratio, Return on Equity (ROE), market value and the Beta coefficient. The study's findings indicated that companies adhering to the PRI guidelines exhibited superior performance in comparison to those that did not adhere to these guidelines. Tóth et al. (2021) utilised panel regression methodologies to investigate the correlation between financial stability and ESG performance. Their analysis of 243 stock-listed credit institutions in the EU (European Union) and EFTA (European Free Trade Association) countries found that ESG performance significantly reduced the proportion of non-performing loans, and their model also confirmed the positive effect of regulatory capital.

In the following section, an analysis will be conducted on the role of sustainability lists, with a particular focus on the Corporate Knights list in the context of sustainability research. The Corporate Knights Global 100 is a sustainability ranking that has become a key reference point for evaluating corporate performance. Among neighbouring non-EU countries, it is

noteworthy that, since 2021, the Republic of Serbia has required large companies to produce sustainability reports (Šmitran et al., 2025). It is evident that even within individual economies, there is a discrepancy in the quality of these reports. This assertion is corroborated by Kulcsár (2023), whose research on the ESG reports of 20 companies listed on the Bucharest Stock Exchange lends further support to this hypothesis. The author identified a lack of consistency in ESG metrics and noted the absence of a comparable ESG reporting system, which makes evaluation and comparison difficult.

3. The Database

The database employed in the present research is Corporate Knights TOP 100 Sustainable Companies, a publication issued on an annual basis by the Toronto-based Corporate Knights. It is evident that Corporate Knights also publishes a magazine, entitled Corporate Knights, which is read by hundreds of thousands of business leaders and policymakers. The list has been published for almost twenty years. In the course of the investigation, the following indicators from the database were utilised:

Sustainable revenue derived from products and services that are categorized as "sustainable" according to the Corporate Knights open-source Sustainable Economy Taxonomy, which is informed by a synthesis of, among others, the following sources and best practices:

- Climate Bonds Taxonomy (Climate Bonds Initiative)
- EU Taxonomy for Sustainable Activities
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB) reporting standards
- Environmental Goods and Services Sector (Eurostat)
- China Green Bond Endorsed Project Catalogue
- Green Bond Principles
- TCFD recommended climate opportunity metrics
- Other private sector rating agencies with green or sustainability taxonomy
- Industry expert consultation covering all relevant CKPG subsectors with solicited feedback on industry definition of sustainable from leading industry experts and government agencies

Sustainable investment: Percentage of a company's total investment (Research and Development, Capital expenditures, Acquisitions & Other) directed towards projects/research/companies categorized as "sustainable" according to the Corporate Knights open-source Sustainable Economy Taxonomy.

It can be demonstrated that there is a positive correlation between the value of the next indicators and the environmental friendliness and sustainability of the company's operations. That is to say, the higher the value of the indicator, the more environmentally friendly and sustainable the company's operations are:

Water Productivity: Revenue (converted to USD using purchasing power parity exchange rate) / Water withdrawn.

Waste Productivity: Revenue (converted to USD using purchasing power parity exchange rate) / Total non-recycled waste generated

Energy Productivity: Revenue (converted to USD using purchasing power parity exchange rate) / (Energy use – renewable energy generated by the company)

For the financial analysis the balance sheet and income statement data were collected from the ORBIS Europe website.

4. Results

In the course of my research, I conducted a comprehensive analysis of the companies that were included in the 2023 TOP 100 list. This analysis encompassed both financial and non-financial data. The objective of this study is to provide a comprehensive overview of the most sustainable

companies. With regard to geographical distribution, European companies dominated the list, with Western European and Scandinavian firms leading the way. As shown in *Figure 1*, the second-largest group was North America, comprising the United States of America and Canada. The third-largest group was China. The list was predominantly comprised of financial, services, and trading companies, as these sectors are generally more conducive to sustainability.

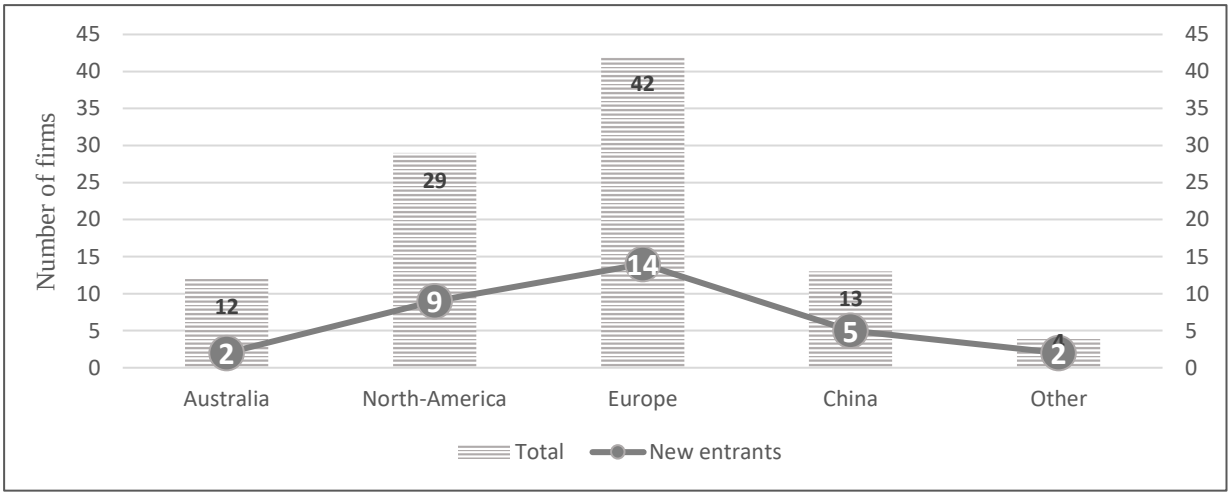


Figure 1: Regional distribution of companies
Source: Own edited based on Corporate Knights

However, it is encouraging to note that industry and chemicals accounted for almost 20% of the total. The overall picture is marred by the absence of any companies engaged in agricultural activities. The methodology employed in compiling the list is complex, with nearly 90 parameters considered. Due to limitations in scope, the focus was directed towards the two indicators with the highest weights (25% each). The former was termed "sustainable turnover," while the latter was referred to as "sustainable investment". *Table 1* shows the companies with a Sustainable Investment Ratio of 100%. The next part of the analysis focuses on these companies with outstanding values.

Table 1: Sustainable Investment ratio in the TOP 100

2024 Rank	2023 Rank	Company	Sector	Region	Sustainable Revenue Ratio (%)	Sustainable Investment Ratio (%)	CEO to average worker pay ratio	Employee Turnover Ratio	Overall Score
43	-	Li Auto Inc	Consumer Discretionary	China	100.0	100.0	95:1	32.0%	B-
5	-	Nordex SE	Manufacturing	Europe	100.0	100.0	82:1	30.0%	A
24	-	United Utilities Group PLC	Public service	Europe	41.6	100.0	71:1	6.0%	B+
3	2	Vestas Wind Systems A/S	Manufacturing	Europe	100.0	100.0	70:1	15.2%	A
39	-	EDP Renováveis SA	Public service	Europe	100.0	100.0	7:1	13.0%	B
42	64	Yadea Group Holdings Ltd	Consumer Discretionary	China	100.0	100.0	7:1	6.1%	B
2	3	Brambles Ltd	Manufacturing	Australia and North-Asia	100.0	100.0	61:1	30.0%	A
56	-	Rivian Automotive, Inc	Consumer Discretionary	North-America	100.0	100.0	55:1		B-
1	14	Sims Ltd	Chemical industry	Australia and North-Asia	100.0	100.0	36:1	19.0%	A+

2024 Rank	2023 Rank	Company	Sector	Region	Sustainable Revenue Ratio (%)	Sustainable Investment Ratio (%)	CEO to average worker pay ratio	Employee Turnover Ratio	Overall Score
21	51	Giant Manufacturing Co Ltd	Consumer Discretionary	China	100.0	100.0	227:1		B+
28	54	ERG SpA	Public service	Europe	52.2	100.0	22:1	9.0%	B
63	12	Xinyi Solar Holdings Ltd	Information Technology	China	100.0	100.0	213:1	30.0%	C+
30	-	Risen Energy Co Ltd	Information Technology	China	100.0	100.0	21:1		B
10	-	SMA Solar Technology AG	Information Technology	Europe	100.0	100.0	15:1		A-
4	9	Taiwan High Speed Rail Corp	Manufacturing	Asia	100.0	100.0	11:1	4.0%	A
36	1	Radius Recycling	Chemical industry	North-America	95.0	100.0	103:1		B
13	-	Clean Harbors Inc	Manufacturing	North-America	100.0	100.0		32.0%	B+
14	-	Enphase Energy Inc	Information Technology	North-America	100.0	100.0			B+
16	35	SunPower Corp	Manufacturing	North-America	100.0	100.0			B+
25	-	XPeng Inc	Consumer Discretionary	China	100.0	100.0		28.0%	B
33	-	Zhuzhou CRRC Times Electric Co Ltd	Manufacturing	China	100.0	100.0		4.2%	B
40	32	Beijing Enterprises Water Group Ltd	Public service	China	93.8	100.0		13.1%	B
44	69	Maxeon Solar Technologies Ltd	Information Technology	Australia and North-Asia	100.0	100.0			B-
46	86	Tesla Inc	Consumer Discretionary	North-America	100.0	100.0			B-
50	79	NIO Inc	Consumer Discretionary	China	100.0	100.0			B-
34	46	First Solar Inc	Information Technology	North-America	100.0	100.0			B

Source: Own edited based on Corporate Knights

The majority of companies with a turnover deemed to be 90% sustainable were not based in Europe, but in North America and China. This suggests that high sustainable turnover is not a prerequisite for inclusion on the list, given that approximately 40% of the companies on the list had a sustainable turnover of less than 30%. However, it is important to note that the remaining 80 indicators also had to demonstrate satisfactory performance.

From a sectoral perspective, the industry sector demonstrated positive indications, given that attaining sustainability in this domain necessitates considerably greater investments in comparison to, for instance, a communications company. The positive trends observed in the European heavy industry, paper, and chemicals (i.e., energy-intensive) sectors have been corroborated by the research undertaken by Horváth et al. (2023). In addition, an examination was conducted into the proportion of sustainable investments. A total of 26 companies were identified as being in the top 100 for sustainable investment. A more detailed analysis of these companies revealed similar geographic and sectoral distributions to those with sustainable turnover ratios above 90%, as previously discussed.

It is noteworthy that all but four firms with 100% sustainable investment also had 100% sustainable revenue, and all but one were ranked in the top half of the list. Furthermore, the present study concentrated on new entrants to the list. With regard to the sectoral distribution of new entrants, it was noted that there was a high representation of industrial, real estate, and utilities sectors. These sectors are considered to be "inherently disadvantaged" with respect to

sustainability. However, their significant presence is a positive indication, demonstrating that even traditionally challenging sectors can successfully transition to "green" operations. Whilst the number of new companies is indeed impressive, with 11 companies in the top 30 in 2024, it is important to consider the quality criteria that these companies met.

In the final part of my study, I focused on 38 European companies, because this was the largest group on the list. Firstly, I summarized the non-financial characteristics of these companiesbased on the published data of Corporate Knight's in *Table 2*.

Table 2: Non-financial characteristics of EU companies

Group	Energy Productivity, $	Water Productivity, $	Waste Productivity, $	Sustainable Revenue Ratio, %	Sustainable Investment Ratio, %	CEO to average worker pay ratio, 1:1	Employee Turnover Ratio, %
Listed both year - Average	45 102	28 881	9 892 661	32.31	39.85	62	14
Listed both year - Median	23 469	11 827	2 656 907	26.82	10.04	55	14
New EU - Average	45 295	35 356	10 600 204	47.55	60.74	49	16
New EU - Median	15 043	7 601	1 312 103	39.78	77.53	31	13

Source: Own edited based on Corporate Knights

Based on the average and median values of the Listed both years and new EU company groups, the following key differences can be observed:

- Energy Productivity:The two groups have nearly identical average energy productivity (around 45 000 USD), but the median is significantly lower for the New EU group (15 043 USD). This indicates greater variability and the presence of several high outliers.
- Water Productivity: The New EU companies show a higher average water productivity (35 356 USD vs. 28 881 USD). However, their median is much lower (7 601 USD), suggesting that a few exceptionally high values drive the average upward.
- Waste Productivity:Both average and median waste productivity are higher in the Listed both year group, although both groups show very high average values (9.9M vs. 10.6M USD), again indicating strong outliers.
- Sustainable Revenue Ratio:The New EU companies perform clearly better: an average of 47.55% and a median of 39.78%, compared to 32.31% (average) and 26.82% (median) for the Listed both year groups. This suggests that New EU companies generate a larger share of revenue from sustainable sources.
- Sustainable Investment Ratio: The difference is even more pronounced here: the New EU companies invest far more heavily in sustainability, with an average of 60.74% and a remarkably high median of 77.53%. In contrast, the Listed both year group reaches only 39.85% on average and a 10.04% median.
- Chief Executive Officer to Average Worker Pay Ratio:The New EU companies exhibit a more favorable pay structure: lower CEO-to-worker pay ratios both in average (49 vs. 62) and median terms (31 vs. 55).
- Employee Turnover Ratio: Based on averages, turnover is slightly higher in the New EU group (16% vs. 14%), while the median suggests a slightly lower rate (13% vs. 14%).

My second aim was to analyse the financial performance from 2020 to 2023 and compare the results. For ease of analysis, the European companies were divided into two subgroups: those ranked in both 2023 and 2024, and those appearing for the first time in 2024. The results demonstrate that, in addition to favourable sustainability outcomes, traditional financial indicators also reflect the economic health of these companies. To assess profitability, I used ratios

such as ROE (Return on Equity), ROA (Return on Assets), EBIT (Earnings before Interest and Taxes) margin, and profit margin, while other ratios measured indebtedness and liquidity. In terms of sales, both groups showed potential for growth, but the average and median relative changes in the 2023-2024 group were more pronounced, with the exception of 2023. The average and median EBIT margins grew consistently between 2020 and 2022, but companies that were re-ranked experienced a slight 2-3 percentage point decline in EBIT margin, resulting in smaller values compared to the new entrants. This indicates that newly ranked firms showed superior operational efficiency.

Profit margins for both groups improved annually, with the gap between them narrowing relative to EBIT. Enhanced profitability in the "re-ranked" category is due to high debt levels in 2022 and 2023, caused by the pandemic. Liquidity levels stayed the same over the period, with no significant differences between the two groups. The ROE and ROA provide a comprehensive overview of the performance of these companies. The results can be viewed graphically in *Figure 2*, which shows the findings in a visual format. Recent studies show that the Return on Equity (ROE) and the Return on Assets (ROA) have increased for newly ranked firms recently. However, their average and median values are still much lower than those in the re-ranked group are. The findings show that re-ranked companies are financially viable and able to expand in the post-pandemic era. Nevertheless, these companies have a higher reliance on financial instruments like loans and debt, which may limit their growth in the future.

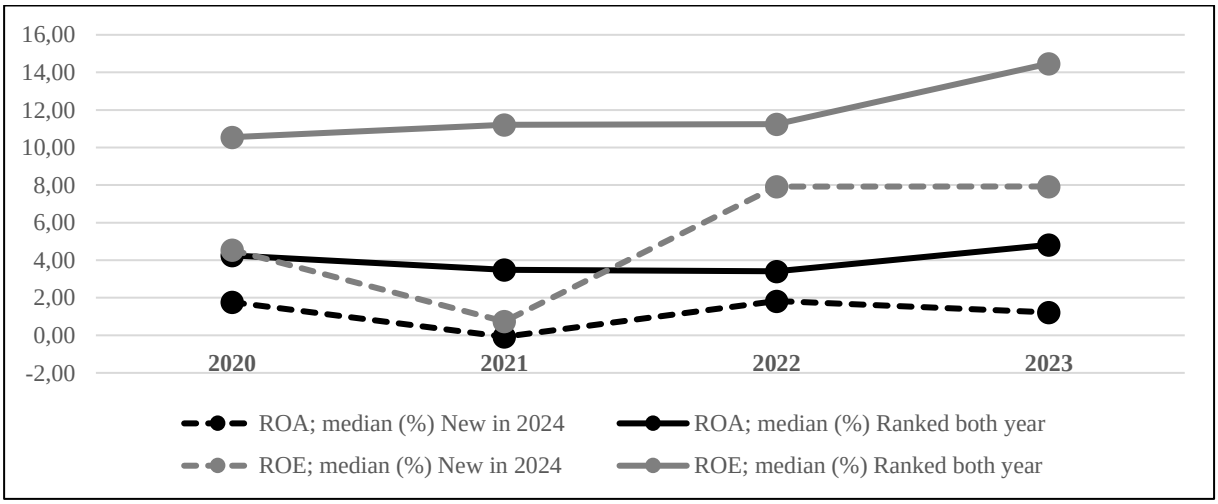


Figure 2: Financial results of investigated European companies
Source: Own edited based on own calculation

5. Conclusions

The majority of empirical studies demonstrate a direct correlation between Environmental, Social and Governance (ESG) factors and accounting-based corporate financial performance indicators. Nevertheless, the relationship between ESG and market price-based indicators, as well as investor decisions, remains ambiguous in several studies. Whilst the present study is unable to refer to additional research, the findings previously cited are consistent with those of Whelan et al. (2021), who analysed over 1,000 studies conducted since 2015. There is a consensus among researchers that strong corporate ESG management generally improves financial performance. This is encouraging, as it suggests that a transition to clean technologies does not result in poorer financial outcomes.

Nevertheless, the sluggish rate of transition to green technologies remains a matter of concern, as results to date have been inadequate in halting environmental degradation. In the empirical part of my work, I examined the TOP 100 list from an international sustainability research institute. The results of the study offer several reasons for optimism. Firstly, the list includes traditionally polluting industries, such as chemicals in proportions comparable to those of the service sectors. Secondly, there is growing geographical diversity with the rise of Chinese firms. The substantial presence of new entrants also signifies a growing commitment to sustainability among companies, thereby expanding the pool of key players in the sustainable economy.

While financial indicators suggest that sustainability is not incompatible with profitability and efficiency, it may negatively affect indebtedness, an area that requires further research.

References

Ahmad, N., Mobarek, A., & Roni, N. N. (2021). Revisiting the impact of ESG on the financial performance of FTSE350 UK firms: Static and dynamic panel data analysis. *Cogent Business & Management, 8*(1), 1900500. https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1900500

Baranyi, A., Bélyácz, I., Csernák, J., & Széles, Zs. (2023). A nagy- és középvállalatok energiastratégiájának változása piaci kényszerhelyzetben. *Statisztikai Szemle, 101*(12), 1101–1126. https://doi.org/10.20311/stat2023.11.hu1101

Cao, H., & Wirjanto, T. S. (2023). ESG information integration into portfolio optimisation. *Journal of Risk Management in Financial Institutions, 16*(2), 158–179. https://doi.org/10.69554/ZFJU5571

Fain, M. (2020). The short-term effects of corporate social performance on financial profitability. *Köz-gazdaság, 15*(2), 163–179. https://doi.org/10.14267/RETP2020.02.20

Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: Aggregated evidence from more than 2,000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment, 5*(4), 210–233. https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917

Hamdi, K., Guenich, H., & Ben Saada, M. (2022). Does corporate financial performance promote ESG? Evidence from US firms. *Cogent Business & Management, 9*(1), 2154053. https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2154053

Horváth, Á., Takácsné Papp, A., Lipták, K., Musinszki, Z., & Szűcsné Markovics, K. (2023). Climate and energy issues of energy-intensive sectors. *Amfiteatru Economic, 25*(64), 813–829. https://doi.org/10.24818/EA/2023/64/813

Kazak, H., Çiftçi, T. E., Akcan, A. T., & Özer, E. (2024). Is taxation a curse or a blessing? The case of Turkiye. *Humanities and Social Sciences Communications, 11*, 1432. https://doi.org/10.1057/s41599-024-03942-1

Kim, S., & Li, Z. (2021). Understanding the impact of ESG practices in corporate finance. *Sustainability, 13*, 3746. https://doi.org/10.3390/su13073746

Kulcsár, E. (2023). A fenntarthatósági jelentéstétel gyakorlatának vizsgálata. *Economica, 14*(3-4), 43–52. https://doi.org/10.47282/economica/2023/14/3-4/13553

Liu, H., Wu, K., & Zhou, Q. (2022). Whether and how ESG impacts corporate financial performance in the Yangtze River Delta of China. *Sustainability, 14*, 16584. https://doi.org/10.3390/su142416584

Šmitran, B., Jovanović, Z., Čavlin, M., Dmitrović, V., & Vukmirović, J. (2025). An analysis of the influence of reputation on the financial sustainability and competitiveness of dental institutions. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management, 8*(3), 1573–1584. https://doi.org/10.55817/QQOH9685

Szeberényi, A., Fűrész, Á., & Rokicki, T. (2024). Renewable energy in Hungary: Awareness, challenges, and opportunities. In J. Belak & Z. Nedelko (Eds.), *8th FEB International Scientific Conference: Challenges in the Turbulent Economic Environment and Organizations' Sustainable Development* (pp. 509–518). University of Maribor Press. https://doi.org/10.18690/um.epf.5.2024.49

Töre, İ. (2022). Corporate governance for sustainability: The necessary reform of Turkish commercial law. *Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 19*(2), 991–1022. https://izlik.org/JA93YD35BC

Tóth, B., Lippai-Makra, E., Szládek, D., & Kiss, G. D. (2021). Az ESG-információk hozzájárulása az európai bankok pénzügyi stabilitásához. *Pénzügyi Szemle, 66*(3), 440–461. https://doi.org/10.35551/PSZ_2021_3_7

Weston, P., & Nnadi, M. (2023). Evaluation of strategic and financial variables of corporate sustainability and ESG policies on corporate financial performance. *Journal of Sustainable Finance & Investment, 13*(2), 1058–1074. https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1883984

Whelan, T., Atz, U., Van Holt, T., & Clark, C. (2021). *ESG and financial performance: Uncovering the relationship by aggregating evidence from over 1,000 studies published between 2015 and 2020*. NYU Stern Center for Sustainable Business. https://www.stern.nyu.edu/sites/default/files/assets/documents/NYU-RAM_ESG-Paper_2021.pdf

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s10-4

Emotional Artificial Intelligence in Interpersonal Leadership: Technological Implementation and Social Impact

Nils Andreas EIBER[1]
PhD Student
University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Sopron, Hungary

Prof. Dr. Rüdiger GRIMM[2]
Professor
FOM University of Applied Science for Economics and Management, Essen, Germany

Abstract:
Modern organisations face increasing social challenges in interpersonal leadership, as leaders must balance social responsibility, fairness and inclusion with the technological developments associated with digital transformation. Previous research on artificial intelligence (AI) in leadership has primarily focused on operational and strategic support, while the role of emotional artificial intelligence (EAI) in interpersonal leadership remains largely unexplored. This study examines how EAI can be integrated into leadership processes and how it influences relational dynamics and emotional well-being. The study applies a content analysis following Mayring and is structured according to a three-phase model of emotional information processing. The first phase is recognition, in which emotional cues are identified through text and speech analysis, facial expression analysis, physiological signals and multimodal emotion recognition. The second phase is processing, during which emotional patterns are classified using machine learning and deep learning methods and linked to leadership-relevant parameters. The third phase is reaction, in which EAI either supports the human leader by providing emotional insights through emotion analytics and feedback systems or operates autonomously by interacting with followers and guiding communicative processes through avatars or robotic systems. The findings highlight important implications for follower acceptance, regulatory requirements, particularly in relation to the EU AI Act, and the broader societal acceptance of EAI in leadership contexts.

Keywords: Emotional Artificial Intelligence, Affective Computing, Leadership, Human Resources
JEL Codes: M12, O33, Q01, J24, O33, M15

1. Introduction

Societal change and technological advancements are reshaping the demands placed on contemporary leadership. Public and scholarly debates increasingly emphasize fairness, inclusion, and sustainability, as well as emotional intelligence as a prerequisite for effective leadership. Concurrently, the integration of artificial intelligence (AI) into organisational structures is escalating, increasing its influence on leadership processes. This development has the potential to transform existing leadership practices and create new forms of leadership that are fundamentally shaped by the interplay between humans and AI systems.

Against this backdrop, the question arises how AI can support modern interpersonal leadership. Within the academic discourse, AI is situated along a broad spectrum of applications,

[1] nils.eiber@web.de (Corresponding Author)
[2] ruegrimm@t-online.de

ranging from supportive functions to autonomous, independently acting leadership forms (Derrick & Elson, 2019; Elsherif, 2024; Shahzad, 2024; Toniolo et al., 2020). Despite the growing scientific engagement with AI in leadership, current studies predominantly focus on operational and strategic domains. In contrast, the interpersonal dimension of leadership, and the extent to which AI can shape interpersonal processes, has received comparatively little attention.

In this context, the integration of emotional artificial intelligence (EAI) into leadership processes is becoming increasingly pertinent. EAI is defined by two core components: the recognition of emotional signals, adaptive emotion-aware responses, and the generation of emotional expressions (Nalepa et al., 2018; Schuller, 2018). The two approaches under discussion aim to make interpersonal dynamics in leadership situations more perceptible and intentionally shapeable. Preliminary studies suggest that the use of EAI can enhance the emotional intelligence of leadership, thereby facilitating more effective interpersonal leadership (Dwivedi, 2025, Elsherif, 2024;).

This raises the question which technical mechanisms underlie EAI and how they can be transferred into leadership processes. In light of this context, the present study addresses the following research questions:

RQ1: Which technical foundations and process steps characterize EAI?

RQ2: How can EAI be integrated into leadership processes?

2. Theoretical background

2.1. Leadership

Leadership is defined in diverse ways in the literature, with the approaches of Bass and Yukl considered particularly influential. Bass defines leadership as “Leadership is an interaction between two or more members of a group that often involves a structuring or restructuring of the situation and the perceptions and expectations of the members” (Bass, 2008). Yukl describes leadership as “Leadership is the process of influencing others to understand and agree about what needs to be done and how to do it, and the process of facilitating individual and collective efforts to accomplish shared objectives” (Yukl, 2013).

The concept of leadership can be further divided into two fundamental orientations: task-oriented leadership and relationship-oriented leadership. Task-oriented leadership includes behaviors that structure and coordinate work processes, clearly define goals and expectations, and systematically monitor performance to ensure efficient and effective task accomplishment (Yukl, 2013). Relationship-oriented leadership comprises behaviors characterized by empathy and emotional intelligence, the development of trust-based relationships, the support of individual needs, and open, appreciative communication. These behaviors aim to foster employee motivation, well-being, and collaboration (Yukl, 2013; Ojha et al., 2024).

2.2. Artificial Intelligence Leadership

AI leadership represents a subfield of leadership research and is defined differently across the literature. Kollmann et al. (2023) define AI leadership as follows: “artificial leadership, refers to a technology-based leadership style in which AI systems autonomously acquire data (digital source), analyze it through deep learning algorithms (digital analysis), and generate decisions that are accepted by followers as legitimate guidance (digital decision)”. Harms and Han (2019), by contrast, describe AI leadership as “algorithmic leadership, refers to a form of leadership in which machines or programs take over tasks traditionally performed by human leaders, such as motivating, supporting, and developing followers”.

In this context, the integration of AI is transforming the leadership process, as it not only supports but, in certain areas, also replaces human intelligence. This shift alters the distribution

of responsibilities between human leaders and technological systems, leading to changes in the structure and dynamics of contemporary leadership practice.

In the extant literature, two conceptual forms of AI leadership are discussed: AI-Supported Leadership and Autonomous AI Leadership. The concept of AI-Supported Leadership encompasses a leadership style in which AI functions as a cognitive assistant to the human leader, performing supportive tasks. In this capacity, AI serves as an instrument for information processing and decision support, enhancing the leader's performance and the quality of their decision-making (Divya et al., 2024; 2024; Dwivedi, 2025; Elsherif, 2024; Vivek & Krupskyi, Zaidi et al., 2025). In contrast, Autonomous AI Leadership is a leadership form in which AI fully replaces the human leader and independently carries out leadership tasks (Al Farabe et al., 2024; Pei et al., 2024; Quaquebeke & Gerpott, 2023; Toniolo et al., 2020).

2.3. Theories of Emotion

In psychological research, various theories of emotion aim to explain the emergence and function of emotional processes. Ekman's theory of basic emotions posits the existence of emotions that are universally recognised, biologically grounded, and transculturally identifiable. These emotions are distinguished by distinct physiological, facial, and behavioural responses (*Figure 1*). The six basic emotions; joy, sadness, anger, fear, disgust, and surprise are understood as evolutionarily adaptive human reactions (Ekman, 1992; Ekman & Friesen, 1971).

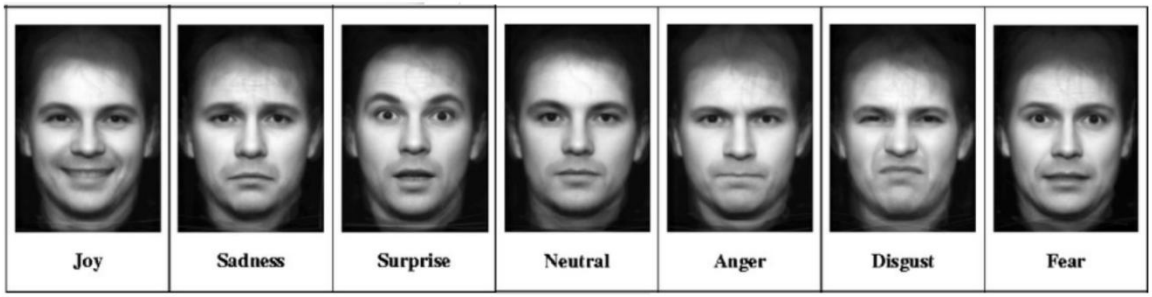


Figure 1: Illustration of the seven basic emotions
Source: Adapted from Atanassov et al. (2024), based on Ekman and Friesen (1978)

Because the concept of basic emotions captures the complexity of human affective states only to a limited extent, the dimensional approach has been proposed as a theoretical advancement. In the Circumplex Model of Affect, Russell (1980) conceptualises emotions as states located within a two-dimensional affective space (*Figure 2*). This conceptualisation is based on the idea that emotions are not discrete categories but continuously graded affective states, with valence (pleasure–displeasure) and arousal (activation–deactivation) serving as the fundamental dimensions. Consequently, the model provides a more nuanced and theoretically integrative representation of emotional experience than categorical approaches.



Figure 2: Illustration of the circumplex model of affect
Source: Adapted from Candra et al. (2015), based on Russell (1980)

As the third theoretical framework, Plutchik's Wheel of Emotions presents a model that encompasses eight primary emotions: joy, sadness, trust, disgust, fear, anger, surprise, and anticipation (*Figure 3*). The model arranges these emotions in four opposing pairs and maps their levels of intensity. Owing to its circular structure, it illustrates that emotions do not occur in isolation but exist in dynamic interrelationships, combining into affective states that vary in complexity and intensity (Plutchik & Conte, 1997; Plutchik, 2001).

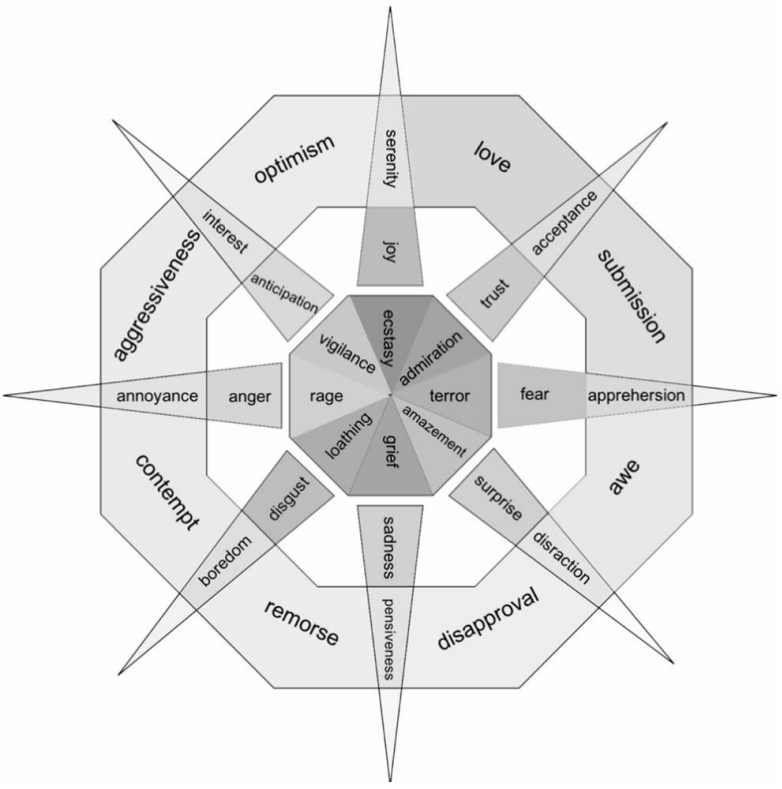


Figure 3: Illustration of Plutchik's wheel of emotions
Source: Adapted from Shu et al. (2018), based on Plutchik (2001)

2.4. Emotional Artificial Intelligence

The concept of EAI is grounded in the psychological definition of emotional intelligence as well as in the technological foundations of affective computing. Emotional intelligence is defined as the ability to accurately perceive and regulate one's own emotions, to self-motivate, to recognise emotions in others, and to manage interpersonal relationships effectively (Goleman, 1996). Furthermore, emotional intelligence is regarded as a central determinant of professional success, effective leadership, and social effectiveness (Goleman, 1999).

Affective computing is defined as "computing that relates to, arises from, or deliberately influences emotion" and refers to systems that not only capture emotional signals but also develop processes to interact with human emotions (Picard, 1997). Building on this, affective computing comprises methods that enable computers to recognise and express emotional patterns. Emotion recognition refers to the identification of recurring patterns, while emotion expression denotes their generation (Picard, 1997).

To facilitate these processes, affective computing systems draw on information from text, speech, facial expressions, and physiological signals. These constitute the fundamental modalities of emotion recognition and are used to detect and classify human emotions based on established emotion theories (Ho et al., 2021; Kanjo et al., 2015; Peters, 2021; Yusupova et al., 2021).

EAI refers to AI systems that capture emotional signals, interpret them within their situational context, and derive adaptive responses accordingly. It integrates the signal-oriented emotion processing of affective computing with the interpretive and response-based principles of emotional intelligence. From a functional perspective, EAI comprises three core phases:

- *Input:* Emotional information is captured.
- *Processing:* Detected emotions are analysed and interpreted in context.
- *Output:* The system generates adaptive responses to identified emotional states.

This characterises EAI as an approach that integrates emotional information into human–machine interaction (Picard, 2000; Schuller & Schuller, 2018; McStay, 2018; Nalepa et al., 2018; Svikhnushina & Pu, 2020).

3. Methodology

This study employs a scholarly literature review to systematically identify, conceptually situate, and further develop the current state of research on EAI in leadership contexts. Literature reviews enable a structured search, assessment, and synthesis of existing academic work and are regarded as an established methodological approach for analyzing prior research (Fink, 2005).

Given the dynamic, interdisciplinary, and methodologically diverse nature of the research field, a semi-systematic review design was selected. This approach is particularly suitable for topics that integrate technological and organizational perspectives and allows for a structured yet flexible identification and evaluation of relevant studies (Snyder, 2019).

For the methodological implementation, the SALSA framework by Booth, Papaioannou, and Sutton was applied, ensuring a transparent and reproducible procedure across the stages of Search, Appraisal, Synthesis, and Analysis (Booth et al., 2012).

The literature search was conducted between 1 October and 5 November 2025 in the databases Scopus (Elsevier) and Google Scholar to ensure the most comprehensive identification of relevant academic contributions. The search was performed across the fields of title, abstract, and keywords. Keyword combinations were drawn from the domains "Emotional Artificial Intelligence," "Affective Computing," "Artificial Intelligence," and "Leadership." No restrictions were applied regarding language, publication type, or journal ranking.

The selection of literature was based on clearly defined inclusion criteria to ensure thematic relevance and coherence with the research question. Included were scholarly works that (1) provide a theoretical or empirical contribution to the field of AI Leadership, (2) address EAI

in a leadership context, (3) discuss technical aspects of implementing EAI or Affective Computing, or (4) demonstrate conceptual links to the process phases of input, processing, and output in emotional AI. In addition, the publications had to be available in full text and meet recognised academic standards. The screening process comprised title, abstract, and full-text review. In total, 75 scientific publications were included in the final review.

The analysis was conducted using qualitative content analysis according to Mayring. The procedure was based on a deductive category application in which relevant categories were defined in advance on the basis of theoretical considerations (Mayring, 2015). This deductive approach allows for theory-driven structuring of the material and ensures alignment with established conceptual models and recognised research logics. The categories were guided by the three central process phases of EAI:

- Input,
- Processing,
- Output.

This structure served as an analytical framework to systematically capture, categorise, and analyse the technological approaches, methodological procedures, and theoretical contributions of the identified literature.

4. Results

4.1. Technical Foundations of Emotional Artificial Intelligence (RQ1)

In the following section, the findings are presented along the three process stages of EAI: input, processing, and output. Subsequently, the various emotion-recognition modalities are described based on their respective characteristics.

The input phase begins with signal acquisition, which involves capturing emotional information that represents different manifestations of affective states and is recorded through various emotion-recognition modalities using technical devices (Schuller, 2018; Schuller & Schuller, 2018; Shu et al., 2018).

In the processing phase, the collected raw data are cleansed, normalised, and transformed into a consistent analytical format as part of data preprocessing, ensuring reliable downstream processing (Kanjo et al., 2015; Kumar & Martin, 2022; Schuller, 2018). Building on this, feature extraction represents a central processing step in which emotion-relevant feature representations are derived from the preprocessed data (Kanjo et al., 2015; Kumar & Martin, 2022; Schuller, 2018; Mohammed & Hassan, 2021). Emotion recognition methods rely on annotated datasets that contain examples of emotional states and are used to train and evaluate model performance (Cherry et al., 2012; Jayasinghe et al., 2025; Mattern et al., 2023; Mollahosseini et al., 2017; Sham et al., 2023).

Model-based processing relies on two methodological approaches. Machine learning (ML) encompasses statistical learning techniques that use extracted features to model systematic relationships between feature representations and specific emotions through algorithmic models (Jayasinghe et al., 2025; Mattern et al., 2023; Shu et al., 2018; Yang et al., 2022). In contrast, deep learning (DL) employs neural network architectures that autonomously derive relevant feature structures directly from the input data in an end-to-end process, thereby replacing manual feature extraction. Through this approach, deep learning models learn underlying patterns independently, which functionally distinguishes them from traditional ML methods (Jayasinghe et al., 2025; Joshi et al., 2022; Mattern et al., 2023; Mollahosseini et al., 2017; Schuller & Schuller, 2018; Shu et al., 2018; Yang et al., 2022).

The output phase comprises the output generation stage, in which the system classifies the detected emotional state and presents it either as a discrete emotion category or as a continuously scaled affective dimension (Jayasinghe et al., 2025; Kanjo et al., 2015; Shu et al., 2018).

Based on the processing sequence described above, distinct emotion-recognition modalities can be differentiated, each capturing specific psychological expressions of emotions and operationalising them through technically recorded data sources. These modalities form the foundation for text-, speech-, facial-, physiological-, and multimodality-based approaches to emotion recognition, which are outlined in the following sections.

Text-based Emotion Recognition (TER) refers to techniques that identify emotional states based on textual input through the analysis of linguistic, semantic, and contextual cues. These cues are mapped onto affective meaning patterns. While sentiment analysis primarily captures the attitudinal polarity of a text, namely its classification as positive, neutral, or negative, TER aims to identify specific emotional states and thereby provides a more fine-grained differentiation of affect (Zad et al., 2021; Kanjo et al., 2015; Schuller et al., 2009; Yusupova et al., 2021; Cambria et al., 2017). In ML-based TER approaches, textual data are transformed into structured representations such as bag-of-words or term-frequency models, which are used as numerical input for classification (Schuller et al., 2009). Support Vector Machines are frequently used because they identify patterns in these features and assign them to emotional categories (Aman & Szpakowicz, 2007; Cherry et al., 2012; Cortes & Vapnik, 1995). Lexical resources such as WordNet-Affect are also applied to annotate words in the text with affective meanings (Aman & Szpakowicz, 2007; Cherry et al., 2012; Strapparava & Valitutti, 2007). In DL-based TER methods, contextual transformer models such as BERT are used. They represent text by processing bidirectional context and enable a more precise interpretation of emotional meaning (Devlin et al., 2019; Zad et al., 2021).

Speech Emotion Recognition (SER) refers to computational approaches that identify emotional states from acoustic speech signals. These approaches analyse prosodic features such as pitch, loudness, and speaking rate, as well as spectral characteristics of the vocal signal, including frequency distributions and timbre, to infer affective patterns (Behn et al., 2024; Eyben et al., 2015; Jayasinghe et al., 2025; Ho et al., 2021; Kanjo et al., 2015; Schuller, 2018). SER systems commonly rely on datasets such as RAVDESS, which provide emotionally categorised speech recordings. Feature sets such as GEMAPS define standardised acoustic parameters that are frequently used for feature extraction in ML-based SER models (Eyben et al., 2015; Livingstone & Russo, 2018; Schuller, 2018; Schuller et al., 2009; Waleed & Shaker, 2025).

Facial Emotion Recognition (FER) refers to computational approaches that identify emotional states from visual facial information by analysing expressive movements and patterns and mapping them onto affective categories (Barros et al., 2020; Joshi et al., 2022; Mollahosseini et al., 2017; Peters, 2021). This approach builds on the Facial Action Coding System (FACS), a scientific coding framework that does not measure emotions directly but instead describes observable changes in facial musculature. FACS categorises these movements into clearly defined Action Units. These units can be combined to form characteristic emotional expression patterns (Ekman & Friesen, 1978). FER methods rely on large-scale datasets that provide a broad range of reliably annotated facial expressions. AffectNet is among the largest collections of emotionally labelled facial images and serves as a key foundation for modelling static facial emotions (Mollahosseini et al., 2017). Aff-Wild2 expands this perspective by incorporating video-based recordings of real-world interactions. This enables the analysis of dynamic expressive variations and temporal emotion trajectories (Kollias & Zafeiriou, 2019). Both datasets are widely used in ML- and DL-based FER systems and serve as essential empirical resources for deriving facial expression patterns.

Physiological Emotion Recognition (PER) refers to methods that identify emotional states based on physiological signals by capturing and analysing measurable biological responses. Core measurement modalities include electroencephalography (EEG), which records electrical brain activity; electrocardiography (ECG), which measures cardiac activity and heart rate variability; electromyography (EMG), which captures muscular activity; galvanic skin response (GSR), which measures skin conductance; respiration (RSP), which records breathing activity;

and temperature (T), which detects peripheral thermal changes. These signals are regulated primarily by the central and autonomic nervous systems and occur largely involuntarily. As a result, they often reflect emotional reactions more directly and reliably than observable expressive behaviours such as facial expressions or speech (Houssein et al., 2024; Kanjo et al., 2015; Khalane et al., 2023; Picard, 2000; Shu et al., 2018; Yusupova et al., 2021). A widely used dataset for PER is DEAP (Database for Emotion Analysis using Physiological Signals). It contains EEG, GSR, ECG, and RSP data, as well as synchronised facial video recordings collected during emotional stimulus presentation. DEAP therefore provides a comprehensively annotated corpus for analysing affective responses (Koelstra et al., 2011).

Multimodal Emotion Recognition (MER) refers to approaches that infer emotional states by integrating multiple modalities rather than relying on a single source of information. Because emotions are complex and multifaceted, unimodal methods are often insufficient to capture affective states reliably. MER therefore typically combines linguistic signals (TER), acoustic features (SER), visual facial information (FER), and physiological responses (PER). This enables emotional interpretation based on a broader and more heterogeneous data foundation. By consolidating these complementary sources of information, MER increases the consistency and robustness of emotion recognition, particularly in realistic and variable interaction contexts (Cambria et al., 2017; Chursinova & Stebelska, 2021; D'Mello & Kory, 2015; Khalane et al., 2025; Schuller et al., 2009; Yusupova et al., 2021; Lian et al., 2023).

Figure 4 presents a simplified technical illustration of the EAI process by integrating the three process phases of input, processing and output and showing their implementation across the various emotion recognition modalities (TER, SER, FER, PER, MER).

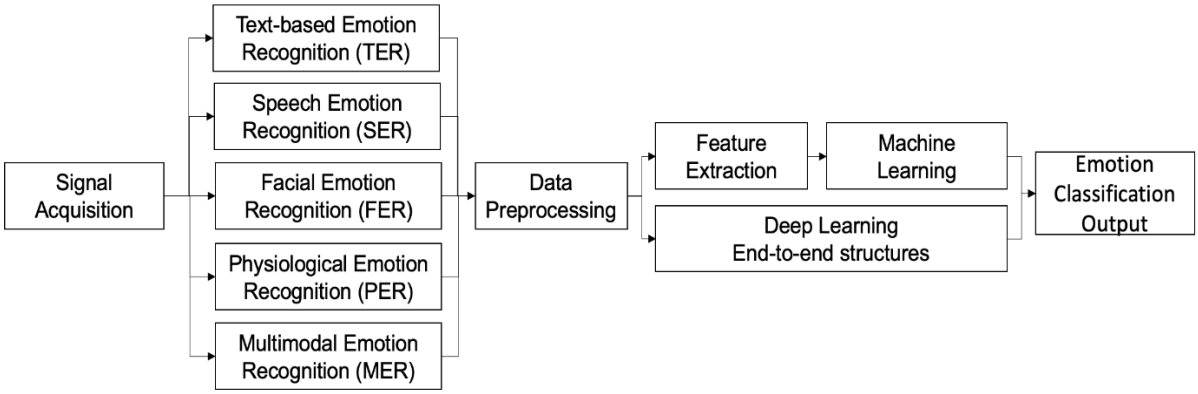


Figure 1: **Emotion recognition process**
Source: Own elaboration

4.2. Integrating Emotional Artificial Intelligence into Leadership Processes (RQ2)

In the following section, the results are presented to demonstrate how emotional signals can be captured as inputs within the leadership process and how EAI generates specific outputs that can be assigned to AI-Supported Leadership and Autonomous AI Leadership.

A wide range of interfaces capable of capturing emotional signals in leadership processes already exists, particularly through ubiquitous digital devices such as smartphones and computers (Kanjo et al., 2015; Yang et al., 2022; Bissinger et al., 2023; Joshi et al., 2022). Emotional signals can be identified through the analysis of text-based content, such as electronic mails or chat logs, which serve as input for TER on these devices (Bhusan & Jain, 2024). The integrated microphones of these devices enable the recording of vocal characteristics during phone calls or online meetings and provide the basis for SER (Behn et al., 2024; Yang et al., 2022). Furthermore, integrated cameras capture facial expressions during videoconferences, which can be

analysed as part of FER (Bissinger et al., 2023; Ertay et al., 2021; Joshi et al., 2022; Kanjo et al., 2015).

In the context of videoconferencing, the integration of audio and video streams can generate multimodal inputs that are used for MER (Yang et al., 2022; Joshi et al., 2022). Methods also exist for capturing emotional signals directly in physical environments. In this context, real-time analysis is facilitated by fixed in-room cameras integrated into local, non-public CCTV systems. This approach contrasts with the utilisation of webcams in virtual meetings, where processing takes place remotely (Montri et al., 2025).

Within the domain of PER, the distinction of input signals is primarily determined by the modality of sensory acquisition. Sensor-based wearable systems encompass devices such as smartwatches, chest straps, and intelligent armbands that capture physiological parameters including ECG, GSR, RSP, or EMG (Kanjo et al., 2015; Schmidt et al., 2018; Gual-Montolio et al., 2022; Shu et al., 2018). Furthermore, non-wearable sensor systems function without direct bodily contact. In particular, thermal infrared imaging methods have been employed, in which thermal cameras detect minimal changes in skin temperature or peripheral blood flow to infer emotional activation (Spezialetti et al., 2020; Filippini et al., 2020).

Furthermore, there has been an increasing focus on forward-thinking approaches in which robot-assisted systems employ multimodal emotion recognition by integrating methods such as SER, FER, and PER, thereby integrating diverse emotional indicators within a unified analytical process (Mohammed & Hassan, 2021; Zhao et al., 2025).

The findings indicate that the output of EAI in the context of AI-Supported Leadership takes the form of emotion-aware responses. These are AI-driven feedback mechanisms or reactions triggered by the automated detection and evaluation of human emotional states. Overall, three types of output can be distinguished: emotion analytics systems, emotion-based cues, and emotion-aware feedback.

Emotion-analytics systems are designed to process detected emotional cues within a dashboard interface. The signals are presented in two forms: first, as aggregated retrospective status reports following virtual interactions; and second, as continuous real-time visualisations. The retrospective reports are based on the analysis of verbal and non-verbal cues, including participation patterns, emotional trajectories, and observable behavioural signals. By consolidating these emotional indicators, the system provides insights into group affect as well as the emotional responses of individual participants (Hegde & Jayalath, 2025; El Bahri et al., 2025; McDuff et al., 2019; Hasnine et al., 2023; Behn et al., 2024; Samrose et al., 2021). In the domain of leadership research, AI-supported analyses, including dashboard-based evaluations, have been shown to clarify emotional dynamics within teams (Quaquebeke & Gerpott, 2023; Dwivedi, 2025).

Emotion-based cue systems function as assistive technologies that capture emotional indicators in real time during virtual interactions. The behavioural and attentional markers identified by these systems include presence, attention levels over time, and their distribution within the overall group. Access to these real-time data is restricted solely to organisers (Kodithuwakku et al., 2022; Chow et al., 2025). Within leadership research, human leaders are reported to receive real-time insights into followers' emotional cues, such as information on current attentional states, observable emotional expressions, or emerging mood tendencies (Quaquebeke & Gerpott, 2023).

Emotion-aware feedback is defined as a form of output in which detected emotional cues are used to provide individuals with personalised responses regarding their own emotional state. One approach involves the system generating context-sensitive recommendations at the conclusion of an interaction by analysing previously recorded emotional trajectories and deriving suggestions for future adjustments (Samrose et al., 2021). Other systems deliver such feedback in real time during an ongoing interaction by translating identified emotional states directly into situational, regulatory, or adaptation-oriented recommendations (Liu et al., 2022; Harley et al., 2016). In leadership research, such systems are also described as providing feedback on the

emotional states of human leaders or on aspects of their emotional intelligence. They can also formulate improvement-oriented recommendations based on these insights (Bhusan & Jain, 2024; Dwivedi, 2025).

The findings indicate that the output of EAI in the context of Autonomous AI Leadership extends beyond established emotion-aware responses and includes emotion expression. This refers to artificially produced, algorithmically generated, and contextually regulated emotional displays that are actively introduced into the interaction by the system.The outputs can be categorised into three distinct forms: conversational AI, avatars, and humanoid robotics.

Conversational AI refers to a form of AI in which verbal communication and emotional expression are generated through dialogue-based systems. This includes emotional dialogue systems that use natural language generation to produce semantically and emotionally appropriate responses. Such systems can simulate empathetic reactions and convey emotions through spoken or written language (Goel et al., 2021; Hegde & Jayalath, 2025; Zhou et al., 2018; Jolibois et al., 2025). Their output consists of autonomously regulated linguistic variations introduced by the system according to the situational context. These systems include chatbots and large language models such as ChatGPT (Schaaff et al., 2023; Zhang et al., 2024; Svikhnushina & Pu, 2020). Current leadership research has begun to examine such dialogue systems, particularly in scenarios where followers interact directly with the system to receive leadership-related feedback in real time (Madanchian et al., 2024).

Avatars represent an output modality that enables both verbal and non-verbal communication through a synthetically generated, digitally embodied appearance, which aligns with the concept of digital embodiment (Jolibois et al., 2025; ter Stal et al., 2020; Sham et al., 2023; Crowder & Carbone, 2023). Verbal communication is generated through natural language processing. Non-verbal communication is conveyed via a virtual face with movements, expressions, and facial cues that are precisely synchronised with the generated speech. This synchronisation enables consistent emotional interaction. This combination has been shown to enhance social presence and to make the interaction more authentic for interlocutors (Zhang et al., 2024; Fei et al., 2024; Sham et al., 2023). In this context, leadership research increasingly examines the extent to which embodied AI avatars can assume functions of human leaders and may be considered potential forms of leadership substitution (Derrick & Elson, 2018; Turcan et al., 2023).

Humanoid robots represent an advanced form of output in which verbal and non-verbal communication is realised through physically embodied, humanlike systems, which aligns with the concept of physical embodiment. Verbal communication is generated through natural language generation, whereas non-verbal communication is conveyed through bodily expressions such as gestures, facial expressions, and body movements. These communication modes are synchronised with high precision to create a coherent flow of interaction (Jolibois et al., 2025; Spezialetti et al., 2020; Sham et al., 2023). Through the integration of EAI, humanoid robots can display holistic empathic responses, which makes interactions appear more intuitive, authentic, and natural to human counterparts (Asada, 2014; Tsumura & Yamada, 2023). As robotic technologies continue to advance, leadership research increasingly examines the extent to which humanoid robots may assume leadership-relevant tasks in the future and operate as autonomous actors within formal leadership roles (Hubner et al., 2019; Hasenbein, 2023).

Figure 5 presents an integrative model derived from the findings of this study and illustrates how EAI is incorporated into the leadership process. It depicts how emotional input is captured and how output is generated in AI-Supported Leadership and Autonomous AI Leadership.

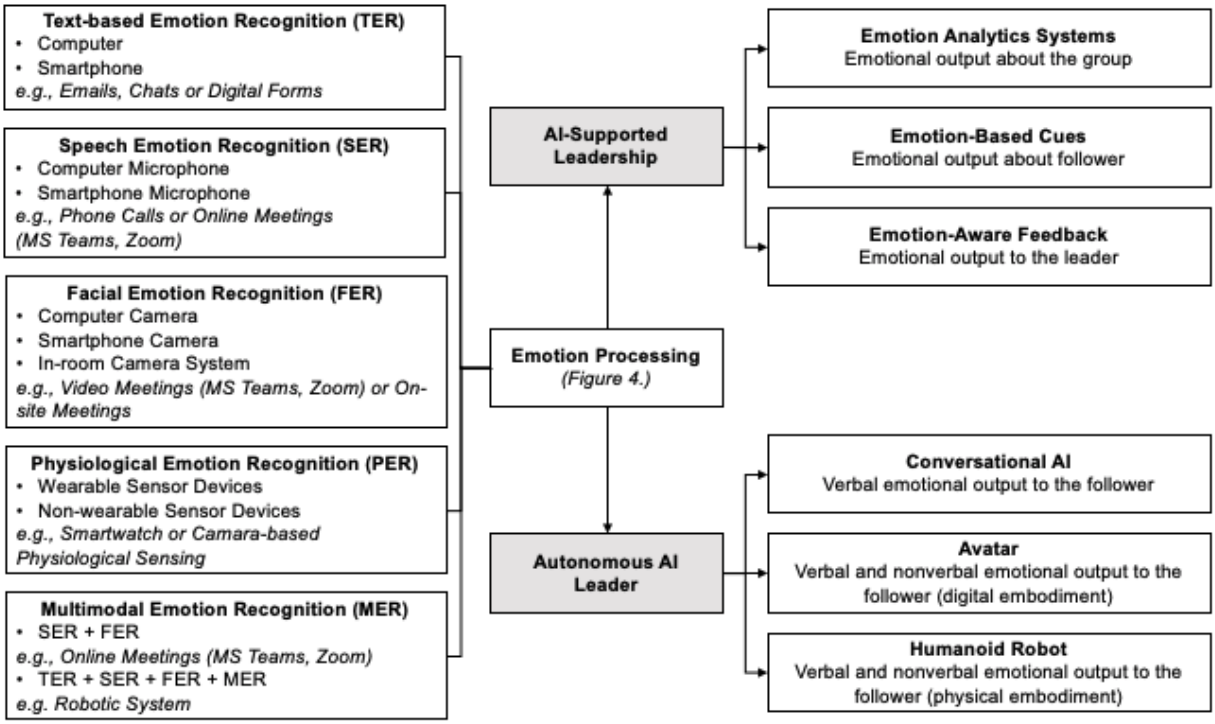


Figure 5. Emotional artificial intelligence integration model in AI leadership
Source: Own elaboration

5. Discussion

5.1. Interpretation of Findings

The findings indicate that EAI should be conceptualised as a procedurally structured system. The three-stage sequence of input, processing, and output demonstrates that emotional AI is grounded in the interplay between psychological expressions and technical data processing.

In the input phase, emotional signals can already be captured through widely used digital devices. Computers and smartphones continuously generate acoustic, visual, and textual data, suggesting that EAI should not be understood merely as a future concept but as an integral component of organisational infrastructures and digital leadership interactions. Affective data are therefore inherently available and technically accessible. Moreover, the extension of existing device infrastructures creates additional opportunities for data capture. The integration of supplementary sensing technologies, such as physiological wristbands or room-based CCTV systems, substantially expands the scope of emotional signal detection and may fundamentally reshape leadership interactions. Such expansion raises critical ethical concerns regarding transparency and the responsible use of additional emotional data. It necessitates a clearly defined organisational framework and strict compliance with applicable legal requirements.

With regard to recognition modalities, the analysis shows that TER, SER, FER, and PER capture only limited dimensions of emotional expression when applied unimodally. Reliable emotion recognition therefore depends on multimodal systems that integrate complementary signals and provide a more consistent, valid, and comprehensive data basis. The effectiveness of emotion-sensitive AI is consequently contingent upon the degree of multimodality, as this enables systematic compensation for the limitations of individual modalities.

In the processing phase, two principal technological approaches become apparent: classical machine learning methods and deep learning architectures. Whereas traditional machine learning relies on explicitly defined features, end-to-end deep learning models enable autonomous

and more comprehensive feature extraction. This facilitates more precise identification of complex patterns and enhances the quality of emotion recognition. For leadership processes, these technological advancements increase the accuracy, contextual sensitivity, and robustness of emotional assessments.

The findings further demonstrate that EAI provides multiple forms of support within AI-Supported Leadership. The system identifies the emotional states of followers and the human leader and translates them into structured information. This includes indicators of group-level emotional dynamics, individual reactions, and feedback on the emotional conduct of the human leader in specific leadership situations. These functions can strengthen the human leader's emotional competence and enhance decision-making precision. Consequently, a fundamental aspect of conventional leadership is transformed. Emotions have traditionally functioned as a social source of information that the human leader was required to perceive and interpret independently. Through EAI, these informational processes become technically mediated and systematically structured, thereby shifting the epistemic basis of emotional evaluation. At the same time, responsibility and final decision authority remain with the human leader, who must critically evaluate, contextualise, and responsibly incorporate algorithmically generated emotional assessments into leadership decisions.

In the context of Autonomous AI Leadership, conversational AI, avatars, and humanoid robots are deployed. In this configuration, the role of EAI shifts from interpretative support to autonomous emotional interaction. As a result, the traditional exchange relationship between the human leader and the follower is reconfigured, with AI assuming direct relational interaction with the follower. As technological capabilities advance, the potential substitution of the human leader becomes an analytical consideration. However, such substitution would require AI systems to achieve communicative, social, and emotional effects that are functionally indistinguishable from those of a human leader. It remains uncertain to what extent followers would accept autonomous AI leadership, particularly in sensitive interpersonal contexts. Although AI systems may execute operational processes, responsibility and accountability cannot be transferred to technical systems. They must remain clearly assigned to human actors within the organisation through appropriate governance and oversight mechanisms. At present, the autonomy of such systems appears realistic only within clearly delineated domains of responsibility. Under current technological, social, and normative conditions, the complete substitution of the human leader by autonomous AI does not appear plausible.

Table 1 provides an integrative overview of the process phases, associated EAI capabilities, application areas, and their respective implications and risks.

Table 1: Integrative Overview of EAI Process Phases, Capabilities, Application Areas, and Implications

Process Phase	EAI Capabilities	Application Areas	Implications and Risks
Input (Data Capture)	• Emotion recognition via TER, SER, FER, PER and MER	• Use of existing digital communication interfaces (e-mail, chat, video meetings) • Expansion of sensing infrastructures (wearables, physiological and in-room monitoring systems)	• Privacy implications arising from the expansion of emotional data collection • Transparency challenges in the processing of affective data • Ethical tensions associated with emotion-sensitive AI systems • Legal and governance implications for organisational deployment
Processing	• Pattern classification via machine learning and deep learning	• Technological foundation for context-sensitive emotional assessment in leadership processes	• Multimodal emotion recognition (MER) enhances the validity and robustness of emotional assessment • Advanced deep learning architectures enable context-sensitive emotional assessment
Output (Response) AI-Supported Leadership	• Emotion Analytics Systems • Emotion-Based Cues • Emotion-Aware Feedback	• Group-level emotional output • Follower-level emotional output • Leader-directed emotional feedback	• EAI enhances the human leader's emotional competence and decision-making precision • EAI shifts the basis of interpersonal leadership by externalising emotion perception and evaluation • Decision authority remains with the human leader, requiring critical evaluation, contextualisation, and responsible incorporation of algorithmic assessments
Output (Response) Autonomous AI Leader	• Conversational AI • Avatar • Humanoid Robot	• Verbal emotional interaction with followers • Digitally embodied emotional interaction with followers • Physically embodied emotional interaction with followers	• Human leader replacement in interpersonal processes through direct AI–follower interaction • Dependence on advanced affective AI capable of replicating emotional intelligence • Acceptance and accountability challenges, as decision authority shifts to AI while responsibility must remain clearly assigned to human actors

Source: Own elaboration

5.2. Theoretical Implications

The findings indicate that the processing of emotional information within the leadership process is no longer exclusively conducted by humans. Instead, this process is increasingly supported

technologically and evaluated on a data-driven basis. Consequently, EAI extends the conceptual foundations of emotionally intelligent leadership, as emotional perception and assessment are no longer solely contingent on the individual abilities of the human leader. The study introduces a technological dimension into existing leadership theories and redefines the nature of emotional interaction and influence within leadership processes. In AI-Supported Leadership, emotional perception remains embedded in the interaction between human leader and follower but is augmented by algorithmic assessments. Influence processes therefore become partially data-informed, while decision authority remains anchored in the human leader. In Autonomous AI Leadership, relational interaction is increasingly delegated to AI systems. Specific influence processes may be executed directly by AI. Nevertheless, normative authority and accountability remain anchored in the human actor despite operational automation.

5.3. Practical Implications

For practical application, it follows that organisations must develop clear governance and accountability structures to ensure that the use of EAI is transparent, ethical and operationally reliable. Leaders require competencies in the reflective handling of algorithmically generated emotion assessments to interpret and integrate them responsibly into decision-making processes. Autonomous forms of EAI can already relieve the human leader in clearly delineated areas by taking over specific and standardised leadership tasks, thereby reducing operational demands. EAI thus becomes an instrument that does not replace emotional leadership competence but rather extends it in a structured manner and supports the quality of leadership interactions.

5.4. Regulatory Implications (EU AI Act)

The findings demonstrate that EAI has the capacity to detect emotional signals and can be technologically incorporated into both AI-Supported and Autonomous AI Leadership. Concurrently, substantial legal constraints considerably restrict its implementation. A central constraint concerns the regulatory classification of EAI under the EU AI Act. The EU AI Act constitutes the European legal framework for the risk-based regulation of the development, provision and use of AI. It defines binding requirements for high-risk systems to safeguard security, transparency and fundamental rights. Furthermore, the Act classifies all forms of emotion recognition in the workplace as systems for monitoring, profiling or assessing individuals (European Parliament & Council of the European Union, 2024). EAI within leadership processes must therefore be classified as an “unacceptable risk” system under the EU AI Act, as it captures and analyses emotional signals in the workplace and uses them to inform leadership-related decisions (Figure 6). This highlights a structural tension between the technological potential of EAI and its regulatory admissibility in the European context. Whether future research will identify viable risk mitigation strategies or alternative application formats remains uncertain.

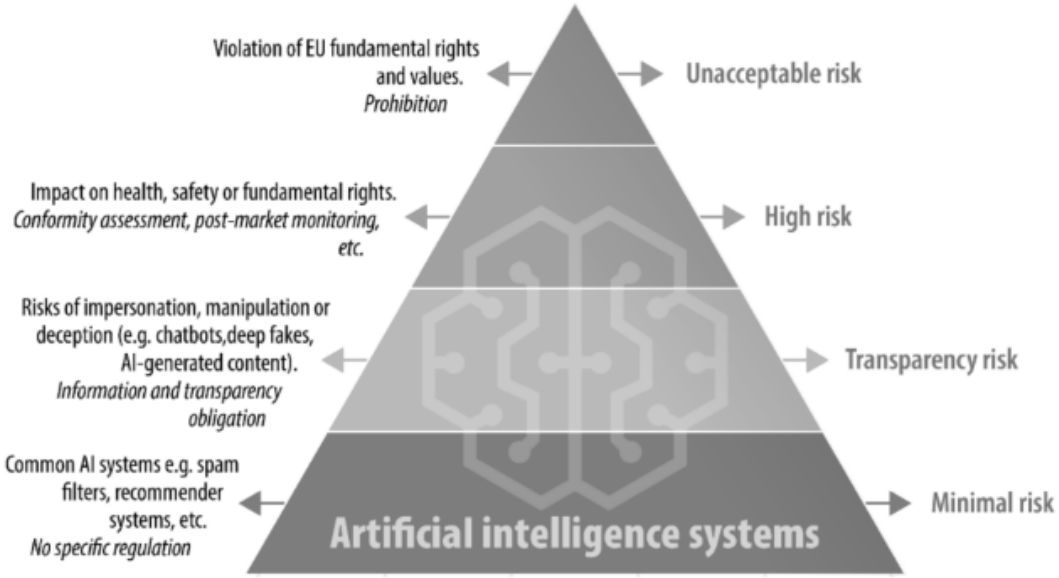


Figure 6: EU AI Act risk pyramid for AI systems
Source: Adapted from Chun et al. (2024)

5.5. Limitations and Future Research

The Empirical evidence on the acceptance of EAI in leadership processes remains limited. Future research should therefore examine how human leaders and followers perceive the use of emotion recognition in the input phase, as well as the various output forms of emotional AI across different AI leadership configurations. Qualitative approaches, such as expert interviews and focus groups, can provide initial insights into perceptions, legitimacy and trust formation. Building on these insights, quantitative studies should systematically examine key determinants of use and behavioural intention by drawing on established acceptance models such as TAM and UTAUT (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003; Zhang et al., 2025). Such multi-stage research designs provide a structured foundation for advancing empirical work on the acceptance of emotional AI in leadership contexts.

6. Conclusion

The present study set out to examine the potential of EAI to enhance interpersonal leadership. This was achieved by analysing both its technical foundations and its avenues for implementation within the leadership process. The study was based on a semi-structured literature review comprising 75 peer-reviewed publications, which were examined using qualitative content analysis following Mayring. The findings were structured along the process phases of input, processing and output.

The findings indicate that emotional signals can already be captured and technically processed through digital devices used in everyday life. Additional sensor technologies may further increase the precision of emotion recognition. Concurrently, unimodal approaches capture only partial aspects of emotional expression. Valid, context-sensitive and robust emotion identification is achieved only through multimodal methods combined with deep learning models.

In the context of AI-Supported Leadership, EAI generates responses that render both group-level emotional dynamics and individual emotional reactions of followers visible. It also provides indications regarding the human leader's own leadership behaviour. This approach expands emotional perception, a domain historically shaped primarily by human judgement. Consequently, it enables more precise assessments in leadership contexts. In Autonomous AI Leadership, EAI not only detects emotions but also autonomously generates corresponding

emotional expressions. This development modifies the conventional relationship between human leader and follower. However, a complete replacement of human leadership does not appear feasible under current technological, social and ethical conditions.

From a managerial perspective, the implications differ according to the degree of autonomy. In AI-Supported Leadership, responsibility and final decision authority remain with the human leader. This requires competencies to critically interpret and responsibly integrate algorithmically generated emotional assessments into organisational decision-making. In Autonomous AI Leadership, operational processes may be executed by AI systems. Responsibility and accountability, however, cannot be transferred to technical systems. They must remain clearly assigned to human actors within the organisation through appropriate governance and oversight structures.

At the same time, the technological integration capability of EAI is in tension with the EU AI Act, which categorises emotion-recognition systems in the workplace as an "unacceptable risk" and imposes significant restrictions on their practical application. In addition, future research should examine the acceptance of emotional AI in leadership contexts and identify the conditions under which human leaders and followers support or reject the use of such technologies.

References

Al Farabe, A., Saleheen, A., Noman, S. Y., & Atique, S. M. (2024). Artificial Intelligence (AI) and Future Directions of Leadership From Robots (LFR) in Organizations. In S. Hossain (Ed.), *Utilizing AI and Smart Technology to Improve Sustainability in Entrepreneurship* (pp. 156–172). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1842-3.ch011

Aman, S., & Szpakowicz, S. (2007). Using Roget's Thesaurus for fine-grained emotion recognition. *Affective Text: SemEval Task at the 4th International Workshop on Semantic Evaluations* (pp. 312–318). https://www.researchgate.net/publication/200044277

Asada, M. (2014). Towards artificial empathy. *International Journal of Social Robotics, 7*, 19–33. https://doi.org/10.1007/s12369-014-0253-z

Atanassov, A., Pilev, D., & Tomova, F. (2024). Multimodal system for facial emotion recognition based on deep learning. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 59*(3), 729–740. https://doi.org/10.59957/jctm.v59.i3.2024.29

Bahri, N. E., Itahriouan, Z., & Jamil, M. O. (2025). Emotion-aware education through affective computing and learning analytics: Insights from a Moroccan university case study. *Digital, 5*(3), 45. https://doi.org/10.3390/digital5030045

Barros, P., Churamani, N., & Sciutti, A. (2020). The FaceChannel: A fast and furious deep neural network for facial expression recognition. *SN Computer Science, 1*(6), 321. https://doi.org/10.1007/s42979-020-00325-6

Behn, O., Leyer, M., & Iren, D. (2024). Employees' acceptance of AI-based emotion analytics from speech on a group level in virtual meetings. *Technology in Society, 76*, 102466. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102466

Bhusan, B., & Jain, P. (2024). Artificial intelligence as a catalyst for leadership development: Enhancing emotional intelligence in leaders. *International Journal of Innovations in Science Engineering and Management, 3*(Special Issue 2), 263–269. https://doi.org/10.69968/ijisem.2024v3si2263-269

Bissinger, B., Beer, A., Märtin, C., & Fellmann, M. (2023). Emotion recognition via facial expressions to improve virtual communication in videoconferences. In M. Kurosu & A. Hashizume (Eds.), *Human-Computer Interaction. HCII 2023. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 14012, pp. 151–163). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35599-8_10

Booth, A., Papaioannou, D., & Sutton, A. (2012). *Systematic approaches to a successful literature review*. White Rose Research Online. http://eprints.whiterose.ac.uk/124893/

Cambria, E., Das, D., Bandyopadhyay, S., & Feraco, A. (2017). *A practical guide to sentiment analysis.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55394-8

Candra, H., Yuwono, M., Handojoseno, A., Chai, R., Su, S., & Nguyen, H. T. (2015). Recognizing emotions from EEG subbands using wavelet analysis. *37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 6030–6033). IEEE. https://doi.org/10.1109/embc.2015.7319766

Cherry, C., Mohammad, S. M., & De Bruijn, B. (2012). Binary classifiers and latent sequence models for emotion detection in suicide notes. *Biomedical Informatics Insights, Biomedical Informatics Insights, 5*(Suppl. 1), 147–154. https://doi.org/10.4137/bii.s8933

Chow, K., Rutishauser, R., Meyer, A. N., McGrenere, J., & Fritz, T. (2025). Exploring a real-time feedback display of non-verbal cues in online work meetings to support self-presentation. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 9*(2), 1–28. https://doi.org/10.1145/3710969

Chun, J., De Witt, C. S., & Elkins, K. (2025). Comparative global AI regulation: Policy perspectives from the EU, China, and the US. *SSRN Electronic Journal.* https://doi.org/10.2139/ssrn.5104429

Chursinova, O., & Stebelska, O. (2021). Is the realization of the emotional artificial intelligence possible? Philosophical and methodological analysis. *Filosofija Sociologija, 32*(1), 76–83. https://doi.org/10.6001/fil-soc.v32i1.4382

Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning, 20*(3), 273–297. https://doi.org/10.1007/bf00994018

Crowder, J. A., & Carbone, J. N. (2023). Artificial emotional intelligence testing for AI avatars. *2023 Congress in Computer Science, Computer Engineering, & Applied Computing (CSCE)* (pp. 487–496). IEEE. https://doi.org/10.1109/csce60160.2023.00086

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Derrick, D., & Elson, J. (2019). Exploring automated leadership and agent interaction modalities. In *Proceedings of the 52nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 207-216*).* https://doi.org/10.24251/hicss.2019.027

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (NAACL-HLT)* (Vol. 1., pp. 4171–4186). Association for Computational Linguistics. https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423

D'Mello, S. K., & Kory, J. (2015). A review and meta-analysis of multimodal affect detection systems. *ACM Computing Surveys, 47*(3), 1–36. https://doi.org/10.1145/2682899

Dwivedi, D. (2025). Emotional intelligence and artificial intelligence integration strategies for leadership excellence. *Advances in Research, 26*(1), 84–94 https://doi.org/10.9734/air/2025/v26i11235

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion, 6*, 169–200. https://doi.org/10.1080/02699939208411068

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 17*(2), 124–129. https://doi.org/10.1037/h0030377

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). *Facial Action Coding System.* PsycTESTS Dataset. https://doi.org/10.1037/t27734-000

Elsherif, H. M. (2024). *Holistic approach to AI and leadership.* IGI Global. http://doi.org/10.4018/979-8-3693-2695-4

Ertay, E., Huang, H., Sarsenbayeva, Z., & Dingler, T. (2021). Challenges of emotion detection using facial expressions and emotion visualisation in remote communication. In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 230–236). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3460418.3479341

European Parliament & Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence* (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj?utm

Eyben, F., Scherer, K. R., Schuller, B. W., Sundberg, J., Andre, E., Busso, C., Devillers, L. Y., Epps, J., Laukka, P., Narayanan, S. S., & Truong, K. P. (2015). The Geneva minimalistic acoustic parameter set (GeMAPS) for voice research and affective computing. *IEEE Transactions on Affective Computing, 7*(2), 190–202. https://doi.org/10.1109/taffc.2015.2457417

Fei, H., Zhang, H., Wang, B., Liao, L., Liu, Q., & Cambria, E. (2024). EmpathyEar: An open-source avatar multimodal empathetic chatbot. In *Proceedings of the 62nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations (ACL 2024)* (vol. 3, pp. 61–71). Association for Computational Linguistics. https://doi.org/10.18653/v1/2024.acl-demos.7

Filippini, C., Perpetuini, D., Cardone, D., Chiarelli, A. M., & Merla, A. (2020). Thermal infrared imaging-based affective computing and its application to facilitate human–robot interaction: A review. *Applied Sciences, 10*(8), 2924. https://doi.org/10.3390/app10082924

Fink, A. (2005). Conducting research literature reviews: From the Internet to paper. *Choice Reviews Online, 42*(11), 42–6198. https://doi.org/10.5860/choice.42-6198

Goel, R., Susan, S., Vashisht, S., & Dhanda, A. (2021). Emotion-aware transformer encoder for empathetic dialogue generation. *The International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos (ACIIW)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/aciiw52867.2021.9666315

Goleman, D. (1996). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ.* Bloomsbury Publishing.

Goleman, D. (1999). What makes a leader? *Harvard Business Review, 76*(6), 93–102. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10187249/

Gual-Montolio, P., Jaén, I., Martínez-Borba, V., Castilla, D., & Suso-Ribera, C. (2022). Using artificial intelligence to enhance ongoing psychological interventions for emotional problems in real- or close-to-real-time: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(13), 7737. https://doi.org/10.3390/ijerph19137737

Harley, J. M., Lajoie, S. P., Frasson, C., & Hall, N. C. (2016). Developing emotion-aware, advanced learning technologies: A taxonomy of approaches and features. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 27*(2), 268–297. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0126-8

Harms, P. D., & Han, G. (2019). Algorithmic leadership: The future is now. *Journal of Leadership Studies, 12*(4), 74–75. https://doi.org/10.1002/jls.21615

Hasenbein, M. (2023). *Mensch und KI in Organisationen.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66375-2

Hasnine, M. N., Nguyen, H. T., Tran, T. T. T., Bui, H. T. T., Akçapınar, G., & Ueda, H. (2023). A real-time learning analytics dashboard for automatic detection of online learners' affective states. *Sensors, 23*(9), 4243. https://doi.org/10.3390/s23094243

Hegde, K., & Jayalath, H. (2025). Emotions in the loop: A survey of affective computing for emotional support. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arxiv.2505.01542

Ho, M., Mantello, P., Nguyen, H. T., & Vuong, Q. (2021). Affective computing scholarship and the rise of China: A view from 25 years of bibliometric data. *Humanities and Social Sciences Communications, 8*, 282. https://doi.org/10.1057/s41599-021-00959-8

Houssein, E. H., Mohsen, S., Emam, M. M., Samee, N. A., Alkanhel, R. I., & Younis, E. M. G. (2024). Leveraging explainable artificial intelligence for emotional label prediction through health sensor monitoring. *Cluster Computing, 28*, 6. https://doi.org/10.1007/s10586-024-04804-w

Hubner, S., Benz, T., & Peus, C. (2019). Chancen und Herausforderungen beim Einsatz von Robotern in Führungsrollen. *Personal Quarterly, 71*(3), 28–34. *https://mediatum.ub.tum.de/doc/1575010/1575010.pdf*

Jayasinghe, H. M., Wong, K. W., & Nugaliyadde, A. (2025). A systematic review of interpretability and explainability for speech emotion features in automatic speech emotion recognition. *Pattern Recognition, 171*, 112122. https://doi.org/10.1016/j.patcog.2025.112122

Jolibois, S. C., Ito, A., & Nose, T. (2025). The development of an emotional embodied conversational agent and the evaluation of the effect of response delay on user impression. *Applied Sciences, 15*(8), 4256. https://doi.org/10.3390/app15084256

Joshi, N., Beecken, N., Bah, H., Steinicke, F., & Degner, J. (2022). Advanced emotion analytics of virtual group meetings involving intelligent virtual agents. In *2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)* (pp. 344–350). https://doi.org/10.1109/vrw55335.2022.00077

Kanjo, E., Al-Husain, L., & Chamberlain, A. (2015). Emotions in context: Examining pervasive affective sensing systems, applications, and analyses. *Personal and Ubiquitous Computing, 19*(7), 1197–1212. https://doi.org/10.1007/s00779-015-0842-3

Khalane, A., Makwana, R., Shaikh, T., & Ullah, A. (2023). Evaluating significant features in context-aware multimodal emotion recognition with XAI methods. *Expert Systems, 42*(1). e13403. https://doi.org/10.1111/exsy.13403

Kodithuwakku, J., Arachchi, D. D., & Rajasekera, J. (2022). An emotion and attention recognition system to classify the level of engagement in video conversations in real time using machine learning models and a neural accelerator chip. *Algorithms, 15*(5), 150. https://doi.org/10.3390/a15050150

Koelstra, S., Muhl, C., Soleymani, M., Lee, N. J., Yazdani, A., Ebrahimi, T., Pun, T., Nijholt, A., & Patras, I. (2011). DEAP: A database for emotion analysis using physiological signals. *IEEE Transactions on Affective Computing, 3*(1), 18–31. https://doi.org/10.1109/t-affc.2011.15

Kollias, D., & Zafeiriou, S. (2018). AFF-WILd2: Extending the AFF-Wild database for affect recognition. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arxiv.1811.07770

Kollmann, T., Kollmann, K., & Kollmann, N. (2023). Artificial leadership: Digital transformation as a leadership task between the Chief Digital Officer and artificial intelligence. *International Journal of Business Science & Applied Management, 18*(1), 79–95. https://doi.org/10.69864/ijbsam.18-1.172

Kumar, H., & Martin, A. (2022). Artificial emotional intelligence: Conventional and deep learning approach. *Expert Systems with Applications, 212*, 118651.

https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118651

Lian, H., Lu, C., Li, S., Zhao, Y., Tang, C., & Zong, Y. (2023). A survey of deep learning-based multimodal emotion recognition: Speech, text, and face. *Entropy, 25*(10), 1440. https://doi.org/10.3390/e25101440

Liu, H., Wang, T., Lin, H. K., Lai, C., & Huang, Y. (2022). The influence of affective feedback adaptive learning system on learning engagement and self-directed learning. *Frontiers in Psychology, 13*, 858411. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.858411

Livingstone, S. R., & Russo, F. A. (2018). The Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS): A dynamic, multimodal set of facial and vocal expressions in North American English. *PLoS ONE, 13*(5), e0196391. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196391

Madanchian, M., Taherdoost, H., Vincenti, M., & Mohamed, N. (2024). Transforming leadership practices through artificial intelligence. *Procedia Computer Science, 235*, 2101–2111. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.199

Mattern, E., Jackson, R. R., Doshmanziari, R., Dewitte, M., Varagnolo, D., & Knorn, S. (2023). Emotion recognition from physiological signals collected with a wrist device and emotional recall. *Bioengineering, 10*(11), 1308. https://doi.org/10.3390/bioengineering10111308

Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken.* Beltz.

McDuff, D. J., Rowan, K., Choudhury, P., Wolk, J., Pham, T., & Czerwinski, M. (2019). A multi-modal emotion sensing platform for building emotion-aware applications. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arxiv.1903.12133

McStay, A. (2018). *Emotional AI: The rise of empathic media.* SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781526451293

Mohammed, S. N., & Hassan, A. K. A. (2021). A survey on emotion recognition for human robot interaction. *Journal of Computing and Information Technology, 28*(2), 125–146. https://doi.org/10.20532/cit.2020.1004841

Mollahosseini, A., Hasani, B., & Mahoor, M. H. (2017). AffectNet: A database for facial expression, valence, and arousal computing in the wild. *IEEE Transactions on Affective Computing, 10*(1), 18–31. https://doi.org/10.1109/taffc.2017.2740923

Montri, W., Chaikhamwang, S., Fongmanee, S., & Janthajirakowit, C. (2025). Development of a real time facial emotion recognition system based on deep learning and CCTV integration for smart surveillance applications. *Edelweiss Applied Science and Technology, 9*(10), 832–853. https://doi.org/10.55214/2576-8484.v9i10.10555

Nalepa, G. J., Palma, J., & Herrero, M. T. (2018). Affective computing in ambient intelligence systems. *Future Generation Computer Systems, 92*, 454–457. https://doi.org/10.1016/j.future.2018.11.016

Ojha, M., Archana, N., Mishra, A. K., Kumari, J., & Kandpal, V. (2024). Role of artificial intelligence in working with emotional intelligence in leadership: A bibliometric analysis. *E3S Web of Conferences, 556*, 01035. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455601035

Pei, J., Wang, H., Peng, Q., & Liu, S. (2024). Saving face: Leveraging artificial intelligence-based negative feedback to enhance employee job performance. *Human Resource Management, 63*(5), 775–790. https://doi.org/10.1002/hrm.22226

Peters, R. (2021). *Emotionserkennung mittels künstlicher Intelligenz – Perspektiven und Grenzen von Technologien zur Analyse von Gesichtsbewegungen.* TAB.

Picard, R. W. (1997). *Affective computing.* MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/1140.001.0001

Picard, R. W. (2000). Toward computers that recognize and respond to user emotion. *IBM Systems Journal, 39*(3–4), 705–719. https://doi.org/10.1147/sj.393.0705

Plutchik, R. (2001). The nature of emotions. *American Scientist, 89*(4), 344. https://doi.org/10.1511/2001.4.344

Plutchik, R., & Conte, H. R. (1997). *Circumplex models of personality and emotions.* American Psychological Association eBooks. https://doi.org/10.1037/10261-000

Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology, 39*(6), 1161–1178. https://doi.org/10.1037/h0077714

Samrose, S., McDuff, D., Sim, R., Suh, J., Rowan, K., Hernandez, J., Rintel, S., Moynihan, K., & Czerwinski, M. (2021). MeetingCoach: An intelligent dashboard for supporting effective and inclusive meetings. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–13). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3411764.3445615

Schaaff, K., Reinig, C., & Schlippe, T. (2023). Exploring ChatGPT's empathic abilities. In *2023 11th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)* (pp. 1–8). https://doi.org/10.1109/acii59096.2023.10388208

Schmidt, P., Reiss, A., Dürichen, R., & Van Laerhoven, K. (2018). Wearable affect and stress recognition: A review. *arXiv.* https://doi.org/10.48550/arxiv.1811.08854

Schuller, B., Müller, R., Eyben, F., Gast, J., Hörnler, B., Wöllmer, M., Rigoll, G., Höthker, A., & Konosu, H. (2009). Being bored? Recognising natural interest by extensive audiovisual integration for real-life application. *Image and Vision Computing, 27*(12), 1760–1774. https://doi.org/10.1016/j.imavis.2009.02.013

Schuller, B. W. (2018). Speech emotion recognition. *Communications of the ACM, 61*(5), 90–99. https://doi.org/10.1145/3129340

Schuller, D., & Schuller, B. W. (2018). The age of artificial emotional intelligence. *Computer, 51*(9), 38–46. https://doi.org/10.1109/mc.2018.3620963

Shahzad, M. U. (2024). Core competencies for digital leadership development: A perspective from the lens of paradox theory. *The Bottom Line Managing Library Finances, 37*(4), 454–472. https://doi.org/10.1108/bl-10-2023-0278

Sham, A. H., Khan, A., Lamas, D., Tikka, P., & Anbarjafari, G. (2023). Towards context-aware facial emotion reaction database for dyadic interaction settings. *Sensors, 23*(1), 458. https://doi.org/10.3390/s23010458

Shu, L., Xie, J., Yang, M., Li, Z., Li, Z., Liao, D., Xu, X., & Yang, X. (2018). A review of emotion recognition using physiological signals. *Sensors, 18*(7), 2074. https://doi.org/10.3390/s18072074

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Spezialetti, M., Placidi, G., & Rossi, S. (2020). Emotion recognition for human-robot interaction: Recent advances and future perspectives. *Frontiers in Robotics and AI, 7*, 532279. https://doi.org/10.3389/frobt.2020.532279

Strapparava, C., & Mihalcea, R. (2007). SemEval-2007 Task 14: Affective text. In *Proceedings of the 4th International Workshop on Semantic Evaluations (SemEval-2007)* (pp. 70–74). https://doi.org/10.3115/1621474.1621487

Svikhnushina, E., & Pu, P. (2020). Social and emotional etiquette of chatbots: A qualitative approach to understanding user needs and expectations. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arxiv.2006.13883

Ter Stal, S., Kramer, L. L., Tabak, M., Den Akker, H. O. D., & Hermens, H. (2020). Design features of embodied conversational agents in eHealth: A literature review. *International Journal of Human-Computer Studies, 138*, 102409. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102409

Toniolo, K., Masiero, E., Massaro, M., Bagnoli, C. (2020). Sustainable Business Models and Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. In: F. Matos, V. Vairinhos, I. Salavisa, I., L. Edvinsson & M. Massaro (Eds)., *Knowledge, People, and Digital Transformation. Contributions to Management Science* (pp. 103–117). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40390-4_8

Tsumura, T., & Yamada, S. (2023). Influence of anthropomorphic agent on human empathy through games. *IEEE Access, 11*, 40412–40429. https://doi.org/10.1109/access.2023.3269301

Turcan, R. V., Reilly, J. E., Jørgensen, K. M., Taran, Y., & Bujac, A. I. (2023). *The Emerald handbook of authentic leadership*. Emerald. https://doi.org/10.1108/9781802620139

Van Quaquebeke, N., & Gerpott, F. H. (2023). The now, new, and next of digital leadership: How artificial intelligence (AI) will take over and change leadership as we know it. *Journal of Leadership & Organizational Studies, 30*(3), 265–275. https://doi.org/10.1177/15480518231181731

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540

Vivek, R., & Krupskyi, O. P. (2024). EI & AI in leadership and how it can affect future leaders. *European Journal of Management Issues, 32*(3), 174–182. https://doi.org/10.15421/192415

Waleed, G. T., & Shaker, S. H. (2025). Speech emotion recognition on MELD and RAVDESS datasets using CNN. *Information, 16*(7), 518. https://doi.org/10.3390/info16070518

Yang, K., Tag, B., Wang, C., Gu, Y., Sarsenbayeva, Z., Dingler, T., Wadley, G., & Goncalves, J. (2022). Survey on emotion sensing using mobile devices. *IEEE Transactions on Affective Computing, 14*(4), 2678–2696. https://doi.org/10.1109/taffc.2022.3220484

Yukl, G. A. (2013). *Leadership in organizations.* Pearson.

Yusupova, N., Bogdanova, D., Komendantova, N., & Hassani, H. (2021). Extracting information on affective computing research from data analysis of known digital platforms: Research into emotional artificial intelligence. *Digital, 1*(3), 162–172. https://doi.org/10.3390/digital1030012

Zad, S., Heidari, M., Jones, J. H. J., & Uzuner, O. (2021). Emotion detection of textual data: An interdisciplinary survey. In *2021 IEEE World AI IoT Congress* (pp. 0255–0261). https://doi.org/10.1109/aiiot52608.2021.9454192

Zaidi, S. Y. A., Aslam, M. F., Mahmood, F., Ahmad, B., & Raza, S. B. (2024). How will artificial intelligence (AI) evolve organizational leadership? Understanding the perspectives of technopreneurs. *Global Business and Organizational Excellence, 44*(3), 66–83. https://doi.org/10.1002/joe.22275

Zhang, H., Meng, Z., Luo, M., Han, H., Liao, L., Cambria, E., & Fei, H. (2025). Towards multimodal empathetic response generation: A rich text–speech–vision avatar-based benchmark. In *Proceedings of the ACM Web Conference 2025 (WWW '25)* (pp. 2872–2881). https://doi.org/10.1145/3696410.3714739

Zhang, J., Wang, X., Lu, J., Liu, L., & Feng, Y. (2024). The impact of emotional expression by artificial intelligence recommendation chatbots on perceived humanness and social interactivity. *Decision Support Systems, 187*, 114347. https://doi.org/10.1016/j.dss.2024.114347

Zhang, Y., Papp-Váry, Á., & Szabó, Z. (2025). Digital engagement and visitor satisfaction at World Heritage Sites: A study on interaction, authenticity, and recommendations in Coastal China. *Administrative Sciences, 15*(3), 110. https://doi.org/10.3390/admsci15030110

Zhao, M., Gong, L., & Din, A. S. (2025). A review of the emotion recognition model of robots. *Applied Intelligence, 55*(6). https://doi.org/10.1007/s10489-025-06245-3

Zhou, H., Huang, M., Zhang, T., Zhu, X., & Liu, B. (2018). Emotional chatting machine: Emotional conversation generation with internal and external memory. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 32*(1), 730–738 . https://doi.org/10.1609/aaai.v32i1.11325

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s10-5

Regulatory AI as Catalyst: Framework for Sustainable Financial Transformation

Alexander Maximilian RÖSER[1]
PhD Student
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, University of Sopron, Hungary) / *FOM University of Applied Sciences for Economics and Management, Essen, Germany*)

Cedric BARTELT[2]
PhD Student (e-mail:)
István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, University of Sopron, Hungary) / *FOM University of Applied Sciences for Economics and Management, Essen, Germany*)

Ricky WEIß[3]
Masterand *(Master's Student)* (e-mail:)
Frankfurt School of Finance and Management, Frankfurt, Germany

Abstract:
The growing dynamics of regulatory change in the financial sector demands adaptive and future-proof internal processes to safeguard banks against process and compliance risks. This paper presents a modular, conceptual Regulatory AI framework that acts as a catalyst to strengthen corporate governance and improve the resilience in digital financial transformation. Leveraging Natural Language Processing (NLP), Machine Learning (ML), and generative AI (GenAI), the framework screens regulatory sources in real-time, identifies relevant changes based on their impact on internal workflows (e.g., risk management, reporting, and compliance) and seamlessly integrates them into existing systems. It consists of four core components: Data Ingestion, Screening and Analysis, Process Integration, and Continuous Monitoring. By embedding principles of sustainable finance and responsible AI governance, the framework not only enhances regulatory responsiveness but also supports the alignment of financial institutions with long-term ESG objectives. Its implementation of the framework can reduce manual efforts and enhances process resilience. The approach promotes proactive adaptations regarding regulations such as the EBA (European Banking Authority) Guidelines or MaRisk (Minimum Requirements for Risk Management). Drawing on empirical implications from current developments, the framework provides a strategic foundation to link digital transformation with long-term operability.

Keywords: Regulatory AI, sustainable financial transformation, Machine Learning, Compliance-Screening, Process Resilience
JEL Codes: G28, O33, C55, D83, K23, M48

1. Introduction

The growing dynamics of regulatory change in the financial sector demand adaptive and future-proof internal processes to safeguard banks against process and compliance risks. Compliance-driven investments in technology, commonly referred to as RegTech, are growing rapidly as financial institutions respond to heightened regulatory challenges (Bakhos Douaihy & Rowe,

[1] c39bpt@uni-sopron.hu
[2] iiorjk@uni-sopron.hu
[3] ricky.weiss@fs-students.de

2023; Charoenwong et al., 2024). Banks, particularly those in developing countries, struggle to maintain their reputations while facing escalating regulatory requirements (Bakhos Douaihy & Rowe, 2023). The need to adopt a holistic approach to risk assessment that combines financial and non-financial information, including Environmental, Social, and Governance (ESG) performance, has become increasingly apparent (Palmieri et al., 2024).

Digitalization offers significant opportunities as well as substantial challenges for risk management within commercial banks (Wang et al., 2024). Digital transformation extends beyond technological upgrades to encompass a complete reshaping of business concepts, organizational structures, and business processes. Research demonstrates that digitalization significantly curtails risk-taking on the balance sheet while concurrently escalating off-balance-sheet risk exposure (Wang et al., 2024). Using an InstructGPT-inspired deep learning model to develop a multidimensional bank digitalization index, empirical evidence has been provided of digitalization's dual effects on banking risk profiles (Wang et al., 2024). This finding underscores the complexity of managing digital transformation in financial institutions while maintaining robust risk management frameworks.

The integration of ESG criteria into banking operations represents a critical dimension of contemporary financial governance. An exploration of the joint effect of bank business models and their ESG pillar performance on banks' risk profiles, analyzing 639 European Union banks between 2013 and 2022, suggests that wholesale and retail banks could mitigate default risk by enhancing their environmental pillar performance (Palmieri et al., 2024). The study offers practical implications for banking supervisory authorities and practitioners, encouraging the adoption of diversified ESG investment strategies according to bank-specific business models (Palmieri et al., 2024). This demonstrates the increasing importance of integrating sustainability considerations into regulatory compliance frameworks.

In response to these multifaceted challenges, artificial intelligence (AI) technologies have experienced exponential growth, coupled with advanced algorithms and increased computational capacity, facilitating their widespread adoption across various industries including financial services (Issa et al., 2023). Natural language processing (NLP) and text mining techniques are being deployed to analyze regulatory communications and automate compliance processes. Text mining techniques have been employed to examine confidential letters sent from the Bank of England's Prudential Regulation Authority to supervised financial institutions, finding that letters to high-impact firms use more evaluative, judgment-based language and adopt a more forward-looking perspective (Bholat & Brookes, 2020). The analysis provides evidence that prudential regulatory authority letters differ significantly in their degree of forward-looking language and directiveness, reflecting the shift in supervisory approach following the 2007-2009 financial crisis (Bholat & Brookes, 2020).

Companies face pressure to streamline and automate regulatory compliance through digital workflows and specialized IT-based assistance systems (Thimm, 2023). An extensive conceptual data model has been developed that serves as a foundation for tailoring a generic method to perform relevance assessments of environmental regulatory announcements, considering site-specific individual environmental compliance facts. The proposed method uses heuristic data operations and various text processing techniques from the field of natural language understanding (Thimm, 2023). This approach demonstrates how NLP-based scoring methods can assess the relevance of regulatory announcements and support automated compliance monitoring.

RegTech adoption for Anti-Money Laundering and Combating the Financing of Terrorism (AML/CFT) is notably employed for efficient screening of clients and monitoring of their transactions (Bakhos Douaihy & Rowe, 2023). However, RegTech presents several additional challenges that must be overcome for effective compliance, including finding the right vendors and ensuring data quality (Bakhos Douaihy & Rowe, 2023). The adoption of RegTech is mainly driven by coercive pressures, whereas the choice of RegTech solutions is highly dependent on mimetic and normative forces and occurs at a later stage (Bakhos Douaihy & Rowe, 2023).

This finding highlights the complex institutional dynamics that shape RegTech implementation in banking organizations.

Research on AI micro-decisions in FinTech firms reveals that three main themes - ambidexterity, data sovereignty, and model explainability - emerge as underpinnings for effective AI micro decision-making (Issa et al., 2023). These findings, derived from interviews and surveys conducted with FinTech firms across Europe, emphasize the importance of governance frameworks that balance innovation with accountability and transparency (Issa et al., 2023).

Despite the promising capabilities of AI-driven compliance technologies, significant integration challenges persist. It has been found that RegTech expenditures lead to increased IT budgets and reduced profits, especially at small firms, while acquisition activity and market concentration increase (Charoenwong et al., 2024). These expenditures enable complementary investments that are leveraged for non-compliance purposes, leading to modest savings from avoided customer complaints and misconduct (Charoenwong et al., 2024). This empirical evidence suggests that the relationship between RegTech investment and compliance outcomes is more nuanced than commonly assumed, with potential unintended consequences for market structure and firm profitability.

Research Question and Objectives

To address the identified research problem, this study is guided by the following main research question (MRQ) and three complementary research questions (RQ).

MRQ: What conceptual requirements must an AI-supported framework fulfill to assist banks in adaptively managing regulatory changes while simultaneously strengthening corporate governance and process resilience in digital financial transformation?

RQ1: What impacts do regulatory changes have on the compliance, risk management, and reporting processes of banks?

RQ2: What organizational approaches and processes do banks employ to identify, interpret, and implement regulatory changes, and what limitations do these approaches exhibit?

RQ3: What potential do AI technologies (NLP, Machine Learning, generative AI) offer for automating and optimizing regulatory management to strengthen corporate governance and process resilience?

The overarching objective of this study is the development of a conceptual approach for an AI-supported regulatory framework approach that assists banks in adaptively managing regulatory changes while simultaneously strengthening corporate governance and process resilience in digital financial transformation. The work thereby creates the scientific basis for the subsequent technical development of such a framework in a second study. To achieve the research objective, the following sub-objectives are pursued:

- *Objective 1: Systematic Analysis of the Impacts of Regulatory Changes:* Systematic investigation and documentation of the impacts of regulatory changes on the compliance, risk management, and reporting processes of banks. The emerging process and compliance risks shall be identified, categorized, and evaluated with regard to their relevance for process resilience. This objective creates the empirical foundation for deriving process-specific requirements for the AI framework.
- *Objective 2: Identification and Analysis of Organizational Response Patterns*: Capturing and analyzing the organizational approaches and processes that banks currently employ to identify, interpret, and implement regulatory changes. Through systematic examination of their characteristics and limitations, insights shall be gained that serve as a foundation for the conceptual design of the AI framework.
- *Objective 3: Systematization of AI Potential for Regulatory Management:* Creating a systematic overview of the deployment and potential of AI technologies (Natural Langu-

age Processing, Machine Learning, generative AI) for automating and optimizing regulatory management. Specific deployment possibilities for strengthening corporate governance and process resilience shall be identified and systematically presented.

- *Objective 4: Derivation of Conceptual Requirements:* Based on the findings from Objectives 1 through 3, the systematic derivation and structuring of conceptual requirements for an AI-supported regulatory framework approach shall be conducted. These requirements encompass functional, technological, organizational, and governance-related dimensions and constitute the central scientific result of the study.
- *Objective 5: Development of a Conceptual Framework Approach:* Development of a conceptual model for a modular regulatory AI framework that integrates the derived requirements. This conceptual model encompasses the specification of core components (data ingestion, screening and analysis, process integration, continuous monitoring), their conceptual functionality and interactions, as well as the embedding of principles of sustainable finance and responsible AI governance. The developed conceptual model forms the theoretical and structural foundation for technical development and implementation in a subsequent study.

2. Methodology

2.1. Research Design and Methodological Rationale

This study employs a systematic literature review to develop the conceptual foundation for an AI-supported regulatory framework approach in banking. A systematic review utilizes explicit, systematic methods to collate and synthesize findings of studies addressing a clearly formulated research question (Page et al., 2021). The methodological approach addresses the key research problems presented above.

The selection of a literature-based methodology is justified by the study's analytical and synthesizing objectives. The three complementary research questions require integration of fragmented knowledge across multiple disciplinary domains – regulatory compliance, organizational process management, and AI technologies – that currently exist in relative isolation. A systematic literature review enables the synthesis of diverse empirical findings, theoretical frameworks, and technological assessments into coherent conceptual requirements, which would not be achievable through context-specific primary research within individual banking institutions or regulatory jurisdictions (Boaye Belle & Zhao, 2023). Moreover, systematic reviews are essential for decision makers confronted by an overwhelming volume of research (Boaye Belle & Zhao, 2023; Page et al., 2021).

The methodological design follows a three-phase process aligned with the research objectives. The first phase, systematic literature identification and selection, ensures comprehensive, unbiased coverage of relevant scholarly knowledge across banking regulation, organizational responses, and AI applications, thereby supporting Research Objectives 1 through 3. The PRISMA guidelines provide a structured framework enhancing transparency and methodological rigor (Nezameslami et al., 2025). The second phase, thematic analysis and knowledge synthesis, extracts and categorizes findings from included studies according to the three research questions, identifying patterns, gaps, and convergent insights. The third phase, requirement derivation and conceptual modeling, transforms synthesized evidence into structured requirements and a conceptual framework model serving as the foundation for subsequent technical development, directly addressing Research Objectives 4 and 5. This phased approach ensures that derived requirements are grounded in existing evidence rather than speculative assumptions, thereby enhancing credibility and practical applicability (Nezameslami et al., 2025).

2.2. PRISMA-based Systematic Literature Review

The literature review adopts core principles from the PRISMA framework to ensure transparency, systematicity, and reproducibility. PRISMA provides a structured protocol for documenting search strategies, inclusion and exclusion criteria, study selection processes, and quality assessment procedures (Boaye Belle & Zhao, 2023; Page et al., 2021). While originally developed for systematic reviews of medical interventions, PRISMA's foundational principles of methodological transparency and reproducible research processes have been successfully adapted across diverse research domains, including information systems, management, and technology research (Kitchenham & Charters, 2007; Nezameslami et al., 2025; Okoli, 2015; Tranfield et al., 2003). Webster and Watson (2002) emphasize that a well-conducted literature review creates a firm foundation for advancing knowledge by facilitating theory development, closing areas where substantial research exists, and uncovering areas where research is needed. Systematic reviews in management and information systems research serve to synthesize the state of knowledge, identify research priorities, and inform evidence-based decision making (Tranfield et al., 2003; Webster & Watson, 2002).

Scope and Delimitation of the Research Field

The literature review encompasses three interconnected thematic domains corresponding to the research questions. The first domain examines regulatory change impacts on banking processes, including effects of Basel III/IV, MiFID II, GDPR, ESG disclosure regulations, and supervisory guidelines on compliance processes, risk management, and regulatory reporting systems, as well as emerging process and compliance risks.

The second domain addresses organizational responses to regulatory change, documenting practices, frameworks, and tools banks employ to identify, interpret, and implement regulatory requirements. This includes empirical research on compliance structures, governance frameworks, change management processes, and documented limitations banks encounter, with particular emphasis on best practices identifying gaps for AI-supported frameworks.

The third domain encompasses AI technological potential for regulatory compliance, including natural language processing for regulatory text analysis, machine learning (ML) for relevance assessment and impact prediction, and generative AI (GenAI) for decision support. This domain also covers RegTech implementations, responsible AI governance frameworks, and challenges of deploying AI in regulated environments requiring transparency and explainability.

The temporal scope spans 2010-2025, capturing post-financial-crisis regulatory intensification and AI technology maturation. The geographic scope encompasses diverse regulatory jurisdictions, particularly EU frameworks, US federal regulations, and international standards from the Basel Committee and Financial Stability Board. Publication types include peer-reviewed journals, top-tier conference proceedings, institutional working papers, and regulatory publications, following established quality criteria for literature inclusion in systematic reviews (Okoli, 2015; Tranfield et al., 2003).

Database Selection and Search Strategy

The systematic literature search is conducted across multiple databases selected to ensure comprehensive coverage of the interdisciplinary research field. Database selection follows established guidelines for systematic reviews in information systems and management research, prioritizing sources that provide access to peer-reviewed scholarly literature across relevant disciplines (Okoli, 2015; Webster & Watson, 2002). *Table 1* presents the selected databases along with their disciplinary coverage and rationale for inclusion.

Table 1: Database Selection

Database	Publisher/Provider	Disciplinary Coverage	Rationale for Inclusion
SciSpace	Typeset, Inc.	Multidisciplinary (Science, Technology, Engineering, Medicine, Social Sciences, Business)	Comprehensive AI-powered academic search engine with access to over 200 million papers; advanced semantic search capabilities for identifying AI and regulatory compliance literature; full-text search functionality enables precise identification of relevant European banking studies
Google Scholar	Google LLC	Multidisciplinary (all academic disciplines, gray literature, technical reports)	Broad coverage of academic and gray literature including working papers, conference proceedings, and institutional reports; captures regulatory documents from European banking authorities (EBA, ECB, BIS); essential for identifying practitioner-oriented RegTech and SupTech publications
arXiv	Cornell University	Computer Science, Quantitative Finance, Statistics, Electrical Engineering	Leading preprint repository for cutting-edge AI, machine learning, and computational finance research; provides early access to emerging techniques in NLP, deep learning, and explainable AI before formal peer review; critical for capturing latest developments in AI applications for regulatory compliance
PubMed	U.S. National Library of Medicine (NLM) / National Center for Biotechnology Information (NCBI)	Life Sciences, Biomedical Sciences, Health Informatics	Included for interdisciplinary research on AI ethics, algorithmic fairness, and responsible AI governance; captures health informatics literature relevant to AI risk management frameworks; provides access to studies on AI transparency and explainability applicable to financial services

Source: Own elaboration

The search strategy employs structured Boolean search strings combining three concept clusters corresponding to the research domains, following systematic review protocols for transparent and reproducible search procedures (Page et al., 2021; Tranfield et al., 2003). The first concept cluster captures banking and financial institutions using terms including *bank*, *financial institution*, *credit institution*, *commercial bank*, *investment bank*, *universal bank*, *retail bank*, and *wholesale bank*, with appropriate truncation to capture plural and variant forms. The second concept cluster addresses regulatory change and compliance using terms including *regulatory change*, *regulation change*, *regulatory update*, *regulatory reform*, *regulatory compliance*, *compliance management*, *regulatory adaptation*, *regulatory implementation*, and specific regulation names including *Basel III*, *Basel IV*, *MiFID*, *MaRisk*, *EBA guideline*, *ESG regulation*, *ESG disclosure*, *sustainable finance*, *prudential regulation*, *conduct regulation*, *AML*, *anti-money laundering*, *KYC*, *know your customer*, *regulatory reporting*, and *supervisory expectation*. The third concept cluster captures AI technologies and RegTech using terms including *artificial intelligence*, *AI*, *machine learning*, *ML*, *deep learning*, *natural language processing*, *NLP*, *text mining*, *text analytics*, *generative AI*, *large language model*, *LLM*, *transformer model*, *RegTech*, *regulatory technology*, *SupTech*, *compliance technology*, *compliance automation*, *automated compliance*, and *intelligent automation*.

These three concept clusters are combined using Boolean AND operators to identify studies addressing banking contexts, regulatory change or compliance, and AI technologies simultaneously. Search strings are adapted to accommodate database-specific syntax and indexing structures. Supplementary search strategies complement database searches to ensure comprehensive coverage (Okoli, 2015; Webster & Watson, 2002). Backward citation chaining involves

reviewing reference lists of highly relevant included studies to identify additional sources not captured in database searches. Forward citation chaining utilizes citation tracking functions in Scopus, and Web of Science to identify more recent studies citing key included papers.

Selection Criteria

Inclusion criteria require studies demonstrating relevance to regulatory impacts on banking processes, organizational responses to regulatory change, or AI potential for compliance automation. Studies must focus on banking institutions or provide transferable insights from analogous regulated industries, demonstrate methodological transparency and quality, and be published between 2010-2025, with exceptions for seminal foundational works.

Exclusion criteria eliminate studies focusing solely on non-banking institutions without generalizable insights, purely technical AI research without regulatory application, AI banking applications unrelated to compliance (unless providing transferable governance insights), promotional materials lacking scholarly rigor, and studies addressing only market-level regulatory effects without examining process-level organizational impacts.

Quality assessment procedures follow established protocols for evaluating diverse study types in systematic reviews (Okoli, 2015; Tranfield et al., 2003). Empirical studies are evaluated based on methodological rigor including appropriateness of research design, transparency of data collection and analysis procedures, and discussion of limitations and validity threats. Conceptual papers are assessed based on theoretical coherence, grounding in existing literature, logical argumentation, and clarity of contribution. Technical studies are evaluated based on reproducibility of methods, validation procedures, performance evaluation, and discussion of practical applicability and limitations.

2.3. Data Extraction and Analysis

The analysis follows a structured process aligned with the research questions. Descriptive analysis constitutes the initial analytical step, involving systematic categorization of findings within each study according to predefined dimensions derived from the three research questions (Okoli, 2015; Tranfield et al., 2003; Webster & Watson, 2002). RQ1 categories capture types of regulatory impacts, affected process domains, and risk classifications. For RQ2, categories encompass types of organizational practices, tools and frameworks, and reported limitations. Regarding RQ3, categories capture AI technology types, application domains, demonstrated capabilities, and governance requirements. This descriptive analysis provides an organized representation of the content of each included study.

Thematic analysis builds on the descriptive foundation by identifying patterns, themes, and relationships across multiple studies within each research question domain (Thomas & Harden, 2008). Following established procedures for thematic synthesis in systematic reviews, this step involves comparing and contrasting findings across studies to identify convergent findings that appear consistently across multiple studies and contexts, suggesting robust evidence, as well as divergent findings that vary across contexts, suggesting context-dependent relationships (Thomas & Harden, 2008; Webster & Watson, 2002). Thematic analysis also identifies gaps where certain topics or questions are inadequately addressed in the existing literature, highlighting areas where the conceptual framework must make reasoned extrapolations or where future empirical research is needed (Okoli, 2015; Tranfield et al., 2003).

Integrative synthesis represents the final analytical step, involving cross-domain integration that identifies connections between regulatory impacts documented in RQ1-focused studies, organizational gaps identified in RQ2-focused studies, and AI solutions described in RQ3-focused studies (Torraco, 2016; Whittemore & Knafl, 2005). Following established procedures for integrative literature reviews, this synthetic analysis combines diverse methodologies and perspectives to generate new insights and frameworks beyond what individual studies provide

(Torraco, 2016). This forms the direct basis for requirement derivation by revealing how technological capabilities can address organizational limitations in responding to regulatory impacts (Tranfield et al., 2003; Webster & Watson, 2002). The integrative synthesis makes explicit the logical chains connecting evidence to requirements, ensuring traceability and enabling validation of the requirement derivation logic (Torraco, 2016).

2.4. Requirement Derivation and Conceptual Modeling

The synthesized findings are systematically transformed into conceptual requirements through structured requirement mapping (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). Functional requirements derive from documented regulatory impacts and process risks (RQ1), defining framework capabilities for regulatory change detection, interpretation, impact assessment, and process adaptation support. Organizational requirements emerge from identified limitations in current practices (RQ2), addressing gaps in organizational processes, information flows, decision-making support, and change implementation to ensure the framework accounts for organizational realities. Technological requirements derive from demonstrated AI capabilities and constraints (RQ3), specifying contributions of natural language processing for regulatory text analysis, machine learning for relevance assessment, and generative AI for decision support, alongside necessary technical constraints and governance mechanisms for responsible deployment. Governance requirements emerge from cross-cutting themes on accountability, transparency, explainability, and responsible AI deployment, ensuring the framework incorporates principles essential in regulated banking environments where algorithmic decisions must be auditable.

Requirements are structured into a catalog organized by functional, technological, organizational, and governance dimensions, with each requirement explicitly linked to supporting literature evidence ensuring traceability. Based on this catalog, a conceptual framework model is developed specifying core components: data ingestion for regulatory source monitoring, screening and analysis for relevance and impact evaluation, process integration for embedding insights into workflows, and continuous monitoring for implementation tracking.

3. Results

This section presents the conceptual findings of the systematic literature review. Following the five research objectives and guiding questions, the review synthesized evidence from regulatory, RegTech, and AI literature as well as European supervisory publications. Based on the PRISMA-guided selection process, 570 studies were identified as relevant for the broader thematic landscape of AI-supported regulatory compliance (*Figure 1).* From these, 30 high-quality, representative sources were selected for detailed analysis in this Results chapter. This focused subset reflects the studies with the strongest conceptual alignment to the research objectives, the highest methodological rigor, and the greatest contribution to understanding how regulatory change affects banks, how organizations respond, and how AI can strengthen regulatory management and governance. Together, these sources provide an integrated and theoretically coherent foundation for the conceptual advancements developed in this chapter.

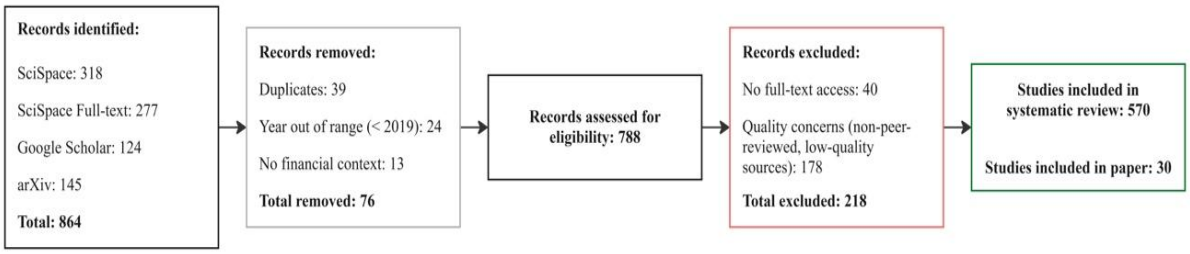


Figure 1: PRISMA flowchart
Source: Own elaboration

3.1. Impacts of Regulatory Changes on Banking Processes

The analysis shows that regulatory change has become a defining structural driver of operational, compliance, and risk-management complexity in European banks (EBA, 2021; Goldstein et al., 2019; Landi et al., 2022; Zetzsche et al., 2019). Since the 2007–2009 Global Financial Crisis, supervisors have expanded the depth and breadth of regulatory requirements, resulting in higher reporting granularity, more frequent updates, and increased prudential expectations (EBA, 2021; Lee, 2020; Wünsch et al., 2023; Zetzsche et al., 2019). The EBA (2021) describes these developments as "fast and continuous changes in regulations" that strain existing reporting, compliance, and oversight structures.

European banks face structurally higher regulatory-induced costs than U.S. peers, including higher capital requirements, more demanding supervisory processes, and significantly greater contributions to resolution and deposit-insurance funds. These differences create sustained pressure on profitability and resource allocation, which in turn affect banks' ability to maintain robust risk-management processes and overall process resilience (Goldstein et al., 2019; Landi et al., 2022; Wünsch et al., 2023).

Across the literature, several process and compliance risks emerge. Banks frequently struggle with data fragmentation, as regulatory data often reside in heterogeneous systems, leading to inconsistent data definitions, manual reconciliation efforts, and higher error potential (EBA, 2021; Goldstein et al., 2019; Lee, 2020). Regulatory requirements also intensify operational complexity, as compliance functions must produce extensive documentation, coordinate across functions, and update controls and models under tight supervisory timelines (EBA, 2021; Wünsch et al., 2023). Furthermore, traditional AML detection approaches increasingly fail to cope with the scale and sophistication of financial crime, generating high false-positive rates and inefficient monitoring processes (EBF, 2021).

3.2. Organizational Response Patterns and Their Limitations

Banks have developed a variety of organizational practices to manage regulatory change, yet consistent structural limitations remain. The literature indicates that regulatory interpretation is often handled through decentralized processes, with legal, compliance, risk, and business units conducting their analyses independently. The EBA (2021) highlights that this decentralization produces heterogeneous interpretations, duplicated analytical work, and inconsistent quality in compliance submissions.

A second barrier arises from siloed technology architectures. Empirical studies report that compliance-relevant data frequently reside in isolated legacy systems, limiting interoperability and obstructing automation efforts (Diener & Špaček, 2021; Goldstein et al., 2019; Grassi & Lanfranchi, 2022). Banks also exhibit a largely reactive approach to regulatory implementation (Ayling & Chapman, 2022; Diener & Špaček, 2021; Paleti, 2022). As reported by the EBA (2021) and Wünsch et al. (2023), regulatory implementation is frequently reactive, with

transformation efforts often occurring only once regulatory texts are finalized, compressing implementation timelines and increasing operational strain. Recent studies underline that limited organizational readiness, fragmented governance structures, and inadequate digital capabilities further reinforce reactive compliance behavior (Diener & Špaček, 2021; Do et al., 2022; Mäntymäki et al., 2022; Sood et al., 2023).

In addition, several studies point to skills gaps, particularly in AI, data science, and digital regulatory technologies, that limit the effective adoption of modernized regulatory processes (Biju et al., 2024; EBF, 2021). An industry-wide analysis confirms persistent shortages in AI, analytics, and RegTech competencies, which constrain modernization efforts (Singh, 2024).

Current organizational response patterns are marked by fragmented interpretation processes and siloed system architectures, which increase manual coordination efforts and reinforce reactive compliance behavior. This underscores the need for integrated workflows, harmonized data structures, and AI-supported regulatory interpretation.

3.3. Potential of AI for Regulatory Management

The literature shows substantial potential for AI technologies, to enhance regulatory management in areas where regulatory complexity and data intensity are highest. NLP-based models demonstrate strong capabilities in structuring, classifying, and extracting regulatory obligations. Prior research on regulatory text processing shows that AI can assess regulatory relevance, map obligations to internal controls, and detect overlaps between regulatory updates (Thimm, 2023). Recent work demonstrates that transformer-based NLP models achieve high accuracy in extracting obligations from supervisory texts and significantly reduce manual review time (Battu, 2025; Fritz-Morgenthal et al., 2022; Pattnaik et al., 2024).

Techniques based on ML have also proven effective in compliance monitoring. The EBF (2021) reports significant improvements in AML detection accuracy compared to rule-based systems, particularly with regard to reducing false positives. Multiple empirical evaluations confirm substantial improvements in AML detection, particularly in reducing false positives and identifying complex laundering networks (Gandhi et al., 2024; Kute et al., 2021; Paleti, 2022). In parallel, AI-based ESG risk-modelling can integrate multidimensional indicators and support scenario analysis for environmental and governance-related risks (Goel & Maheshwari, 2025; Xu, 2024). AI can also support climate-risk modelling, automated ESG scoring, and sustainable investment screening, expanding the role of AI in sustainable finance beyond traditional compliance applications (Musleh Al-Sartawi et al., 2022).

GenAI is increasingly applied to narrative reporting, regulatory text synthesis, and supervisory documentation support. These applications are expected to streamline compliance and reporting processes, particularly in sustainability and ESG disclosure reporting, where Large Language Model (LLM)-based text generation can automate narrative sections of reports while raising concerns about authenticity and verification requirements (De Villiers et al., 2024).

This aligns with broader AI-governance frameworks emphasizing fairness, transparency, and accountability as necessary safeguards for high-risk AI systems in regulated sectors (Fritz-Morgenthal et al., 2022; Truby, 2020). The EU AI Act requires providers of high-risk AI systems to implement lifecycle risk-management processes, ensure human oversight, maintain comprehensive technical documentation, and comply with data-governance and transparency obligations (FLI, 2024). Recent analyses highlight that GenAI systems can automate narrative regulatory summaries and supervisory documentation while requiring strict compliance with EU regulations (Ayling & Chapman, 2022; Botunac et al., 2024). In the ESG domain, AI supports climate risk modeling, automated ESG scoring, and sustainability disclosures (Landi et al., 2022).

3.4. Conceptual Requirements for an AI-Supported Regulatory Framework

The synthesis of the identified challenges and technological potentials enables the derivation of the conceptual requirements for an AI-supported regulatory framework. From a functional perspective, such a framework must systematically ingest, structure, and interpret regulatory texts. This includes the automated identification of regulatory obligations, the mapping of these obligations to internal controls, policies, and risk indicators, and the continuous detection of compliance deviations or emerging risks.

From a technological perspective, harmonized data models, standardized taxonomies, and secure, traceable data pipelines are required to ensure integrity across the regulatory lifecycle. Interoperability layers must enable the integration of legacy infrastructures with AI-enabled components in order to reduce architectural fragmentation and support end-to-end automation (Diener & Špaček, 2021; Grassi & Lanfranchi, 2022). As supervisory expectations increasingly incorporate sustainability-related dimensions, the architecture must additionally be capable of integrating ESG-related datasets and supporting AI-based scenario analyses (Landi et al., 2022; Musleh Al-Sartawi et al., 2022).

From an organizational and governance perspective, effective implementation requires clearly defined decision-making structures, explicit lines of accountability, and close collaboration between compliance, risk management, IT, and the business. The literature highlights that the expansion of digital and analytical competencies in the areas of AI, data governance, and RegTech constitutes an essential prerequisite for the operationalization of modernized regulatory workflows (Biju et al., 2024). In addition, the framework must include robust AI-governance mechanisms that ensure explainability, traceability, human oversight, and fairness in model outputs (Fritz-Morgenthal et al., 2022; Truby, 2020). Beyond high-level ethical principles, recent studies emphasize the need for practical AI-governance tools and implementation frameworks that translate ethical and regulatory expectations into operational processes (Biju et al., 2024; Fritz-Morgenthal et al., 2022; Musleh Al-Sartawi et al., 2022). These requirements align with emerging regulatory expectations under the EU AI Act as well as Europe's broader sustainability-oriented regulatory agenda, particularly in the areas of corporate sustainability reporting and corporate sustainability due-diligence obligations.

3.5. Conceptual Framework for a Regulatory AI System

The synthesized findings indicate four interrelated components: data ingestion, analytical screening, process integration, and continuous monitoring. Taken collectively, these components constitute the architecture of the proposed framework illustrated in *Figure 2*.

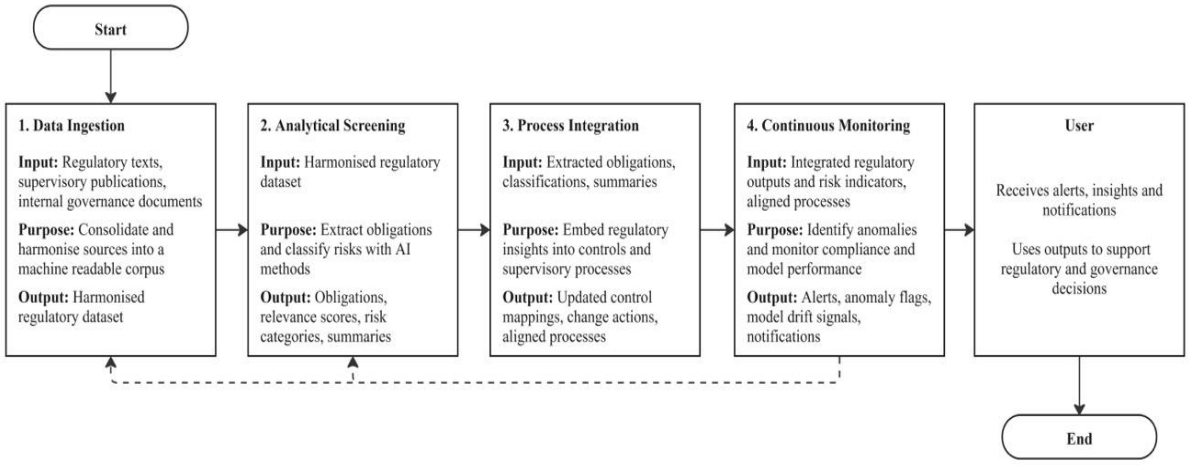


Figure 2: Architecture of the automated Regulatory AI Framework
Source: Own elaboration

The data ingestion component consolidates regulatory documents, supervisory communications, and internal governance data into a harmonized, machine-readable format. This directly mitigates data fragmentation and establishes a unified regulatory data layer that supports consistent and traceable information flows across the organization. By providing high-quality and structured inputs, it creates the foundation for AI-enabled analysis and enables the subsequent analytical screening component to extract, classify, and interpret regulatory requirements.

The screening and analysis component applies NLP, ML, and GenAI to identify relevant regulatory changes, extract requirements, classify risks, and generate interpretive summaries (Battu, 2025; Pattnaik et al., 2024; Thimm, 2023). Research on regulatory text mining shows that NLP-based relevance scoring and classification can reduce manual interpretation efforts and improve the consistency of analytical outcomes (Battu, 2025; Kute et al., 2021; Thimm, 2023).

The process integration component embeds regulatory insights into operational workflows. It links regulatory obligations with internal controls, orchestrates change-management tasks, and aligns outputs with key supervisory and risk-management processes, including internal capital and liquidity assessment activities, supervisory evaluation procedures, as well as AML and ESG-related activities. This component directly addresses organizational fragmentation and enhances interoperability (Grassi & Lanfranchi, 2022; Mazayo et al., 2023).

The continuous monitoring component provides real-time surveillance of compliance indicators, model performance, AML anomalies, and ESG-related risks (Kute et al., 2021; Paleti, 2022). It incorporates ML-based anomaly detection, model-drift monitoring (to identify performance degradation over time), and automated reporting (Alkhalili et al., 2021). These monitoring functions are consistent with supervisory expectations and supported by evidence of AI effectiveness in risk detection, particularly in AML and ESG contexts (EBF, 2021; Goel & Maheshwari, 2025; Landi et al., 2022; Musleh Al-Sartawi et al., 2022).

4. Discussion

Addressing RQ1 and Objective 1, the empirical evidence indicates that regulatory change has emerged as a fundamental structural driver of operational and organizational complexity within contemporary banking systems. Regulatory updates increasingly affect compliance workflows, risk-management procedures, and reporting obligations, generating a continuous need for reinterpretation, adaptation, and internal coordination. The results indicate that the rising frequency of supervisory changes, the growing granularity of reporting obligations, and new sustainability-related disclosure requirements collectively introduce process and compliance risks that challenge operational stability. Fragmented data landscapes, inconsistent data definitions, and siloed documentation practices further reinforce these vulnerabilities. The Discussion therefore underscores that regulatory change has shifted from being episodic to persistent, constituting a central driver of process fragility and highlighting the need for more adaptive, integrated, and technology-supported regulatory management capabilities.

RQ2 and Objective 2 addressed how banks currently interpret and implement regulatory changes and which structural limitations characterize these approaches. The analysis shows that regulatory interpretation and implementation remain highly decentralized across compliance, risk, legal, and business functions. This fragmentation results in heterogeneous interpretations, duplicated analytical work, and variation in the quality of regulatory assessments. Legacy IT infrastructures, insufficient interoperability, and gaps in digital competencies exacerbate these challenges, reinforcing reactive, compliance-driven behavior. The findings further reveal that structured mechanisms for early regulatory monitoring and cross-functional coordination are often lacking. As a consequence, organizational response patterns remain misaligned with the accelerating regulatory pace, underscoring the need for a framework that automates regulatory interpretation and embeds outputs within harmonized workflows and governance structures.

Addressing RQ3 and Objective 3, the findings demonstrate that AI technologies, notably NLP, ML, and GenAI, exhibit considerable transformative potential for regulatory management optimization. NLP methods enable the systematic ingestion, classification and extraction of regulatory obligations and thereby reduce the manual effort associated with screening and interpreting complex regulatory texts. ML techniques show potential for relevance assessment, anomaly detection and risk modelling, especially in AML, ESG and operational risk contexts. GenAI can support narrative synthesis, interpretive reasoning and the preparation of supervisory documentation. These potentials, however, can only be realized if implementation is supported by governance arrangements that ensure explainability, traceability, fairness and human oversight. AI therefore supplements and strengthens rather than replaces existing governance structures. The Discussion emphasizes that AI supported regulatory management should be conceptualized as an enabler of accountable decision making rather than a mechanism for automated compliance.

Objectives 4 and 5 required the derivation of conceptual requirements and the development of a modular framework that integrates the insights from RQ1 through RQ3. The synthesized results indicate that an effective regulatory AI framework must incorporate functional capabilities for regulatory text ingestion, classification, interpretation and impact assessment. It must also include technological foundations such as harmonized data models, interoperable architectures and secure and auditable AI pipelines. In addition, organizational requirements arise including cross functional governance structures, clearly allocated responsibilities and strengthened digital competencies. Governance requirements further include transparency, explainability, human oversight and alignment with supervisory expectations. These dimensions are reflected in four interrelated components, namely data ingestion, analytical screening, process integration and continuous monitoring. Each component addresses specific limitations in current regulatory management practices and demonstrates how AI based analytics can be embedded into regulatory workflows. The model thus links regulatory intelligence, organizational processes and governance mechanisms into a coherent system.

Viewed in relation to the overarching objective and the main research question, the findings collectively indicate that AI supported regulatory frameworks can help financial institutions move from reactive and fragmented compliance processes toward proactive and integrated regulatory adaptation. The analysis shows that such a framework can enhance corporate governance by improving the consistency, auditability and transparency of regulatory interpretation and implementation. At the same time, it strengthens process resilience by reducing manual dependencies, harmonizing data flows and enabling continuous monitoring of risks and compliance deviations. These developments support the argument that AI should be regarded as a structural catalyst for transforming regulatory management in line with the requirements of digital financial transformation.

5. Future Research Directions

This paper establishes a conceptual basis and approach for the subsequent stage: developing and thoroughly evaluating a practical prototype as part of a Design Science Research project. The primary focus of this next phase will be the technical realization of the proposed modular Regulatory AI framework into a fully operational system. The four principal components - Data Ingestion, Screening & Analysis, Process Integration, and Continuous Monitoring - will be implemented as an integrated prototype and assessed with both real-world and simulated regulatory scenarios (such as the Basel III final reforms transition period beginning July 2025, inaugural CSRD application in 2025/26, new EBA guidelines on ESG risks, or amendments to MaRisk).

The main objective is to provide empirical evidence that the framework substantially decreases the time required for manual analysis and interpretation of new regulations. It also enhances the consistency and auditability of regulatory assessments, supports seamless integration

into current compliance and risk management processes, and fully complies with responsible AI governance requirements, including the EU AI Act, explainability, and human oversight.

The prototype is developed with a focus on modularity, ensuring it can be adapted to various bank sizes, legacy infrastructures, and specific regulatory requirements. A concurrent comparative analysis of leading commercial RegTech solutions will underscore the unique benefits of this approach, with particular emphasis on its flexibility, data sovereignty, compliance with EU regulations, and its capacity to support proactive and resilient regulatory management strategies.

By leveraging advanced AI-driven regulatory frameworks, financial institutions are empowered to proactively anticipate and respond to evolving supervisory demands, aligning compliance initiatives with broader organizational objectives and long-term value creation. This paradigm not only elevates the strategic importance of regulatory management but also positions compliance capabilities as a foundation for innovation, competitive differentiation, and enhanced stakeholder trust. As the sector navigates increasingly complex regulatory landscapes, such integrated approaches are essential for fostering adaptability, ensuring regulatory integrity, and supporting the continuous evolution of the financial ecosystem.

References

Alkhalili, M., Qutqut, M. H., & Almasalha, F. (2021). Investigation of applying machine learning for watch-list filtering in anti-money laundering. *IEEE Access, 9*, 18481–18496. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3052313

Ayling, J., & Chapman, A. (2022). Putting AI ethics to work: Are the tools fit for purpose? *AI and Ethics, 2*(3), 405–429. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00084-x

Bakhos Douaihy, H., & Rowe, F. (2023). Institutional pressures and RegTech challenges for banking: The case of money laundering and terrorist financing in Lebanon. *Journal of Information Technology, 38*(3), 304–318. https://doi.org/10.1177/02683962231152968

Battu, G. G. (2025). Automated interpretation of financial regulations using NLP: A compliance-centric analysis of legal texts and policy adherence frameworks. *International Journal of Science and Research Archive, 15*(3), 832–840. https://doi.org/10.30574/ijsra.2025.15.3.1580

Bholat, D., & Brookes, J. (2020). Text mining letters from financial regulators to firms they supervise. *Digital Scholarship in the Humanities, 35*(4), 776–796. https://doi.org/10.1093/llc/fqz063

Biju, A. K. V. N., Thomas, A. S., & Thasneem, J. (2024). Examining the research taxonomy of artificial intelligence, deep learning & machine learning in he financial sphere – A bibliometric analysis. *Quality & Quantity, 58*(1), 849–878. https://doi.org/10.1007/s11135-023-01673-0

Boaye Belle, A., & Zhao, Y. (2023). Evidence-based decision-making: On the use of systematicity cases to check the compliance of reviews with reporting guidelines such as PRISMA 2020. *Expert Systems with Applications, 217*, 119569. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.119569

Botunac, I., Parlov, N., & Bosna, J. (2024). Opportunities of Gen AI in the banking industry with regards to the AI Act, GDPR, Data Act and DORA. In *2024 13th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO)* (pp. 1–6). https://doi.org/10.1109/MECO62516.2024.10577936

Charoenwong, B., Kowaleski, Z. T., Kwan, A., & Sutherland, A. G. (2024). RegTech: Technology-driven compliance and its effects on profitability, operations, and market structure. *Journal of Financial Economics, 154*, 103792. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2024.103792

De Villiers, C., Dimes, R., & Molinari, M. (2024). How will AI text generation and processing impact sustainability reporting? Critical analysis, a conceptual framework and avenues for future research. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 15*(1), 96–118. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-02-2023-0097

Diener, F., & Špaček, M. (2021). Digital transformation in banking: A managerial perspective on barriers to change. *Sustainability, 13*(4), 2032. https://doi.org/10.3390/su13042032

Do, T. D., Pham, H. A. T., Thalassinos, E. I., & Le, H. A. (2022). The impact of digital transformation on performance: Evidence from Vietnamese commercial banks. *Journal of Risk and Financial Management, 15*(1), 21. https://doi.org/10.3390/jrfm15010021

EBA. (2021). *EBA analysis of RegTech in the EU financial sector* (EBA/REP/2021/17).

EBF. (2021, October 13). *Demystifying AI for AML: European Banking Federation and SAS help banks worldwide fight financial crime*. https://www.ebf.eu/ebf-media-centre/european-banking-federation-and-sas-ally-to-help-banks-fight-financial-crime-with-ai/

Future of Life Institute. (2024, February 27). *High-level summary of the AI Act. EU Artificial Intelligence Act*. https://artificialintelligenceact.eu/high-level-summary/

Fritz-Morgenthal, S., Hein, B., & Papenbrock, J. (2022). Financial risk management and explainable, trustworthy, responsible AI. *Frontiers in Artificial Intelligence, 5*, 779799. https://doi.org/10.3389/frai.2022.779799

Gandhi, H., Tandon, K., Gite, S., Pradhan, B., & Alamri, A. (2024). Navigating the complexity of money laundering: Anti–money laundering advancements with AI/ML insights. *International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, 17*(1), 20240024. https://doi.org/10.2478/ijssis-2024-0024

Goel, R., & Maheshwari, H. (2025). Leveraging AI-driven ESG risk management models to enhance social equity and governance in financial institutions. *Research Square*, preprint. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7415568/v1

Goldstein, I., Jiang, W., & Karolyi, G. A. (2019). To FinTech and beyond. *The Review of Financial Studies, 32*(5), 1647–1661. https://doi.org/10.1093/rfs/hhz025

Grassi, L., & Lanfranchi, D. (2022). RegTech in public and private sectors: The nexus between data, technology and regulation. *Journal of Industrial and Business Economics, 49*(3), 441–479. https://doi.org/10.1007/s40812-022-00226-0

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly, 28*(1), 75–106. https://doi.org/10.2307/25148625

Ielasi, F., Bellucci, M., Biggeri, M., & Ferrone, L. (2023). Measuring banks' sustainability performances: The BESGI score. *Environmental Impact Assessment Review, 102*, 107216. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107216

Issa, H., Jabbouri, R., & Mehanna, R.-A. (2023). AI micro-decisions in FinTechs: A mixed method research design. Management Decision, 61(11), 3316–3342. https://doi.org/10.1108/MD-10-2022-1336

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (Version 2.3). EBSE Technical Report EBSE-2007-01, Keele University and University of Durham. https://www.researchgate.net/publication/302924724

Kute, D. V., Pradhan, B., Shukla, N., & Alamri, A. (2021). Deep learning and explainable artificial intelligence techniques applied for detecting money laundering—A critical review. *IEEE Access, 9*, 82300–82317. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3086230

Landi, G. C., Iandolo, F., Renzi, A., & Rey, A. (2022). Embedding sustainability in risk management: The impact of environmental, social, and governance ratings on corporate financial risk. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 29*(4), 1096–1107. https://doi.org/10.1002/csr.2256

Lee, J. (2020). Access to finance for artificial intelligence regulation in the financial services industry. European Business Organization Law Review, 21(4), 731–757. https://doi.org/10.1007/s40804-020-00200-0

Mäntymäki, M., Minkkinen, M., Birkstedt, T., & Viljanen, M. (2022). Defining organizational AI governance. *AI and Ethics, 2*(4), 603–609. https://doi.org/10.1007/s43681-022-00143-x

Mazayo, K., Agustina, S., & Asri, R. (2023). Application of digital technology risk management models in banking institutions reflecting the digital transformation of Indonesian banking blueprint. *International Journal of Cyber and IT Service Management, 3*(2), 130–143. https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v3i2.137

Musleh Al-Sartawi, A. M. A., Hussainey, K., & Razzaque, A. (2022). The role of artificial intelligence in sustainable finance. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1–6. https://doi.org/10.1080/20430795.2022.2057405

Nezameslami, R., Nezameslami, A., Mehdikhani, B., Mosavi-Jarrahi, A., Shahbazi, A., Rahmani, A., Masoudi, A., Yeganegi, M., Akhondzardaini, R., Bahrami, M., Aghili, K., & Neamatzadeh, H. (2025). Adapting PRISMA guidelines to enhance reporting quality in genetic association studies: A framework proposal. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 26(5), 1641–1651. https://doi.org/10.31557/APJCP.2025.26.5.1641

Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems, 37*, 879–910. https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743

Ozili, P. K. (2023). Bank loan loss provisioning for sustainable development: The case for a sustainable or green loan loss provisioning system. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1–13. https://doi.org/10.1080/20430795.2022.2163847

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … & McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n160. https://doi.org/10.1136/bmj.n160

Paleti, S. (2022). Adaptive AI in banking compliance: Leveraging agentic AI for real-time KYC verification, anti-money laundering (AML) detection, and regulatory intelligence. *Migration Letters, 19*(6), 1253–1267. https://migrationletters.com/index.php/ml/article/view/11695

Palmieri, E., Ferilli, G. B., Altunbas, Y., Stefanelli, V., & Geretto, E. F. (2024). Business model and ESG pillars: The impacts on banking default risk. *International Review of Financial Analysis, 91*, 102978. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102978

Pattnaik, D., Ray, S., & Raman, R. (2024). Applications of artificial intelligence and machine learning in the financial services industry: A bibliometric review. *Heliyon, 10*(1), e23492. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23492

Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems, 24*(3), 45–77. https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302

Singh, C. (2024). Artificial intelligence and deep learning: Considerations for financial institutions for compliance with the regulatory burden in the United Kingdom. *Journal of Financial Crime, 31*(2), 259–266. https://doi.org/10.1108/JFC-01-2023-0011

Sood, K., Balusamy, B., & Grima, S. (2023). *Digital transformation, strategic resilience, cyber security and risk management* (1st ed.). Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/S1569-37592023111C

Thimm, H. (2023). Data modeling and NLP-based scoring method to assess the relevance of environmental regulatory announcements. *Environment Systems and Decisions, 43*(3), 416–432. https://doi.org/10.1007/s10669-023-09900-7

Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology, 8*(1), 45. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Torraco, R. J. (2016). Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. *Human Resource Development Review, 15*(4), 404–428. https://doi.org/10.1177/1534484316671606

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management, 14*(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

Truby, J. (2020). Governing artificial intelligence to benefit the UN Sustainable Development Goals. *Sustainable Development, 28*(4), 946–959. https://doi.org/10.1002/sd.2048

Wang, L., Huang, Y., & Hong, Z. (2024). Digitalization as a double-edged sword: A deep learning analysis of risk management in Chinese banks. *International Review of Financial Analysis, 94*, 103249. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103249

Webster, J., & Watson, R. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. MIS Quarterly, 26(2), xiii–xxiii. https://doi.org/10.2307/4132319

Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing, 52*(5), 546–553. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x

Wünsch, O., Truempler, K., & Rubira Posse de Rioboo, L. (2023). *The EU banking regulatory framework and its impact on banks and the economy* [Reference study]. Oliver Wyman, European Banking Federation. https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2023/jan/the-eu-banking-regulatory-framework-and-its-impact-on-banks-and-the-economy.html

Xu, J. (2024). AI in ESG for financial institutions: An industrial survey. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.05541

Zetzsche, D. A., Arner, D. W., Buckley, R. P., & Weber, R. H. (2019). The future of data-driven finance and RegTech: Lessons from EU Big Bang II. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3359399

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

11. SZEKCIÓ TANULMÁNYAI

PAPERS OF SESSION 11

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s11-1

Organizational Theory in the Context of Climate Change and Potential Application for the Green Transition of the Iron and Steel Industry

Beáta BURÓ[1]
PhD Student
University of Miskolc, Faculty of Econimics

Abstract:
The paper presents a review of various organisation theories used in relation to climate change and businesses within the scope of the research on the green transition of the Hungarian iron and steel industry. The steel industry is a vital sector within the global economy; however, the industry is accountable for over 7% greenhouse gas emissions globally. With net zero pledges a detailed analysis of the sector from an organisational theory lens can play a crucial role in the green transformation by providing frameworks and strategies for existing or new organisations. The study provides a general overview about organisation theory and theories used in relation to climate change and green transition of industries via literature review involving a thorough search and critical evaluation of existing research. The combination of organisational environment and stakeholder theory have been identified as a theoretical basis for developing a potential methodology to support strategic, responsible and sustainable decisions for the decarbonization of the sector. To identify the suitable performance metrics of the analysis will be part of further research.

Keywords: iron and steel industry, organisation theory, environment, stakeholders
JEL Codes: L61, M14, Q56

1. Introduction

The steel is an essential material to modern life, and the steel industry is a vital sector within the global economy, serving as the basis for various other industries such as construction, automotive, infrastructure, and manufacturing. From an environmental perspective the iron and steel industry is accountable for over 7% of worldwide greenhouse gas emissions and it has the largest CO_2 emissions among the heavy industries. With net-zero pledges organisations in the industry need to go major transformation in other to reduce emission, while emphasise on the achievement of strategic goal such as staying competitive in the transforming market and optimizing financial performance.

Organisation theories have been used in the research of effect of climate change on businesses and therefore similar theories can play a crucial role in the green transition by providing frameworks and strategies during the transition of existing or new organisations in the iron and steel industry.

2. Objective of the Study and Research Methodology

As part of the research of the green transition of the Hungarian steel industry, the aim of the study is to review various organisation theories used in relation to climate change, green transition and business. By reviewing previous studies, it can offer opportunities to determine and identify a suitable model which can be later applied for the research of the topic.

So, the objectives of this study are:

[1] burobea@hotmail.com

- Give a general overview about organisation theory.
- Provide an overview of theories used in relation to climate change and green transition of industries.
- Provide a potential methodology to be used in the research of the green transition of the Hungarian steel industry.

The literature review involved a thorough search and critical evaluation of existing research. The data for the study is secondary including a diverse range of sources, including scientific papers, journals, publications from databases like Google Scholar and ScienceDirect, books from various online platforms. The main keywords were "organisation theory and climate change and/or green transition" but related phrases, synonyms, and variations were also employed to ensure a comprehensive exploration of relevant information.

3. Steel sector and Environmental Considerations

Steel is an alloy of iron and carbon containing less than 2% carbon and other elements. Iron has a long history by ancient civilization utilizing it for centuries and since the Industrial Revolution it became the foundation of human development. The steel is an essential material in the world to modern life, and the steel industry is a vital sector within the global economy, serving as the basis for various other industries such as construction, automotive, infrastructure, and manufacturing.

While steel remains a crucial component in the transition to decarbonization with its essential role in various technologies, such as electric vehicles and wind turbines; the iron and steel industry is accountable for over 7% of worldwide greenhouse gas emissions (*Figure 1*). The sector has the largest CO_2 emissions among the heavy industries, and second in terms of energy consumption. The iron and steel industry considered to be hard-to-abate sector, because of the nature of the energy-intensive process and fossil fuel, makes it difficult to achieve significant reduction with current technologies (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2024; Kumar et al., 2024).

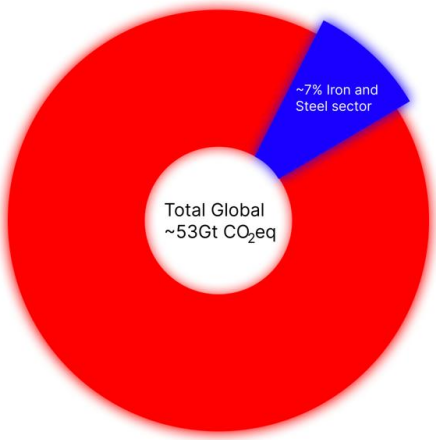


Figure 1: Total Global GHG Emission and the Iron and Steel Sector Proportion, 2023
Source: International Energy Agency (2024)

Based on Worldsteel data the CO_2 emission of the steel industry was around 3.6 billion tonnes in 2023. Without any changes the emission figure could increase to around 4.8 billion tonnes of CO_2 in 2050 with the increased production to meet the estimated demand. The required change in CO_2 reduction is approximately 90% for the steel industry to meet committed emission level by Paris Agreement in 2050 (OECD, 2022). Consequently, the industry needs to go major transformation in other to reduce emission which require careful planning and strategic implementation.

4. History of Organisation Theory

Organisations are extremely complex social formations, where the individual theories have specific approaches and aspects, highlighting certain characteristics and relationships while ignoring other elements (Veresné Somosi, 2013). Before the industrial age there was not much written about organisations, but after there was an interest in how to design and manage organisation in order to improve productivity and also to explore the role of an organisation in the changing society. Researching these changes on economic and social life by political-economists and organisational sociologists the field of organisational theory had been created (Hatch, 2013).

There were and are various inspirations to different perspectives of organisational theory beyond economic, engineering, sociology and political science. The field also got influenced by biology-ecology, social psychology, cultural anthropology, folklore studies, linguistics, semiotics, hermeneutics, postmodern architecture, post structural philosophy, literary theory, cultural studies etc. (Hatch, 2013; Sarkis et al., 2011).

The organisation theories are merged into leadership theories; therefore, their historical development shows many similarities. The development of theories parallels the increase in the complexity, modernity and scope of industrial production and corporate activity. While initially researchers' attention was on technical and organisational factors of management, that is gradually shifted to human factor. Later, the scientific approach and the systems perspective became dominant (Veresné Somosi, 2013).

In the 1950s organisation theorist started to define organisational environment. The idea was that compared to management theorist who treated the organisation as their internal operation is only management concern; the organisation is a part of the supersystem of organisational environment, and it became of the study how the organisation is related to their environment. It offered a wider approach compared to organisational and management approaches which were detached from the prevailing social and political perspective (Hatch, 2013; Wittneben et al., 2009).

5. Organisation theories and climate change

While climate change is associated with the diverse set of environment impacts, global warming strongly is associated with concept of greenhouse effects and human causes (Unter et al., 2024). The greenhouse effect is caused by greenhouse gases (GHGs) that trap heat in the atmosphere. This effect keeps the planet temperature in the range where life is supported, but enhanced greenhouse effect causes global warming. Changes in temperature can change weather patterns, natural systems causing climate change. Climate change presents the inhabitants of Earth with major environmental risks, and it also alters the organisational landscape with direct and indirect impact on the economy, culture and politics (Wittneben et al., 2009).

The terms climate change and global warming are often used interchangeably, and this approach will be applied in this study too. Businesses can significantly affected by climate change (Kolk & Pinkse, 2007). Whereas changes in weather can have direct impact on businesses and their supply chain, on the other hand the organisation will be affected for example by new regulations, ethics, social activism, and innovation of new technologies in order to decrease carbon footprint to mitigate climate impact (Furlan Matos Alves et al., 2017).

Since the Kyoto Protocol came into force (2005) companies appeared to be prone to face carbon regulations, however it was found in research a couple of years later that the relation between management/organisation theories and climate change had not been widely examined for various reasons such as institutional, political and theoretical (Daddi et al., 2018; Goodall, 2008). Others argue that the climate change received little consideration by organisation research, because it is highly uncertain and difficult to predict (Winn et al., 2011).

Early research of climate change and businesses are focussed on various issues such as corporate involvement (Levy & Egan, 2003; Newell & Paterson, 1998), social responsibility strategies (Banerjee, 2008; van den Hove et al., 2002), market and strategic dimensions (Kolk & Pinkse, 2005; Weinhofer & Hoffmann, 2010) and the physical impact of climate change on businesses (Hoffman, 2007; Linnenluecke et al., 2013).

Some researchers later argued though, that the traditional organisational approaches to address climate change, such as risk management, technological innovation, entrepreneurship and corporate social responsibility were not appropriate and innovative theoretical approach would be required (Daddi et al., 2018; Goodall, 2008; Wittneben et al., 2009).

The studies related to the topic can be categorized by the unit of analysis - individual level, organisation level and institutional level. *Figure 2* shows multi-level approach levels of the various studies.

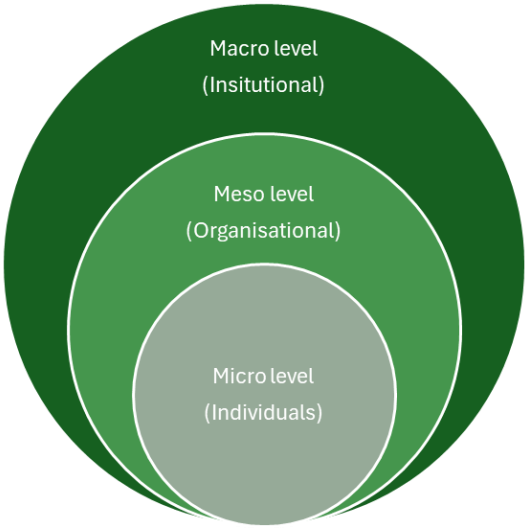


Figure 2: Multi-Level Approach for Organisation Theories and Climate Change
Source: Based on Gonzalez-Porras et al. (2021)

Theories used on individual level are focusing on green consumption, climate-friendly behaviour and climate adaptation (Daddi et al., 2018). However, these approaches are suppresses numerous important relationships for climate strategy (Wittneben et al., 2009).

Research on the organisation level focuses on internal culture and structure of organisations and investigates how organisations respond to climate pressure referring to corporate strategies, governance structure and sustainability practices. There can be a link between meso and macro level, for example coercive pressures (i.e., regulations, laws) from institutional level influencing organisations to address climate issues on a meso-level (Daddi et al., 2018; Galbreath, 2010; Zhang & Welch, 2023).

Research on institutional level investigates organization relationship to policy level and/or among the network of stakeholders relationships (Daddi et al., 2018). The studies examines corporate responses to external policies, norms and rules (Jeswani et al., 2008), strategic behaviour to climate change mitigation programs (Brouhle & Harrington, 2009), stakeholders pressure, other than policy and influence of environmental strategy (Hasan & Chen, 2025).

In general, organisations face the same challenges concerning climate change and green transition. The iron and steel industry encounter increasing pressure by governments via various policies, regulatory frameworks, and by shareholder, other stakeholders to reduce their CO_2 emissions. Therefore, a border overview and analysis how the organisation act in this changing environment to accomplish its strategic goals is valuable. Therefore, the proposed research should focus on external factors which has system wide influence across the sectors and additionally direct influence on organisations in the sector.

6. Review of theories used in use in relation to climate change and green transition

Although, direct application of organisational theories to climate change is still emerging, there are several literature reviews already examining the topic from various perspectives, such as Berkhout (2012), Linnenluecke et al. (2013), Marco Daddi et al. (2018), Juan Sebastián Díaz Tautiva et al. (2024), Tobias Hahn et al. (2015), and Unter et al. (2024).

The review studies found that the most used organisational environment theories on the macro level for the topic are the institutional theory and complexity theory. Besides organisational environmental theories, stakeholder theory, game theory, prospect theory and transaction costs were applied in various studies (*Table 1*). These theories emphasize on the importance of considering various stakeholders, how individuals and organisations make decisions or consider the costs associated with organisational activities and being selected for further review.

Table 1: Applied Theories on Macro-Level

Organisational Theory	Main Concept
Institutional theory	Organisational behaviour and structure are influenced by social norms, values, and cultural expectations; meaning, that a business also depends upon the acceptance of the societies. (DiMaggio & Powell, 1983; Hatch, 2013)
Complexity theory	Unites the unpredictability of nonlinear systems with structure and offers an understanding of how system grow, adapt, and evolve. (Doğru, 2015; Sammut-Bonnici, 2015; Uotila & Morrell, 2025)
Stakeholder theory	Instead of the organisations consider only shareholders interest, they should consider all stakeholders to achieve long-term success. (Freeman, 2010)
Game theory	This decision-making theory is a crucial analytical tool for understanding behaviours in situations and focuses on understanding the relationships that are made and broken during conflict and cooperation. (Akorede et al., 2021; Kelly, n.d.)
Prospect theory	Analysis of decision -making process, assuming that individuals or organisations make decisions rationally and making deliberate choices based on choices between uncertain alternatives. (Barberis, 2013; Kahneman & Tversky, 1979)
Transaction costs theory	The transaction is the basic unit of the analysis, and the emphasis is on the effort, resources and costs involved. Businesses should not reduce the number of transactions, but to minimize the cost of carrying them out. (de Camargo Fiorini et al., 2018; Mohn, Elizabeth, 2023)

Source: Own compilation

6.1. Institutional theory (and New Institutional Theory)

The institutional theory argues that organisational behaviour and structure are influenced by social norms, values, and cultural expectations; meaning, that a business also depends upon the acceptance of the societies (DiMaggio & Powell, 1983; Hatch, 2013).

The demands on organisations by the environments can be distinguish in two ways:

- technical, economic, and physical demands that require organisations to produce and exchange their goods and services in a market,
- social, cultural, legal, or political demands that require organisations to engage roles in society and to begin and continue certain external appearances (DiMaggio & Powell, 1983; Hatch, 2013).

In relation to climate change institutional theory could provide insights into how socially embedded actors, such as policymakers, competitors, NGOs (non-governmental organisations), industries, climate scientists, etc. can be motivated and encouraged to participate in a collective cause (Ansari et al., 2011; Wittneben et al., 2009).

Neo-institutionalists describe the processes well beyond acknowledging institutional foundations and expands the focus to include informal institutions, such as norms, values and cultural beliefs (Hatch, 2013).

Powell and DiMaggio identified three different institutional pressure mechanism:

- coercive: pressure to conform with governmental regulations or laws,
- normative: pressure to conform with cultural expectations (education, religious belief),
- mimetic: pressure to conform in service by looking like a successful organisation (DiMaggio & Powell, 1983).

Conforming to institutionalized expectations gains social support and ensures legitimacy which improves the possibilities for an organisation's survival (Hatch, 2013).

6.2. Complexity theory

According to traditional organisational theory, the organisations predict and stay in control to avoid chaos. The chaos theory emphasizes the unpredictable and nonlinear nature of organisational change (Thiétart & Forgues, 1995). While chaos and complexity theory, both unites the unpredictability of nonlinear systems with structure, the complexity theory offers an understanding of how system grow, adapt, and evolve (Doğru, 2015; Sammut-Bonnici, 2015; Uotila & Morrell, 2025)

The theory emphasizes on how system relates to its environment, among business units within a global company, or between corporations and regulators. (Sammut-Bonnici, 2015) The key components of complex systems are summarized in *Table 2*.

Table 2: The key components of complex systems

Component	Description
Increasing returns	A form of positive feedback
Self-organizing system	Starting with a few simple rules for individuals, which create a flowing complex system and can be applied for supply-demand, pricing strategy, purchasing decision
Continuous adaptation	A feedback loop of modifying behaviour to the situation of other components in the environment
Sensitivity to initial conditions	Two organisations starting out in similar, but are not essentially identical environment, and because the units within the system

Component	Description
	cooperate and adapt to each other, they will create completely different scenarios,
Nonlinearity	Certain inputs will have a disproportionately strong effect on others

Source: Own editing based on Sammut-Bonnici (2015)

Complexity theory emphasizes the limits to predictability and highlights the need for continuously re-evaluate the appropriateness of existing climate policies against the evolving realities, changing circumstances. Complexity theory may also provide insights into the emergence of regional or global industry standards for green technologies (Ansari et al., 2011).

6.3. Stakeholder theory

Freeman laid the foundation for Stakeholder Theory with his book of Strategic Management: A Stakeholder Approach in 1984. He highlighted that instead of the organisations consider only shareholders interest (shareholders theory of capitalism by Friedman), they should consider all stakeholders to achieve long-term success. Freeman defines the stakeholders as individuals or groups that can affect or be affected by the organisation objectives. All stakeholders have a right to the companies' outcomes as they are all operated via a social contract with society (Freeman, 2010).

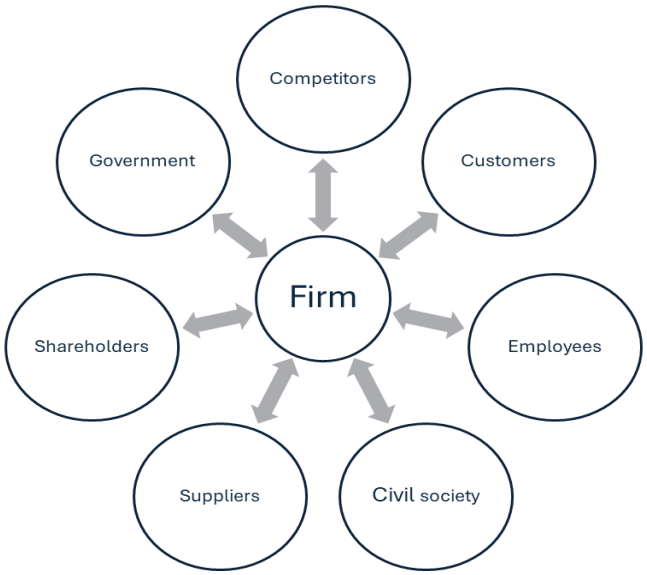


Figure 3: The original stakeholder model
Source: Own edititing based on Mishra & Mishra (2013)

Stakeholder theory is even more important in the new global economy. Ethical obligation of organisations is to consider their impact on the wider social and physical environments, and they can do it via environmental sustainability and corporate social responsibility. While only few studies have implicitly considered stakeholder theory with environmental issues that can influence firms' competitiveness, but adding environmental aspect can help corporations reduce their impact on the environment and improve corporate environmental performance (Salem et al., 2016).

In terms of sustainability and stakeholder engagement the stakeholder pressures can aid companies to engage in more environmentally friendly production in order to improve reputation, environmental performance (Salem et al., 2016). Unlike traditional investment approaches with sustainable investment value can be created for broader range of stakeholders (Habib et al., 2025). The stakeholders' collaborative relationships and interactions based on communication, resource sharing and shared interests, are the key component in stakeholder engagement to accelerate sustainability transitions (Gonzalez-Porras et al., 2021).

6.4. Game theory

As subdiscipline of applied mathematics, economics, and social science, game theory emerged in the publication of Theory of Games and Economic Behaviour by John von Neumann and Oskar Morgenstern in 1944 (Akorede et al., 2021). After extensive reviews, the theory was developed in the 1950s primarily by A. W. Tucker and his students and used for analysing strategic interactions among decision-makers (Science Encyclopedia, n.d.). More special attention was paid for the theory after in 1994 John F. Nash, John C. Harsanyi and Reinhard Selten, game theorists won the Nobel price (Akorede et al., 2021).

In simple terms, game theory is the study of how and why people make decision (Srinivasan, 2017). This decision-making theory is a crucial analytical tool for understanding behaviours in situations and focuses on understanding the relationships that are made and broken during conflict and cooperation (Akorede et al., 2021; Kelly, n.d.). The concept applies when decision-makers are interdependent who are aiming to maximize their outcomes in scenarios of conflicting interests (Akorede et al., 2021; Savaşkan et al., 2025).

Tucker idea of prisoner's dilemma demonstrates the difficulties that arise in two-person noncooperative variable-sum games. Prisoner's dilemma is an intriguing hypothetical problem, where players act unselfishly and cooperation gives the best results (Brams & Davis, 2025).

The main elements of game theory are:

- the actors: players, the decision-makers,
- the actions: their strategies,
- the payoff: the outcomes which result from the combination of actions by different actors, and the positive or negative utility in each outcome (Bekius & Gomes, 2023).

The elements of the game can be represented as game trees, graph models or characteristic functions; the purpose of these is to examine non-cooperative or cooperative situations. The outcomes can be identified by solution concepts such as (Bekius & Gomes, 2023):

- Pareto optimal: An outcome where it is impossible to make any player better off without making at least one player worse off.
- Nash equilibrium: outcome in a noncooperative game for two or more players, where player's expected payoff can be improved by changing one's own strategy (Eldridge, 2025).
- Core: set of feasible allocations in a cooperative game where no coalition can obtain a better outcome on their own than by sticking to the proposed allocation.
- Shapley value: helps in determining the fair distribution of outcome among players, based on how much they contributed individually to the total value created by the coalition.
- Nucleolus: finds a stable allocation of payoffs among players in a coalition by minimizing the dissatisfaction of all coalitions (Fiveable, n.d.).

The game theory not just applied in economics and management, but further in accounting, biology, finance, law and politics. Environmental issues require actions at a global scale and game theory can help understand the actors' strategic considerations and their interrelationships considering each preference and provide the possible outcomes (Daddi et al., 2018).

The theory was found to investigate international environmental agreements, effect of carbon tax and tariff on companies (Daddi et al., 2018). It also used to investigate behavioural

strategies, strategy optimization in relation to decarbonization and but most recently to analyse green finance, green innovations (Bai & Lin, 2024), low-carbon transition pathways (Tian & Sun, 2022) and find ways to help cooperation between states (Kyuregyan & Baghdasaryan, 2025). Game theory was also used in the combination with fuzzy multi-criteria decision-making to model the complex decision-making processes in energy and environmental management (Savaşkan et al., 2025).

Most recently evolutionary game theory (EGT) has been used as a new research approach based on the traditional game theory in order to investigate sustainable energy development. While traditional theory is based on the complete rationality of human, evolutionary game theory believes that the human rationality is limited. The theory considers more complex initial conditions and influential factors and verifications feasibilities (Wang et al., 2022).

6.5. Prospect theory

The prospect theory was published by Kahneman and Tversky in 1979. It is an alternative theory to utility theory. Both theories are widely applied in behavioural economics. Economic behaviour highlights that people have cognitive limitations and sometime they make irrational decisions, also that social approval and status are their main motivations (Brekke & Johansson-Stenman, 2008).

While both theories analyse decision -making process, utility theory assumes that individuals or organisations make decisions rationally and prospect theory shows that individuals making deliberate choices based on choices between uncertain alternatives (Barberis, 2013; Kahneman & Tversky, 1979). The outcomes can be outlined as gains or losses which influence a person to accept or reject risk. The theory also suggests that people are more sensible to potential losses than equivalent gains (Bendor, 2010).

While in most research, prospect theory is used to determine demand for insurance coverage against climate impacts and natural disasters, others analyse mitigation and adaptation of climate change (Osberghaus, 2017), and influence on climate policies and international negotiation (Brekke & Johansson-Stenman, 2008). Taking into considerations offered by prospect theory can help to design more suitable climate policies (Osberghaus, 2017).

6.6. Transaction costs theory

Transaction cost theory is originated from Ronald Coase: The Nature of the Firm paper. The study examines the costs associated with economic transactions (Coase, 1937). Later the theory was further developed by Oliver E. Williamson applying it to various aspects of organisational economics (Mohn, Elizabeth, 2023).

The theory considers transaction as the basic unit and emphasize on the two parties' effort, resources and cost of the transaction (de Camargo Fiorini et al., 2018). The transaction cost is the costs beyond the cost of the product or service needed to facilitate the exchange between two entities (Sarkis et al., 2011). Businesses should limit the number of transactions in order to minimize the transaction cost. Three types of transaction costs were identified, such as search and information costs, bargaining costs and policing costs (Mohn, Elizabeth, 2023).

The theory plays a key role in environmental policies since the early 1990s.(Garrick et al., 2013) It is used to address insurance systems, carbon trades, emission market, investment decisions on GHG reducing projects, intellectual property rights on the transfer of environmental technologies in the context of climate change, but also applied for renewable energy companies (Bohnerth, n.d.; Daddi et al., 2018; Godoy et al., 2014).

Transaction Cost approach also used in the research of the transformation of a firm from linear to circular economy. The linear business model is obsolete and will not solve future environmental challenges. It was found that the theory is a constructive approach to the analysis of the strategic formation of institutional structures (Nygaard, 2022).

7. Proposed methodology for the Iron and Steel Industry

Several organisational theories could provide a suitable framework for studying the green transition of the steel industry. The issue is complex, while GHG emission is a physical problem requires technical solution, there are also the social, cultural and political elements. The organisation needs to rethink not just its technology but deal with cultural change and rethink or develop a suitable competitive strategy besides the economic motivation.

Therefore, combination of approaches would be necessary to reconcile economic development, environmental protection and well-being of human population (Ansari et al., 2011). Climate innovations, development of technologies and applications to control, reduce, or eliminate GHG emissions, not only help to mitigate environmental uncertainty but similarly to capture economic opportunities (Genin & Bu, 2025; Levin & Steer, 2021).

Organisation environment can give a context about how the organisation is related to their environment which they are operate, identifying risk and opportunities. On the other hand, shareholders theory offers a framework to navigate the organisation's environment strategically. *Figure 4* shows theoretical basis the combination of organisation environment theory forces including social perspective with the stakeholders of the green transition.

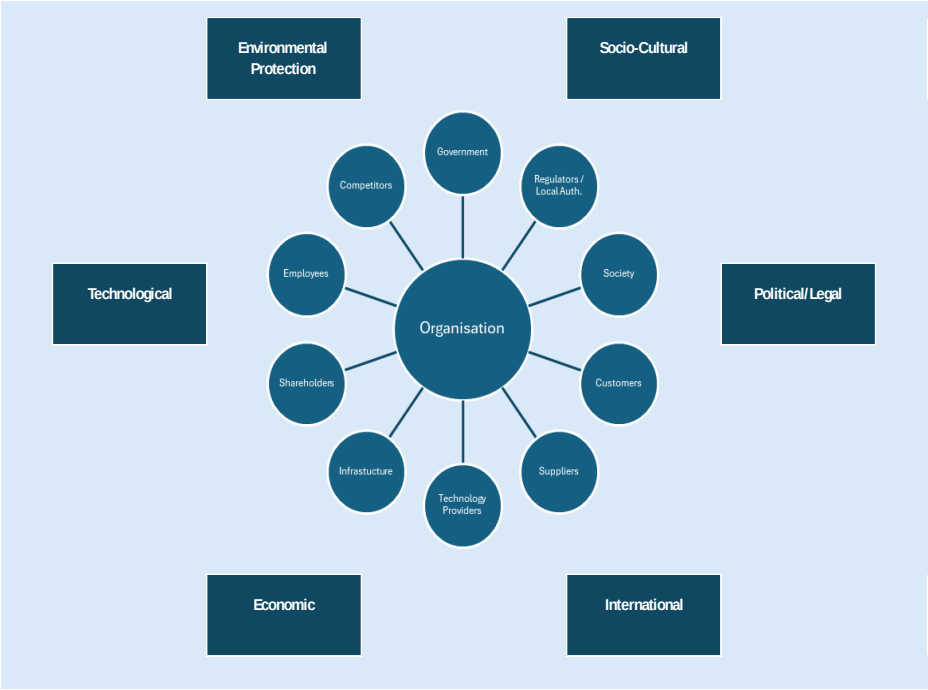


Figure 4: Organisation Theory Forces and Stakeholders
Source: Own editing based on Hatch (2013), Jones (2021) and Mosca (2018)

Table 3 summarizes the sectors of the organisational environment, various stakeholders and their relation to organisations operating in the iron and steel industry. With detailed analysis of the sectors of the environment, stakeholder perspective and their interests in organisational decision-making and behaviour, can provide framework and strategy for the transition of existing or new organisations in the industry identifying responsibilities and expectations.

Table 3: Organisation Theory and Stakeholders of the Green Transition of the Iron and Steel Industry

Organisational Environment Forces	Stakeholders	Iron and Steel Industry
Social-Cultural	Society Customers	Changing consumer trends Cultural views
Environmental Protection	Government Regulators Public Pressure Groups	Climate Change Energy consumption Circular Economy Sustainability
Political/Legal	Government Local Authorities	Government policies and regulations International treaties Environmental Laws Carbon Trade/Taxes
International	Customers Competitors	International collaboration Joint ventures, integrations
Technological	Technology providers Infrastructure providers Governments	Research and development technologies
Economic	Shareholders Investors Employees Governments Customers Suppliers Competitors	Economic growth Prices and availability of resources

Source: Own editing based on Elekes (2014), Hatch (2013) and Jones (2021)

7.1. Social-Cultural Factors

In terms of socio-cultural views, the steel industry is associated with smog, fumes and pollution and with the rise of climate concerns, customers becoming more aware of their purchases and that is changing consumer preferences. The industry needs to overcome the perception from the past as there are lots of green technologies and emphasize on eco-friendliness and social responsibility.

Changing customer requirements and growing demand for carbon-friendly steel products can be observed already in various downstream industries, therefore steel producers need to promote sustainability in their operations to appeal responsible, environmentally conscious to customers. The customers demand products that are produced sustainably and ethically with the possibility to recognise the value of green steel products. The iron and steel industry needs to be responsive to these changing trends, as these customers are willing to pay for decarbonization through "green premiums" and it can drive the shift to more sustainable production technologies (McKinsey, 2020; Blanco Perez et al., 2025).

7.2. Environmental Protection Factors

From the point of environment protection, the most important force is climate change. Governments set national policies in line with international agreements; the regulators enforce the laws and monitor compliance while public pressure groups push for accountability.

Iron and steel production facilities consume significant energy, both in electricity and fuel, contributing to greenhouse gas emissions, approximately 7% on global level. If iron is produced via traditional process which is a carbo-thermic reduction, that creates the highest level of CO_2 emission of the sector. Electric Arc Furnaces', the other main production technology, CO_2 emission is mainly indirect, related to the electricity emission which is used in the process.

Steel producers must reduce their CO_2 emission and energy consumption by adopting or further improve energy-efficient processes, using renewable energy sources, and investing in low-carbon and energy-efficient equipment, technologies (WEF, 2014). The change is driven by companies setting greenhouse gas emission reduction targets for 2030 and for later for achieving Net-zero carbon emission, in line with climate commitments.

Although steel one of the most recycled materials, there is still improvement for steel companies to adopt the principles of the circular economy. With legislation by promoting the reuse, recycling, and remanufacturing of steel products and by-products, could help to minimize waste generation, conserve resources, and reduce the environmental footprint of the steel industry.

Sustainability should be integrated into long-term planning of governments to ensure that local steel production meets the needs of the present without compromising the ability of future generations. The steel companies need to balance economic viability, environmental and social responsibility to create value for society while minimizing negative impacts on the planet. Regulators could enforce ESG disclosures, sustainability reporting, while public pressure groups could raise awareness and highlight issues with greenwashing.

7.3. Political/Legal Factors

From political and legal aspects legal frameworks, policies and regulations being set by governments worldwide and implemented to protect the environment, promote worker safety, and ensure fair trade practices. The compliance with laws and regulations create significant challenges for the steel industry.

Due to regulations by local authorities, producers can be subject to numerous local rules, environmental regulations, in addition to GHG-emissions, disposal of hazardous materials and waste depending on location. Significant legal liability, fines, and other penalties can be imposed if they fail to comply with these regulations. Steel producers must also consider the potential impact of their operations on the environment and take steps to mitigate any negative effects.

More policies on GHG gas emission introduced in various countries, such as carbon taxes and Emissions Trading Systems. Until recently, only 24% of the global GHG emission is covered by Emissions Trading Systems (ETS) or carbon taxes, but the largest producer of steel, China is in the process of introducing a national carbon-pricing system. USA is taking a different approach and federal carbon pricing will not be introduced (World Bank, 2023). The national action will primarily focus on regulating emissions and product standards, green procurement, and tax incentives (Voigt et al., 2022).

On of the most prominent, the EU ETS was introduced in 2005 and covers the sectors most likely to face a real risk of leakage: energy-intensive and trade-exposed industries, such as the iron and steel industry (Marcu et al., 2020). The EU has recently introduced Carbon Border Mechanism (CBAM) which is designed to tackle carbon leakage when company decides

to move their production from a country with stringent policies. CBAM will be a tariff on steel imports based on the amount of carbon embedded in the products.

Compliance with these regulations can be costly, increasing production costs and decreasing manufacturer profitability. Governments must balance protecting the public interest and not hampering the growth or even survival of businesses in steel industry.

7.4. International Factors

While customers drive global demand and shape consumption, there is no standardized definition and there is a lack of consistency in the terminologies to define "green steel," "low-carbon steel," or "near-zero steel" (Blanco Perez et al., 2025) This lack of universal definition also causes challenges not just for steelmakers and customers, but for regulators and investors. Therefore international coordination could serve to develop worldwide low-emission production standards to prevent greenwashing and help all stakeholders to make informed decisions (Blanco Perez et al., 2025; Fan & Friedmann, 2021).

To build international collaboration among steel businesses can help sharing information regarding technology developments. Joint venture and integration via expanding the "green" supply chain into the downstream and/or upstream operations will appeal environmentally conscious customers. Steelmakers in various countries are investigating possibilities for global green iron market, low-cost renewable energy, green hydrogen with various strategies for the competitiveness of relocations, co-locations and cooperations (Bilici et al., 2024; Cao et al., 2024; Wang et al., 2023). However, the effect can be different to iron and steel makers depending on size and location of the organisation.

7.5. Technological Factors

The main approaches to reduce GHG emission of the steel industry is to decrease steel demand, increase material efficiency, circular economy with increased steel recycling and innovation in steel production technologies (Bataille et al., 2021; Kim, 2022; IRENA, 2023; Mission Possible Partnership [MPP], 2022; World Economic Forum [WEF], 2014). Technology providers carrying out research and development in these areas to deliver innovations. Utilizing technological improvement can build on the competitive advantage.

Most of the new low-emission technologies will involve the necessary infrastructure to be developed too and made available for the installations such as renewable electricity, green hydrogen with the requirement of governmental interventions in most countries.

The new technologies, technology upgrades and the necessitated infrastructure require significant up-front capital. The operating cost will also increase for the new technologies mainly due to the significant cost differential between fossil fuels compared to alternative fuels, such as carbon-neutral biomass, low-carbon hydrogen, and zero-carbon power which will be required (Fan & Friedmann, 2021). The new technologies, however, increase efficiency, reduce resource usage and decrease emission, hence strengthening the company's competitiveness on the long-term and allow them to comply future regulations.

7.6. Economic Factors

One of the key economic factors affecting the industry is the state of the global economy. Steel industry gets affected because of the cyclical economic conditions; many industries like automotive, appliances and construction depend on the steel industry and if industries face any downturn in the economy, steel industry can face losses (Frost & Sullivan, 2018). Whereas governments drive national economic growth, investors seek for growth opportunities and the customers drive demand, with economic upturn employees benefit from job security, suppliers benefit from increased demand for their product, but on the other hand competition intensifies.

The availability and volatility prices of raw material, energy and transportation, labour and skill shortages also influence steel producers, shape their cost and resilience for issues with supply chain. Therefore, businesses in the steel industry as it mentioned above needs to invest in efficient technologies, skill development, secure resource supply by backward integrations, joint venture, multiply suppliers which could also help to capture demand with premiums for environmental performance.

8. Summary

The study maps the main organisation theories and their applications used in research of climate change and businesses. It identified the most widely used theories for the topic as institutional theory, complexity theory stakeholder theory, game theory, prospect theory, and transaction costs.

The analysis of these theories highlights on the importance of considering the organisational environment, various stakeholders influence, individuals and organisations decisions making process, and the costs associated with organisational activities.

The combination of organisational environment and stakeholder theory have been identified to provide a theoretical basis for developing a potential methodology to support strategic, responsible and sustainable decisions for the decarbonization of the sector. The approaches emphasize the importance of considering various stakeholders and their interests in decision-making and behaviour.

The framework enables businesses to identify the key stakeholders involved, clarify responsibilities and expectations across the different dimensions of social-cultural, environmental, political/legal, international, technological, and economic forces. Businesses in steel industry need to balance how stakeholders shape the environment and what the expectations is from the company in response and integrate these expectations into long-term decarbonisation strategies. Identifying suitable performance metrics for evaluating these strategies should form part of further research.

References

Akorede, A., Adeolu, B., & Abayomi, A. (2021). Review of strategies in game theory and its application in decision making. *IOSR Journal of Economics and Finance, 12*(1), 6–22. https://www.researchgate.net/publication/363254548

Ansari, S., Gray, B., & Wijen, F. (2011). Fiddling while the ice melts? How organizational scholars can take a more active role in the climate change debate. *Strategic Organization, 9*(1), 70–76. https://doi.org/10.1177/1476127010395525

Bai, R., & Lin, B. (2024). Green finance and green innovation: Theoretical analysis based on game theory and empirical evidence from China. *International Review of Economics & Finance, 89*, 760–774. https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.07.046

Banerjee, S. B. (2008). Corporate social responsibility: The good, the bad and the ugly. *Critical Sociology, 34*(1), 51–79. https://doi.org/10.1177/0896920507084623

Barberis, N. C. (2013). Thirty years of prospect theory in economics: A review and assessment. *Journal of Economic Perspectives, 27*(1), 173–196. https://doi.org/10.1257/jep.27.1.173

Bataille, C., Stiebert, S., & Li, F. (2021). *Global facility-level net-zero steel pathways*. Net Zero Steel Project. https://netzeroindustry.org/wp-content/uploads/pdf/net_zero_steel_report.pdf

Bekius, F., & Gomes, S. L. (2023). A framework to design game theory-based interventions for strategic analysis of real-world problems with stakeholders. *European Journal of Operational Research, 309*(2), 925–938. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.01.046

Bendor, J. (2010). *Bounded rationality and politics.* University of California Press.

Berkhout, F. (2012). Adaptation to climate change by organizations. *WIREs Climate Change, 3*(1), 91–106. https://doi.org/10.1002/wcc.154

Bilici, S., Holtz, G., Jülich, A., König, R., Li, Z., Trollip, H., Call, B. M., Tönjes, A., Vishwanathan, S. S., Zelt, O., Lechtenböhmer, S., Kronshage, S., & Meurer, A. (2024). Global trade of green iron as a game changer for a near-zero global steel industry? A scenario-based assessment of regionalized impacts. *Energy and Climate Change, 5*, 100161. https://doi.org/10.1016/j.egycc.2024.100161

Blanco Perez, S., Arcipowska, A., Fiorese, G., Maury, T., & Napolano, L. (2025). *Defining low-carbon emissions steel: A comparative analysis of international initiatives and standards*. European Commission, Joint Research Centre. https://doi.org/10.2760/4271464

Bohnerth, J. C. (2015). *Energy cooperatives in Denmark, Germany and Sweden: A transaction cost approach* (Master thesis, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences). Publications from Uppsala University. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-254915

Brams, S. J., Davis, M. D. (2026, March 24). *Game theory*. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/science/game-theory

Brekke, K. A., & Johansson-Stenman, O. (2008). The behavioural economics of climate change. *Oxford Review of Economic Policy, 24*(2), 280–297. https://doi.org/10.1093/oxrep/grn012

Brouhle, K., & Harrington, D. R. (2009). Firm strategy and the Canadian Voluntary Climate Challenge and Registry (VCR). *Business Strategy and the Environment, 18*(6), 360–379. https://doi.org/10.1002/bse.604

Cao, T., Sugiyama, M., & Ju, Y. (2024). Prospects of regional supply chain relocation for iron & steel industry decarbonization: A case study of Japan and Australia. *Resources, Conservation and Recycling, 209*, 107804. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107804

Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica, 4*(16), 386–405. https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x

Daddi, T., Todaro, N. M., De Giacomo, M. R., & Frey, M. (2018). A systematic review of the use of organization and management theories in climate change studies. *Business Strategy and the Environment, 27*(4), 456–474. https://doi.org/10.1002/bse.2015

de Camargo Fiorini, P., Roman Pais Seles, B. M., Chiappetta Jabbour, C. J., Barberio Mariano, E., & de Sousa Jabbour, A. B. L. (2018). Management theory and big data literature: From a review to a research agenda. *International Journal of Information Management, 43*, 112–129. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.07.005

Díaz Tautiva, J. A., Huaman, J., & Ponce Oliva, R. D. (2024). Trends in research on climate change and organizations: A bibliometric analysis (1999–2021). *Management Review Quarterly, 74*(1), 227–261. https://doi.org/10.1007/s11301-022-00298-1

DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review, 48*(2), 147. https://doi.org/10.2307/2095101

Doğru, Ç. (2015). Leading and managing organizational change in chaos and complexity. In Ş. Erçetin, & S. Banerjee (Eds.), *Chaos, complexity and leadership 2013* (pp. 497–507). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09710-7_44

Eldridge, S. (2026, March 19). *Nash equilibrium*. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/science/Nash-equilibrium

Elekes, E. (2014). An examination of the organizational culture at the policing. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce, 8*(1), 43–50. https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2014/1/5

Fan, Z., & Friedmann, S. J. (2021). Low-carbon production of iron and steel: Technology options, economic assessment, and policy. *Joule, 5*(4), 829–862. https://doi.org/10.1016/j.joule.2021.02.018

Fiveable. (n.d.). *Solution concepts: Core, Shapley value, and nucleolus*. https://fiveable.me/game-theory-economic-behavior/unit-9/solution-concepts-core-shapley-value-nucleolus/study-guide/eypvTpAiZbjyKxZo

Freeman, R. E. (2010). *Strategic management: A stakeholder approach.* Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139192675

Frost & Sullivan. (2018, April 4). *Challenges and opportunities in the steel industry*. https://www.frost.com/growth-opportunity-news/challenges-and-opportunities-steel-industry/

Furlan Matos Alves, M. W., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Kannan, D., & Chiappetta Jabbour, C. J. (2017). Contingency theory, climate change, and low-carbon operations management. *Supply Chain Management: An International Journal, 22*(3), 223–236. https://doi.org/10.1108/SCM-09-2016-0311

Galbreath, J. (2010). Corporate governance practices that address climate change: An exploratory study. *Business Strategy and the Environment, 19*(5), 335–350. https://doi.org/10.1002/bse.648

Garrick, D., McCann, L., & Pannell, D. J. (2013). Transaction costs and environmental policy: Taking stock, looking forward. *Ecological Economics, 88*, 182–184. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.12.022

Genin, A., & Bu, J. (2025). Global ecological dependence and multinationals' climate innovation: The role of climate risk exposure and institutional conditions. *Journal of International Business Studies.* https://doi.org/10.1057/s41267-025-00793-z

Godoy, S. G. M. de, Saes, M. S. M., & Nunes, R. (2014, October). *Climate change and carbon markets solution*. Paper presented at the 9th Research Workshop on Institutions and Organizations (RWIO). https://www.researchgate.net/publication/278668766

Gonzalez-Porras, L., Heikkinen, A., Kujala, J., & Tapaninaho, R. (2021). Stakeholder engagement in sustainability transitions. In In S. Teerikangas, T. Onkila, K. Koistinen, & M. Mäkelä (Eds.), *Research Handbook of Sustainability Agency* (pp. 214–229). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781789906035.00021

Goodall, A. H. (2008). Why have the leading journals in management (and other social sciences) failed to respond to climate change? *Journal of Management Inquiry, 17*(4), 408–420. https://doi.org/10.1177/1056492607311930

Habib, A., Oláh, J., Khan, M. H., & Luboš, S. (2025). Does integration of ESG disclosure and green financing improve firm performance: Practical applications of stakeholders theory. *Heliyon, 11*(4), e41996. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41996

Hahn, R., Reimsbach, D., & Schiemann, F. (2015). Organizations, climate change, and transparency: Reviewing the literature on carbon disclosure. *Organization & Environment, 28*(1), 80–102. https://doi.org/10.1177/1086026615575542

Hasan, M. M., & Chen, X. C. (2025). Business strategies and carbon emissions. *Energy Economics, 141*, 108092. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.108092

Hatch, M. J. (2013). *Organization theory.* Oxford University Press.

Hoffman, A. J. (2007). *Carbon strategies: How leading companies are reducing their climate change footprint.* University of Michigan Press. https://doi.org/10.3998/mpub.306055

International Renewable Energy Agency. (2023). *Towards a circular steel industry*. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jul/IRENA_G20_circular-steel_industry_2023.pdf

International Renewable Energy Agency. (2024). *Decarbonising hard-to-abate sectors with renewables: Perspectives for the G7.*

International Energy Agency. (2024). *GHG emissions of all world countries.* Publications Office of hte European Union. https://doi.org/10.2760/4002897

Jeswani, H. K., Wehrmeyer, W., & Mulugetta, Y. (2008). How warm is the corporate response to climate change? Evidence from Pakistan and the UK. *Business Strategy and the Environment, 17*(1), 46–60. https://doi.org/10.1002/bse.569

Jones, G. R. (2021). *Chapter 3: Organizational structure summary—Organizing in a changing global environment*. Studocu. https://www.studeersnel.nl/nl/document/rijksuniversiteit-groningen/international-business/chapter-3-organizational-structure-summary/19160980

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica, 47*(2), 263–291. https://doi.org/10.2307/1914185

Kelly, A. (n.d.). *Decision making using game theory*. Retrieved October 25, 2025, from https://www.academia.edu/67341123/Decision_Making_Using_Game_Theory

Kim, L., Sovacool, B. K., Bazilian, M., Griffiths, S., Lee, J., & Yang, M., & Lee, J. (2022). Decarbonizing the iron and steel industry: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science, 89.* 102565. https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102565

Kolk, A., & Pinkse, J. (2005). Business responses to climate change: Identifying emergent strategies. *California Management Review, 47*(3), 6–20. https://doi.org/10.2307/41166304

Kolk, A., & Pinkse, J. (2007). Towards strategic stakeholder management? Integrating perspectives on sustainability challenges such as corporate responses to climate change. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society, 7*(4), 370–378. https://doi.org/10.1108/14720700710820452

Kumar, A., Tiwari, A. K., & Milani, D. (2024). Decarbonizing hard-to-abate heavy industries: Current status and pathways towards net-zero future. *Process Safety and Environmental Protection, 187*, 408–430. https://doi.org/10.1016/j.psep.2024.04.107

Kyuregyan, A., & Baghdasaryan, K. (2025). Economic assessment of the damage change on climate: Climate change and game theory. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies, 8*(4), 573–579. https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i4.7905

Levin, K., & Steer, A. (2021). *Fighting climate change with innovation*. International Monetary Fund. https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2021/09/bezos-earth-fund-climate-change-innovation-levin

Levy, D. L., & Egan, D. (2003). A Neo-Gramscian approach to corporate political strategy: Conflict and accommodation in the climate change negotiations. *Journal of Management Studies, 40*(4), 803–829. https://doi.org/10.1111/1467-6486.00361

Linnenluecke, M. K., Griffiths, A., & Winn, M. I. (2013). Firm and industry adaptation to climate change: A review of climate adaptation studies in the business and management field. *WIREs Climate Change, 4*(5), 397–416. https://doi.org/10.1002/wcc.214

Marcu, A., Mehling, M., & Cosbey, A. (2020). Border carbon adjustments in the EU: Issues and options (ERCST, Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition, 2020). *SSRN Electronic Journal*. https://papers.ssrn.com/abstract=3703387

McKinsey & Company. (2020). *Decarbonization challenge for steel.* https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/decarbonization-challenge-for-steel

Mishra, A., & Mishra, D. (2013). Applications of stakeholder theory in information systems and technology. *Engineering Economics, 24*(3), 254–266. https://doi.org/10.5755/j01.ee.24.3.4618

Mission Possible Partnership. (2022). *Making net-zero steel possible.* https://www.energy-transitions.org/publications/making-net-zero-steel-possible/

Mohn, E. (2023). *Transaction cost theory*. EBSCO. https://www.ebsco.com

Mosca, J. B. (2018). *The environment and culture of organizations* (Chapter 3, Management, 8th edition, Griffin). Monmouth University. https://www.slideshare.net/slideshow/the-environment-and-culture-of-organizations-chapter-3-management-8th-edition-griffin/126604498

Newell, P., & Paterson, M. (1998). A climate for business: Global warming, the state and capital. *Review of International Political Economy, 5*(4), 679–703. https://doi.org/10.1080/096922998347426

Nygaard, A. F(2022). From Linear to Circular Economy: a Transaction Cost Approach to the Ecological Transformation of the Firm. *Circular Economy and Sustainability, 2*, 1127–1142.https://doi.org/10.1007/s43615-022-00158-w

OECD. (2022). *Assessing steel decarbonisation progress: Ready for the decade on delivery?* https://doi.org/10.1787/b2dfa00f-en

Osberghaus, D. (2017). Prospect theory, mitigation and adaptation to climate change. *Journal of Risk Research, 20*(7), 909–930. https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1121907

Salem, M. A., Shawtari, F. A., Shamsudin, M. F., & Hussain, H. I. (2016). The relation between stakeholders' integration and environmental competitiveness. *Social Responsibility Journal, 12*(4), 755–769. https://doi.org/10.1108/SRJ-12-2015-0189

Salem, M. A., Shawtari, F. A., & Hussain, H. I. (2016). The relation between stakeholders' integration and environmental competitiveness. *Social Responsibility Journal, 12*(4), 755–769. https://doi.org/10.1108/SRJ-12-2015-0189

Sammut-Bonnici, T. (2015). Complexity theory. In C. L. Cooper (Ed.), *Wiley encyclopedia of management* (pp. 1–2). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120210

Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics, 130*(1), 1–15. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.11.010

Savaşkan, G. S., Menteşe, S., Ayçin, E., & Pamucar, D. (2025). Bridging energy and sustainability: A game theory and fuzzy decision analytics approach to climate change management. *Journal of Environmental Management, 390*, 126325. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126325

Science Encyclopedia. (n.d.). *Game theory: Origins of game theory*. https://science.jrank.org/pages/9420/Game-Theory-Origins-Game-Theory.html

Srinivasan, R. (2017, December 26). *Game theory: The secret to envisioning workplace success*. Jones Lang LaSalle. https://www.jll.com/en-au/insights/game-theory-the-secret-to-envisioning-workplace-success

Thiétart, R. A., & Forgues, B. (1995). Chaos theory and organization. *Organization Science, 6*(1), 19–31. https://doi.org/10.1287/orsc.6.1.19

Tian, T., & Sun, S. (2022). Low-carbon transition pathways in the context of carbon-neutral: A quadrilateral evolutionary game analysis. *Journal of Environmental Management, 322*, 116105. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116105

Unter, K. M. M., Park, S., & Rivera, J. (2024). Business response strategies to climate change: An integrative and research frontiers outlook. *Organization & Environment, 37*(2), 325–357. https://doi.org/10.1177/10860266231202819

Uotila, J., & Morrell, K. (2025). Complexity as a domain between order and chaos: Implications for organizational scholarship. *Strategic Organization*. https://doi.org/10.1177/14761270251355030

van den Hove, S., Le Menestrel, M., & de Bettignies, H.-C. (2002). The oil industry and climate change: Strategies and ethical dilemmas. *Climate Policy, 2*(1), 3–18. https://doi.org/10.1016/S1469-3062(02)00008-6

Veresné Somosi, M. (2013). *Teljesítményalapú szervezetalakítás.* Miskolci Egyetem Kiadó. https://real.mtak.hu/103851/1/Teljesitmenyalapuszervezetalakitas_konyv.pdf

Voigt, N., Burchardt, J., Figures, T., Eberl, F., Nalabolu, D., Pieper, C., & Chan, T. (2022, February 11). Transforming the steel industry may be the ultimate climate challenge. BCG Global. https://www.bcg.com/publications/2022/steel-industry-carbon-emissions-challenge-solutions

Wang, C., Walsh, S. D. C., Weng, Z., Haynes, M. W., Summerfield, D., & Feitz, A. (2023). Green steel: Synergies between the Australian iron ore industry and the production of green hydrogen. *International Journal of Hydrogen Energy, 48*(83), 32277–32293. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.05.041

Wang, G., Chao, Y., Cao, Y., Jiang, T., Han, W., & Chen, Z. (2022). A comprehensive review of research works based on evolutionary game theory for sustainable energy development. *Energy Reports, 8*, 114–136. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.11.231

World Economic Forum. (2014). *Scoping paper: Mining and metals in a sustainable world.* https://www3.weforum.org/docs/WEF_MM_MiningMetalSustainableWorld_Scoping-Paper_2014.pdf

Weinhofer, G., & Hoffmann, V. H. (2010). Mitigating climate change – how do corporate strategies differ? *Business Strategy and the Environment, 19*(2), 77–89. https://doi.org/10.1002/bse.618

Winn, M., Kirchgeorg, M., Griffiths, A., Linnenluecke, M. K., & Günther, E. (2011). Impacts from climate change on organizations: A conceptual foundation. *Business Strategy and the Environment, 20*(3), 157–173. https://doi.org/10.1002/bse.679

Wittneben, B., Okereke, C., Banerjee, S. B., & Levy, D. (2009). Climate change and the emergence of new organizational landscapes. *Organization Studies, 30*(7), 813–815. https://doi.org/10.1177/0170840609106746

World Bank. (2023, October 30). *GHG emissions coverage*. Carbon Pricing Dashboard. https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/coverage

Zhang, F., & Welch, E. W. (2023). Explaining public organization adaptation to climate change: Configurations of macro- and meso-level institutional logics. *Journal of Public Administration Research and Theory, 33*(2), 357–374. https://doi.org/10.1093/jopart/muac027

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s11-2

Quantitative Easing and Its Effects on Economies: A Systemic Literature Review With a European Focus

Magnus RADEMACHER[1]
PhD Student
University of Sopron, FOM Hochschule für Oekonomie & Management; German Bundesbank

Abstract:
In order to continue stimulating the economy effectively in a low-interest rate environment, various central banks around the world have increasingly resorted to unconventional monetary policy (UMP) measures in recent years. One of these measures is quantitative easing (QE), which aims to lower long-term interest rates despite the central banks' key interest rates having reached the effective lower bound (ELB). This study aims to provide a systematic literature review of existing research on the micro- and macroeconomic influences of QE programs and their effects on financial markets. It also aims to identify gaps in the current research and possible approaches for future studies. Based on predefined criteria, a total of 41 articles were identified as relevant for the literature review. Most research focuses on macroeconomic factors such as consumption. In addition, the effects on government bond yields are often examined. Some studies also look at the impact of QE on financial stability or returns on financial markets (e.g., based on stock market indices). However, direct studies of the microeconomic effects, e.g., on individual companies or industries, are scarce, with the potential for further research in this area.

Keywords: monetary policy, quantitative easing, systematic literature review
JEL Codes: E00, E52, E58

1. Introduction

Since the turn of the millennium, the European Central Bank's (ECB) key interest rates in Europe have remained at a positive level, with the main refinancing rate ranging from 2% and 4.25% (European Central Bank, n.d.). However, following the financial crisis of 2008, the ECB began to gradually lower its key interest rates. After a slight interim recovery, this trend continued even after the euro crisis from mid-2011 onwards, until the main refinancing rate reached the so-called effective lower bound (ELB) in 2016. The deposit facility had even been negative since 2014 (European Central Bank, n.d.). The ELB is the limit beyond which further cuts in key interest rates would no longer have the desired effect on the capital markets. Similar developments occurred worldwide, for example in a somewhat weaker form in the United States (Federal Reserve Bank of St. Louis, n.d.) and over a longer period in Japan (Bank of Japan, n.d.).

In order to continue to effectively stimulate the economy in such a low interest rate environment, various central banks around the world have increasingly resorted to UMP measures in recent years. One of these measures is quantitative easing (QE), which aims to lower long-term interest rates despite the central banks' key interest rates having reached the ELB by buying pre-determined amounts of corporate or government bonds or other assets on the financial markets. This study aims to provide a systematic literature review of existing research on the micro- and macroeconomic influences of QE programs and their effects on financial markets. It also aims to identify gaps in the current research and possible approaches for future studies.

[1] rademacher.magnus@phd.uni-sopron.hu

2. Methodology

In terms of methodology, this article is based on the work of Tranfield et al. (2003). The authors of this article develop a defined methodological approach for conducting systematic literature reviews, as previous studies often had both content-related and methodological shortcomings with regard to their literature reviews. In particular, there was a risk that authors would either deliberately or unknowingly present the existing state of research in a biased manner.

To prevent this, Tranfield et al. (2003) suggest that a review protocol should be drawn up before conducting a literature review. Following this approach, such a protocol was prepared for this article (see *Appendix 1*). Inspiration for the exact design was provided by the articles by Kumar and Ahuja (2025), Maurya et al. (2025) and Sharma et al. (2025). The protocol documents the research topic, the focus and limitations regarding the selection of relevant articles, a list of the search engines, databases and keywords used to search for articles, and three selected research questions to be answered by the literature analysis.

The following *Figure 1* shows the process for selecting relevant articles for this study:

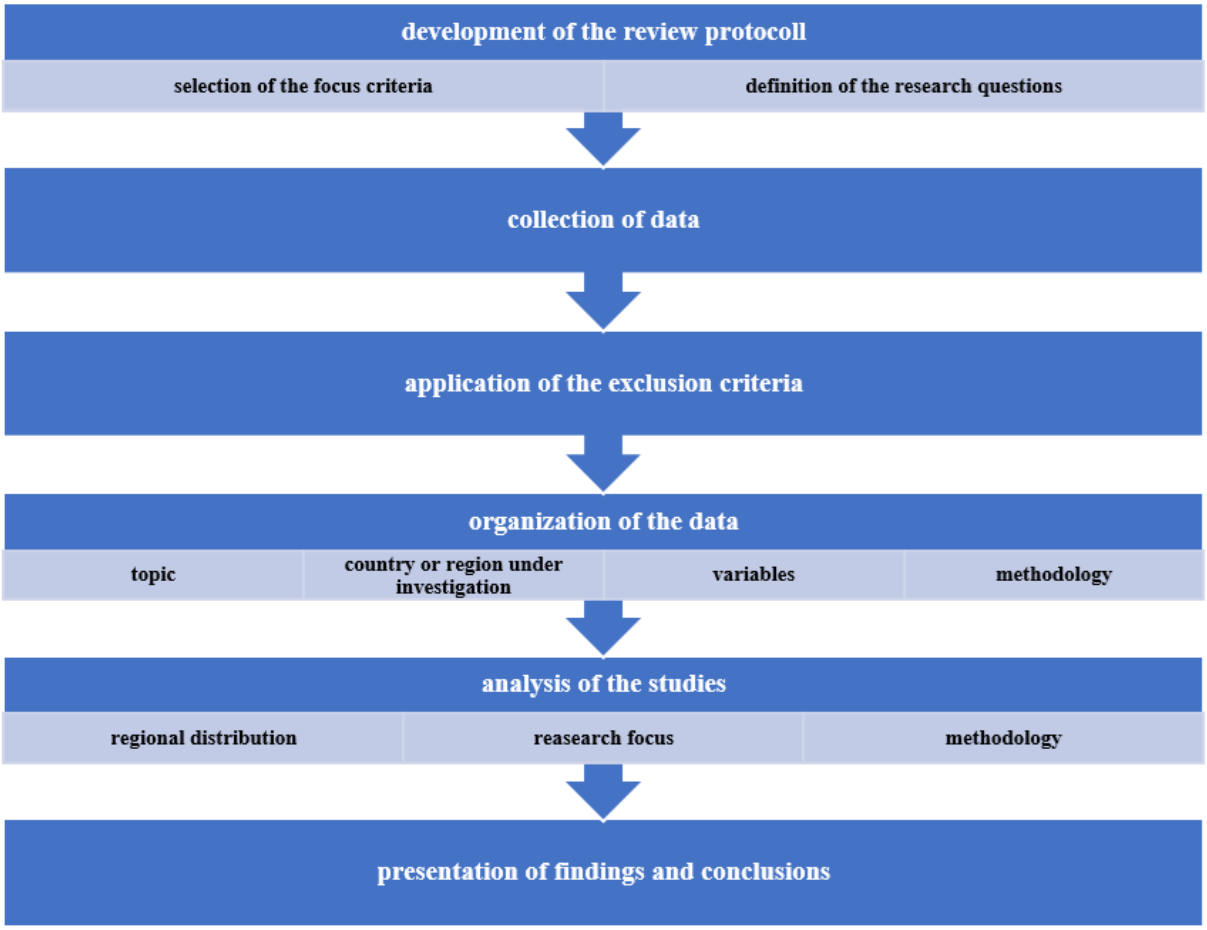


Figure 1: Representation of the research process
Surce: Author's own work

The analysis was carried out using the criteria described above. The articles identified as relevant were then compiled in a tabular list (see *Appendix 2*). Additionally, the articles were organized by their research topic, the countries / regions under investigation, the specific methodology and the variables used in their models (see *Appendix 3)* before finally being analysed with regard to the following research questions (see *Table 1*) as defined in the review protocol (see *Appendix 1*).

Table 2: Research questions

Research questions	Type of analysis
RQ1: What is the current state of research with regard to quantitative easing programs of the ECB?	descriptive analysis
RQ2: What part of these quantitative easing instruments and/or their effects does the current research focus on?	descriptive analysis
RQ3: Which aspects of quantitative easing have not been considered in the existing literature to date, and what opportunities does this present for future research?	descriptive and thematic analysis

Source: Author's own work

3. Data

Two main data sources were used to search for relevant articles for the literature review: Google Scholar and the digital library catalogue of the Deutsche Bundesbank, to which the author has access due to his professional activities at the Bundesbank. The keywords used for the search and combinations thereof were as follows: 'unconventional monetary policy', 'quantitative easing; asset purchase programmes', 'ECB', 'Europe', 'euro area', 'microeconomic effects', 'effects on firms', 'effects on firms' balance sheets' and 'effects on financial figures'.

The aim of the analysis is to provide an overview of studies with a thematic focus on specific effects of QE / asset purchase programs (APPs) on different firms / industries and comparisons between them. In order to accurately reflect the current state of research on QE, a number of criteria were established for the selection of articles. First, only studies published within the last three years, i.e. with a publication date of 2023 or later, were considered. One exception was made for the study of Fabo et al. (2021), because their study from a few years later (Fabo et al., 2024) referenced this one. Furthermore, the studies had to have been published in peer-reviewed journals. This was done in order to filter out working papers or studies conducted by researchers employed by the central banks concerned. This is because there is a certain risk that the results of these studies may have been interpreted in favour of the central bank and not objectively. In addition, bachelor's and master's theses and doctoral dissertations, for example, are also excluded from the analysis, as these typically do not appear in peer-reviewed journals. As an additional requirement, the journals of the articles used must also have an impact score of at least 2.0 on the cut-off date for the search in the two databases. The cut-off date for the literature search is the 20th of September 2025.

Apart from the formal restrictions mentioned above, however, no limits were set on the content of the studies selected. For example, no particular methodological approaches were excluded. The aim was to provide as heterogeneous an overview as possible of the range of methodologies used to date in the study of QE.

One limitation of the literature review which must be mentioned, is that only those articles that were freely accessible to the author were taken into account. The scope of access was supplemented by the university access of the FOM University of Applied Sciences for Economics and Management and the University of Sopron. All of the aforementioned criteria, limitations, etc. are documented in the review protocol (see *Appendix 1*).

As a result, 41 articles were identified and selected that meet the above mentioned criteria. The results of the literature review presented in the following chapter therefore refer exclusively to these 41 articles.

4. Summary of the literature review

The first finding to emerge from the analysis of the identified articles relates to the countries and regions examined in the studies. The original focus specified in the review protocol was aimed in particular at studies conducted in Europe and within the euro area. The search terms were selected and the first research question (RQ1) formulated accordingly (see *Appendix 1)* However, it became apparent that, despite the restriction of the search criteria, articles on the effects of QE in countries outside Europe were listed as search results in both the Google Scholar database and the Deutsche Bundesbank library catalogue. In order to ultimately provide a more representative overview of the current state of the literature, these articles were also included in the analysis.

A total of 16 of the 41 studies refer exclusively to countries that are not part of the euro area (see *Appendix 3*). The majority of this group focuses on the United States, such as the studies by Duval et al. (2024), Swanson (2024) and Buchak et al. (2024), or on the United Kingdom, e.g. in the studies by Vu (2024) and Chen et al. (2025). After the United Kingdom and the USA, a few studies refer to Japan. These include, for example, the work by Katagiri et al. (2025).

Finally, there are three special studies. Apostolakis et al. (2023), for example, examined 19 advanced and emerging countries, regardless of specific economic areas. Çerçil and Aksaray (2025) even included 49 different countries in their study, including industrialised countries, OECD countries, eurozone countries and several emerging economies such as the BRICS countries. In addition, the work of Cimon and Walton (2024) is unique among the 41 selected articles in that it does not examine any empirical data. Accordingly, the article does not refer to any specific countries or regions.

All 25 remaining studies focus at least in part on the euro area or individual European countries. Some articles, e.g. by Weale and Wieladek (2024) and Collignon (2024), cover the United States or the United Kingdom in addition to the euro area. Others examine only Europe or euro area countries, e.g. Hubert et al. (2024) and Cahn et al. (2025). *Figure 2* provides an overview of the distribution of the regions studied in the 41 studies considered:

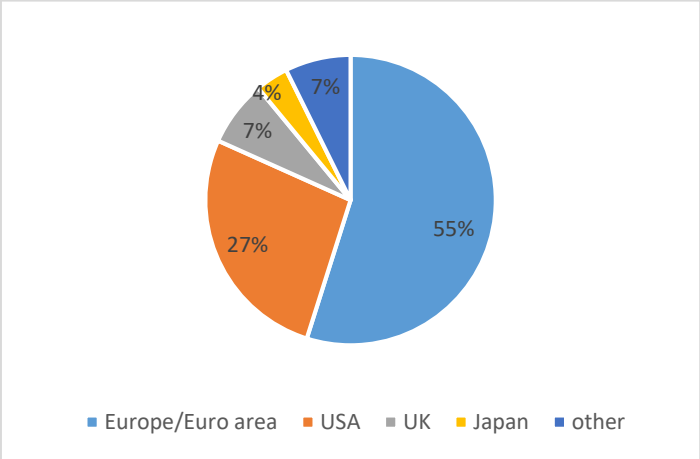


Figure 2: Distribution of studies by country surveyed
Source: Author's own work

Secondly, it was found that the research questions of the various studies sometimes differ greatly from one another. Some papers more or less cover the research area targeted by the keywords in the literature search. For example, Zlobins (2024) examines the impact of large-scale APPs in the eurozone on macroeconomic variables such as output, inflation rates and currency exchange rates. A similar study was conducted by Ikeda et al. (2024), in which the authors also focus on inflation, output and short- and long-term bond yields. Goodhead (2024)

has also analysed various, predominantly macroeconomic variables and indicators to determine how they develop when various UMP measures are taken into account.

However, there are also some studies that focus on slightly different topics. For example, the study by Malovaná et al. (2023) generally refers to the effects of prolonged periods of low interest rates on various market interest rates without explicitly considering bond purchase programmes as a determining factor. D'Amico and Seida (2024) analyse the effects of the announcement of QE and quantitative tightening measures on government bond yields. And Lenza and Slacalek (2024) focus their analysis of the impact of QE not on inflation or output, but on factors such as the unemployment rate, household wage levels and current prices for private residential property.

It should also be noted that there are a few outliers within the 41 identified articles. First of all, a literature analysis by Benigno et al. (2023) which deals with the discrepancy between the effects of UMP predicted in theory and those proven empirically, whereas the authors of most other articles work empirically themselves. Another special study was conducted by Fabo et al. (2021), in which the findings and interpretations of researchers from the economic departments of central banks on the effectiveness of QE are compared with the findings of independent academic economists. In 2024, the same team of authors also conducted a revaluation of their original study (Fabo et al., 2024). Finally, Billio et al. (2025) should be mentioned, whose work deals more with the effects of aspects of forward guidance and less with the direct effects of QE.

Nevertheless, there are also various studies that specifically address the microeconomic effects originally targeted in this literature review. In particular, Basdekis et al. (2023) cover indicators such as the capital structure and size of various companies in relation to assets purchased by the ECB in their analysis. Finnegan and Kapoor (2023) also examine the connection or dependence between UMP and the access of small and medium-sized enterprises to the capital market. The study by Vincenzi (2025) takes a similar approach. It analyses the effects of private-sector APPs on voluntary disclosures by private companies. Finally, Afonso and Gomez-Pereira (2025) also examine the effects on microeconomic indicators, although they primarily investigate the transmission mechanism of the ECB's APPs rather than the programmes themselves.

Finally, differences in the methodology used in the identified articles will be highlighted. A recurring approach is the use of various vector autoregression (VAR) models, as exemplified in the studies by Li (2025) and Vu and Katsiampa (2025). As a special version of this methodology, several studies, such as those by Gomes-Pereira (2024), Boehl et al. (2024) and van der Zwan et al. (2024), use a Bayesian structural VAR model. Other forms of regression models are also widely used. For example, Pateiro-Rodríguez et al. (2025) use several different models of this type. Petrakis et al. (2025) additionally combine their panel regression with an event study. Other authors, such as Rompolis (2025), use event study approaches for their investigations as well.

Several studies, such as those by Collignon (2024) and Cantore and Meichtry (2024), use a New Keynesian model, particularly for macroeconomic analyses. Ray et al. (2024), on the other hand, use a general equilibrium model they developed themselves for their study. Other studies, such as those by Malovaná et al. (2023) also use self-developed approaches and models. Both Christensen et al. (2025) and Lloyd and Ostry (2024) use dynamic term structure models in their analyses, as their work focuses in particular on interest rates and bond yields. Finally, there are a few studies that use unique methods or models within the group of 41 articles. For example, Cohen and Furman (2024) apply a global multi-country model. Rincon and Petrova (2024) use a two-stage least squares model, Duval et al. (2024) work with a local projection method, and Finnegan and Kapoor (2023) use a binary probit model.

The sometimes very different models and methodologies used in the studies naturally result from the different content focuses. For example, Vu (2024) is the only author to use an accelerated failure time model, as she is the only one to explicitly examine the survival rate of

borrowers in relation to monetary policy measures. The same applies to the Fama–French multifactor models of Katagiri et al. (2025) with regard to their analysis of effects of APPs on equity risk premia in Japan.

5. Conclusions

This literature review was conducted to examine the current state of independent research on the effects of QE in a prolonged low-interest-rate environment in the Euro area and other economies. Methodically, this review is based on a review protocol proposed by Tranfield et al. (2003). In this review protocol, various criteria were established according to which articles were identified as relevant or excluded during the literature search. To be considered, articles had to have been published after 2023 and in a peer-reviewed journal with an impact score of at least 2.0. The research was conducted using predefined search terms with Google Scholar and the Deutsche Bundesbank library catalogue. A total of 41 studies were classified as relevant and included in the analysis (see *Appendix 1*).

In summary, it can be said that over the past three years, many authors have addressed the effects or impact of UMP, in particular QE, on the economy. And since this literature review only considered studies published in highly rated journals, the first research question from the review protocol (see *Appendix 1*) can be answered by saying that a considerable amount of independent empirical research on the topic of QE is now available. However, despite the initial search parameters, many of the studies identified (16 out of 41) dealt with economic areas other than Europe, so it can be argued that not all research opportunities for the euro area have been exhausted yet.

Methodologically, a broad spectrum of approaches has already been covered. Although there are some recurring research methods and models in the 41 articles analysed, particularly when the authors have chosen similar research questions, there are also some one-off research designs or self-developed methods. Accordingly, there does not appear to have been any consolidation in the methodology used to investigate the effects of QE to date.

To answer the second research question of this paper: the majority of the articles considered focus on changes in macroeconomic factors such as output, inflation or consumption. The effects of QE on yields of government and corporate bonds, and occasionally on market indices, have also been examined extensively. In some cases, other factors are analysed as well, such as the forward guidance aspect when announcing QE or the transmission mechanism. Some studies also focus on the effects on private households, for example by examining house prices, wage levels, default rates on private consumer loans or, in one case, wealth distribution in the countries studied.

There are a few studies on the microeconomic effects of QE as well, e.g. on voluntary disclosures by private firms or access to capital markets for small and medium-sized enterprises. However, very few authors examine changes in microeconomic indicators or the significance of APPs for individual companies. For example, only one study out of the 41 articles, by Basdekis et al. (2023), analyses the capital structure of Greek firms in relation to the ECB's asset purchases.

And this is where we find the answer to the third research question from the review protocol. The literature to date makes little or no reference to the microeconomic effects of UMP and QE in particular. Most authors focus solely on the effects on the economy as a whole. Furthermore, although current research covers the euro area, there is not an abundance of studies on Europe as a whole or on individual European countries. Accordingly, there is potential for further research in this area. Future studies could build on this and, for example, examine the effects of QE on individual affected companies in selected euro area countries.

Full Disclosure

Acknowledgement: The author would like to thank Dr. Rainer Jakubowski and Dr. István Bartók for their helpful comments on earlier drafts.
Funding: This article didn't receive any additional funding.
Data availability: No additional data was used.
Conflict of interest: The author declares no competing interests.

References

Afonso, A., & Gomes-Pereira, F. (2025). Unconventional monetary policy in the Euro area: Impacts on loans, employment, and investment. *International Journal of Finance and Economics, 30*(1), 190–220. https://doi.org/10.1002/ijfe.2913

Apostolakis, G. N., Giannellis, N., & Papadopoulos, A. P. (2023). Macro-financial effects of monetary policy easing. *Journal of Forecasting, 42*(3), 715–738. https://doi.org/10.1002/for.2947

Bank of Japan. (n.d.). *BOJ's Main Time-series Statistics*. https://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/mtshtml/fm02_m_1_en.html

Basdekis, C., Christopoulos, A., Gakias, E., & Katsampoxakis, I. (2023). The effect of ECB unconventional monetary policy on firms' performance during the global financial crisis. *Journal of Risk and Financial Management, 16*(5), 258. https://doi.org/10.3390/jrfm16050258

Benigno, P., Canofari, P., Di Bartolomeo, G., & Messori, M. (2023). The ECB's asset purchase programme: Theory, effects, and risks. *Journal of Economic Surveys, 37*(3), 890–914. https://doi.org/10.1111/joes.12521

Billio, M., Busetto, F., Dufour, A., & Varotto, S. (2025). Bond supply expectations and the term structure of interest rates. *Journal of International Money and Finance, 150*, 103217. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2024.103217

Boehl, G., Goy, G., & Strobel, F. (2024). A structural investigation of quantitative easing. *Review of Economics and Statistics, 106*(4), 1028–1044. https://doi.org/10.1162/rest_a_01205

Buchak, G., Matvos, G., Piskorski, T., & Seru, A. (2024). Beyond the balance sheet model of banking: Implications for bank regulation and monetary policy. *Journal of Political Economy, 132*(2), 616–693. https://doi.org/10.1086/726703

Cahn, C., Duquerroy, A., & Mullins, M. (2025). Unconventional monetary policy transmission and bank lending relationships. *Management Science, 71*(2), 1187–1212. https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.01871

Cantore, C., & Meichtry, P. (2024). Unwinding quantitative easing: State dependency and household heterogeneity. *European Economic Review, 170*, 104865. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2024.104865

Çerçil, İ., & Aksaray, G. (2025). Monetary policy and inequality: Distributional effects of asset purchase programs. *Journal of International Money and Finance, 157*, 103384. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2025.103384

Chen, H., Mai Le, V. P., Meenagh, D., & Minford, P. (2025). UK monetary policy in an estimated DSGE model with state-dependent price and wage contracts. *Journal of International Money and Finance, 157*, 103390. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2025.103390

Christensen, J. H. E., Mirkov, N. N., & Zhang, X. (2025). Quantitative easing and the supply of safe assets: Evidence from international bond safety premia. *Journal of International Economics, 157*, 104146. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2025.104146

Cimon, D. A., & Walton, A. (2024). Central bank liquidity facilities and market making. *Journal of Banking & Finance, 162*, 107152. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2024.107152

Cohen, L., & Furman, I. (2024). The impact of the ECB's PEPP project on the COVID-19-induced crisis in the corporate bond market. *Economics Letters, 235*, 111563. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.111563

Collignon, S. (2024). The tale of two economies: Inflationary dynamics in the Euro area and the US in the context of uncertainty. *Economies, 12*(7), 157. https://doi.org/10.3390/economies12070157

D'Amico, S., & Seida, T. (2024). Unexpected supply effects of quantitative easing and tightening. *The Economic Journal, 134*(658), 579–613. https://doi.org/10.1093/ej/uead071

Duval, R., Furceri, D., Lee, R., & Tavares, M. M. (2024). Market power and monetary policy transmission. *Economica, 91*(362), 669–700. https://doi.org/10.1111/ecca.12512

European Central Bank. (n.d.). *Key ECB interest rates*. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html

Fabo, B., Jančoková, M., Kempf, E., & Pástor, Ľ. (2024). Fifty shades of QE: Comparing findings of central bankers and academics. *Journal of Monetary Economics, 120*, 1–20. https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.04.001

Fabo, B., Jančoková, M., Kempf, E., & Pástor, Ľ. (2024). Fifty shades of QE: Robust evidence. *Journal of Banking & Finance, 159*, 107065. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2023.107065

Federal Reserve Bank of St. Louis. (n.d.). *Federal Funds Effective Rate (FEDFUNDS)*. Retrieved November 19, 2025, from https://fred.stlouisfed.org/series/FEDFUNDS

Finnegan, M., & Kapoor, S. (2023). ECB unconventional monetary policy and SME access to finance. *Small Business Economics, 61*(3), 1253–1288. https://doi.org/10.1007/s11187-023-00730-0

Gomes-Pereira, F. (2024). Balance sheet expansionary policies in the euro area: Macroeconomic impacts and a vulnerable versus non-vulnerable comparison. *Journal of Economic Asymmetries, 30*, e00366. https://doi.org/10.1016/j.jeca.2024.e00366

Goodhead, R. (2024). The economic impact of yield curve compression: Evidence from euro area forward guidance and unconventional monetary policy. *European Economic Review, 164*, 104716. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2024.104716

Hubert, P., Blot, C., Bozou, C., & Creel, J. (2024). Same actions, different effects: The conditionality of monetary policy instruments. *Journal of Monetary Economics, 147*, 103596. https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2024.103596

Ikeda, D., Li, S., Mavroeidis, S., & Zanetti, F. (2024). Testing the effectiveness of unconventional monetary policy in Japan and the United States. *American Economic Journal: Macroeconomics, 16*(2), 250–286. https://doi.org/10.1257/mac.20210169

Katagiri, M., Shino, J., & Takahashi, K. (2025). Bank of Japan's ETF purchase program and equity risk premium: A CAPM interpretation. *Journal of Financial Markets, 73*, 100961. https://doi.org/10.1016/j.finmar.2025.100961

Kumar, J., & Ahuja, A. (2025). Journey of financial inclusion: A systematic literature review and conceptual framework for future research. *Asia-Pacific Journal of Business Administration, 17*, 632–656. https://doi.org/10.1108/APJBA-12-2023-0619

Lenza, M., & Slacalek, J. (2024). How does monetary policy affect income and wealth inequality? Evidence from quantitative easing in the euro area. *Journal of Applied Econometrics, 39*(5), 746–765. https://doi.org/10.1002/jae.3053

Li, W. (2025). Public liquidity and financial crises. *American Economic Journal: Macroeconomics, 17*(2), 245–284. https://doi.org/10.1257/mac.20210412

Lloyd, S., & Ostry, D. (2024). The asymmetric effects of quantitative tightening and easing on financial markets. *Economics Letters, 238*, 111722. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.111722

Malovaná, S., Bajzík, J., Ehrenbergerová, D., & Janků, J. (2023). A prolonged period of low interest rates in Europe: Unintended consequences. *Journal of Economic Surveys, 37*(2), 526–572. https://doi.org/10.1111/joes.12499

Maurya, P. K., Bansal, R., & Mishra, A. K. (2025). Investor sentiment and its implication on global financial markets: A systematic review of literature. *Qualitative Research in Financial Markets*. https://doi.org/10.1108/QRFM-04-2024-0087

Pateiro-Rodríguez, C., Martín-Bermúdez, F., Barros-Campello, E., & Pateiro-López, C. (2025). On the weak impact of base money on broad money in the context of unconventional monetary policy: Euro area 2008–2024. *Economies, 13*(5), 130. https://doi.org/10.3390/economies13050130

Petrakis, N., Lemonakis, C., Floros, C., & Zopounidis, C. (2025). Market dynamics and critical responses of leading European banks to ECB's expansionary policies. *Journal of Economic Studies*. https://doi.org/10.1108/JES-09-2024-0592

Ray, W., Droste, M., & Gorodnichenko, Y. (2024). Unbundling quantitative easing: Taking a cue from treasury auctions. *Journal of Political Economy, 132*(9), 3115–3172. https://doi.org/10.1086/729581

Rincon, C. J., & Petrova, A. V. (2024). Assessing the impact of the ECB's unconventional monetary policy on the European stock markets. *Journal of Risk and Financial Management, 17*(9), 425. https://doi.org/10.3390/jrfm17090425

Rompolis, L. S. (2025). Quantitative easing, uncertainty, and risk aversion. *Journal of Banking and Finance, 177*, 107475. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2025.107475

Sharma, H., Padhi, B., Sharif, A., & Bashir, M. F. (2025). Striving towards green total factor productivity: A bibliometric and systematic literature review for future research agenda. *Journal of Environmental Management, 377*, 124639. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124639

Swanson, E. T. (2024). The macroeconomic effects of the Federal Reserve's conventional and unconventional monetary policies. *IMF Economic Review, 72*(3), 1152–1184. https://doi.org/10.1057/s41308-024-00250-1

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management, 14*(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

van der Zwan, T., Kole, E., & van der Wel, M. (2024). Heterogeneous macro and financial effects of ECB asset purchase programs. *Journal of International Money and Finance, 143*, 103073. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2024.103073

Vincenzi, R. (2025). Voluntary disclosures and monetary policy: Evidence from quantitative easing. *Review of Accounting Studies, 30*(1), 650–701. https://doi.org/10.1007/s11142-024-09827-7

Vu, A. N. (2025). The impact of conventional and unconventional monetary policies on loan default risk – Evidence from UK peer-to-peer lending platforms. *International Journal of Finance & Economics, 30*(1), 242–260. https://doi.org/10.1002/ijfe.2921

Vu, A. N., & Katsiampa, P. (2025). Non-standard monetary policy measures and bank systemic risk in the Eurozone. *Review of Quantitative Finance and Accounting, 64*(4), 1491–1542. https://doi.org/10.1007/s11156-024-01339-4

Weale, M., & Wieladek, T. (2024). Fifty shades of QE revisited. *Journal of Banking and Finance, 166*, 107239. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2024.107239

Zlobins, A. (2024). On the time-varying effects of the ECB's asset purchases. *Empirical Economics, 66*(6), 2593–2623. https://doi.org/10.1007/s00181-023-02529-0

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

Appendix 1 – Review protocol

Research topic:

- microeconomic effects of quantitative easing in the euro zone

Focus:

- overview of studies regarding specific effects of quantitative easing / asset purchase programs on different firms / industries and comparisons between them
- recent studies (initially from 2024 onwards, depending on the amount of results from 2023 onwards)
- only peer-reviewed literature (no working papers, studies conducted solely by central banks, bachelor or master theses, etc.)
- only from journals with an impact score of at least 2.0
- no omission of specific methodology used in the studies (broad acceptance of different methodological approaches)

Possible Keywords (and combinations thereof):

- unconventional monetary policy
- quantitative easing
- asset purchase programs
- ECB
- Europe
- euro area
- microeconomic
- effects on firms
- effects on firms' balance sheets
- effects on financial figures

Search engines / databases:

- Google Scholar
- library of the Deutsche Bundesbank

Research questions:

- *RQ1:* What is the current state of research with regard to quantitative easing programs of the ECB?
- *RQ2:* What part of these quantitative easing instruments and/or their effects does the current research focus on?
- *RQ3:* Which aspects of quantitative easing have not been considered in the existing literature to date, and what opportunities does this present for future research?

Limitations:

- only freely available literature can be used
  ➔ range of accessible literature is increased by using the FOM library access

Appendix 2 – Search results

Search results for certain prompts in different search engines

Search prompt	Search engine	Title	Author (year)	Journal (impact score)
"europe unconventional monetary policy effects on firms"	Google Scholar	Unconventional Monetary Policy Transmission and Bank Lending Relationships	Cahn et al. (2025)	Management Science (6.83)
		A prolonged period of low interest rates in Europe: Unintended consequences	Malovaná et al. (2023)	Journal of Economic Surveys (8.78)
		Market power and monetary policy transmission	Duval et al. (2024)	Economica (2.08)
		The Effect of ECB Unconventional Monetary Policy on Firms' Performance during the Global Financial Crisis	Basdekis et al. (2023)	Journal of Risk and Financial Management (3.28)
		ECB unconventional monetary policy and SME access to finance	Finnegan and Kapoor (2023)	Small Business Economics (8.75)
		Testing the Effectiveness of Unconventional Monetary Policy in Japan and the United States	Ikeda et al. (2024)	American Economic Journal: Macroeconomics (5.87)
"ECB asset purchase programs effects on firms balance sheets"	Google Scholar	The ECB's asset purchase programme: Theory, effects, and risks	Benigno et al. (2023)	Journal of Economic Surveys (8.78)
		Heterogeneous macro and financial effects of ECB asset purchase programs	van der Zwan et al. (2024)	Journal of International Money and Finance (3.88)
		On the time-varying effects of the ECB's asset purchases	Zlobins (2024)	Empirical Economics (2.25)
		Market dynamics and critical responses of leading European banks to ECB's expansionary policies	Petrakis et al. (2025)	Journal of Economic Studies (3.25)
		Balance sheet expansionary policies in the euro area: Macroeconomic impacts and a vulnerable versus non-vulnerable comparison	Gomes-Pereira (2024)	Journal of Economic Asymmetries (4.97)

Search prompt	Search engine	Title	Author (year)	Journal (impact score)
		Unconventional monetary policy in the Euro area: Impacts on loans, employment, and investment	Afonso and Gomes-Pereira (2025)	International Journal of Finance & Economics (4.52)
		Assessing the Impact of the ECB's Unconventional Monetary Policy on the European Stock Markets	Rincon and Petrova (2024)	Journal of Risk and Financial Management (3.28)
"euro area quantitative easing microeconomic effects on financial figures"	Google Scholar	Unexpected Supply Effects of Quantitative Easing and Tightening	D'Amico and Seida (2024)	Economic Journal (3.85)
		Voluntary disclosures and monetary policy: evidence from quantitative easing	Vincenzi (2025)	Review of Accounting Studies (7.37)
		On the Weak Impact of Base Money on Broad Money in the Context of Unconventional Monetary Policy: Euro Area 2008–2024	Pateiro-Rodriguez et al. (2025)	Economies (3.25)
		Non-standard monetary policy measures and bank systemic risk in the Eurozone	Vu and Katsiampa (2025)	Review of Quantitative Finance and Accounting (2.87)
		The Tale of Two Economies: Inflationary Dynamics in the Euro Area and the US in the Context of Uncertainty	Collignon (2024)	Economies (3.25)
		How does monetary policy affect income and wealth inequality? Evidence from quantitative easing in the euro area	Lenza and Slacalek (2024)	Journal of Applied Econometrics (3.45)
		Macro-financial effects of monetary policy easing	Apostolakis et al. (2023)	Journal of Forecasting (3.25)
		Public Liquidity and Financial Crises	Li (2025)	American Economic Journal: Macroeconomics (5.87)

Search prompt	Search engine	Title	Author (year)	Journal (impact score)
"quantitative easing"	library of the Deutsche Bundesbank	The economic impact of yield curve compression: Evidence from euro area forward guidance and unconventional monetary policy	Goodhead (2024)	European Economic Review (2.64)
		Fifty shades of QE revisited	Weale and Wieladek (2024)	Journal of Banking and Finance (4.37)
		The asymmetric effects of quantitative tightening and easing on financial markets	Lloyd and Ostry (2024)	Economics Letters (2.18)
		A Structural Investigation of Quantitative Easing	Boehl et al. (2024)	Review of Economics and Statistics (4.91)
		Same actions, different effects: The conditionality of monetary policy instruments	Hubert et al. (2024)	Journal of Monetary Economics (3.80)
		Heterogeneous macro and financial effects of ECB asset purchase programs	van der Zwan et al. (2024)	Journal of International Money and Finance (3.88)
		Central bank liquidity facilities and market making	Cimon and Walton (2024)	Journal of Banking and Finance (4.37)
		Unexpected Supply Effects of Quantitative Easing and Tightening	D'Amico and Seida (2024)	Economic Journal (3.85)
		The impact of the ECB's PEPP project on the COVID-19-Induced crisis in the corporate bond market	Cohen and Furman (2024)	Economics Letters (2.18)
		Fifty shades of QE: Robust evidence	Fabo et al. (2024)	Journal of Banking and Finance (4.37)
		Unwinding quantitative easing: State dependency and household heterogeneity	Cantore and Meichtry (2024)	European Economic Review (2.64)
		The Macroeconomic Effects of the Federal Reserve's Conventional and Unconventional Monetary Policies	Swanson (2024)	IMF Economic Review (3.13)
		Beyond the Balance Sheet Model of Banking: Implications for Bank Regulation and Monetary Policy	Buchak et al. (2024)	Journal of Political Economy (6.48)

Search prompt	Search engine	Title	Author (year)	Journal (impact score)
		Bond supply expectations and the term structure of interest rates	Billio et al. (2025)	Journal of International Money and Finance (3.88)
		The impact of conventional and unconventional monetary policies on loan default risk—Evidence from UK peer-to-peer lending platforms	Vu (2025)	International Journal of Finance and Economics (4.52)
		Bank of Japan's ETF purchase program and equity risk premium: A CAPM interpretation	Katagiri et al. (2025)	Journal of Financial Markets (2.24)
		Quantitative easing, uncertainty, and risk aversion	Rompolis (2025)	Journal of Banking and Finance (4.37)
		Monetary policy and inequality: Distributional effects of asset purchase programs	Çerçil and Aksaray (2025)	Journal of International Money and Finance (3.88)
		Quantitative easing and the supply of safe assets: Evidence from international bond safety premia	Christensen et al. (2025)	Journal of International Economics (4.15)
		Unbundling Quantitative Easing: Taking a Cue from Treasury	Ray et al. (2024)	Journal of Political Economy (6.48)
		UK monetary policy in an estimated DSGE model with state-dependent price and wage contracts	Chen et al. (2025)	Journal of International Money and Finance (3.88)

Source: Author’s own work

Appendix 3 – State of research in the field of quantitative easing

Relevant articles

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
1	Ikeda et al. (2024)	effectiveness of UMP	• United States • Japan	• inflation • output gap • short- & long-term yields	agnostic SVAR	American Economic Journal: Macroeconomics (5.87)
2	Malovaná et al. (2023)	effects of a prolonged period of low interest rates on financial stability	• Germany • Denmark • Spain • France • Italy • Sweden	• nominal & real interest rates • natural interest rates	two self-made estimation models + review of empirical literature	Journal of Economic Surveys (8.78)
3	Duval et al. (2024)	effects of firms' markups on sales & investment responses to monetary policy shocks	• United States	• quarterly balance sheet & income statement data • firms' markup • exogenous & unexpected Federal Reserve actions	local projection method	Economica (2.08)
4	Basdekis et al. (2023)	factors affecting the performance of listed firms	• Greece (firms listed in the Athens stock exchange)	• delta of ECB assets • index of capital structure • sovereign debt rate • firms' size	regression model with four specifications	Journal of Risk and Financial Management (3.28)
5	Finnegan and Kapoor (2023)	relationship between UMP and SME access to finance	• Greece • Ireland • Italy • Portugal • Spain	• biannual firm-level data from the EU/ECB's SAFE	binary probit model	Small Business Economics (8.75)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
6	Cahn et al. (2025)	transmission of policy-driven lending to single-bank firms in comparison to the multi-bank firms	• France	• firm accounting data • firm credit rating data	multiple regression models	Management Science (6.83)
7	Afonso and Gomez-Pereira (2025)	effectiveness and heterogeneity of the transmission mechanism of the ECB's LSAPs to the real economy	• Austria • Belgium • Cyprus • Finland • France • Germany • Greece • Italy • Luxembourg • Malta • Netherlands • Portugal • Slovakia • Slovenia • Spain	• total assets • total liabilities • equity • loans • return on assets • customer deposits • interbank funding • government securities	multiple regression models	International Journal of Finance and Economics (4.52)
8	Zlobins (2024)	effectiveness of LSAPs in the euro area	• Europe	• output • inflation • short-term interest rate • exchange rate • securities held by the Eurosystem	time-varying parameter structural vector autoregression with stochastic volatility and performing identification	Empirical Economics (2.25)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
9	Gomes-Pereira (2024)	impacts and heterogeneity of the ECB's LSAPPs of sovereign securities	• Austria • Belgium • Finland • France • Germany • Greece • Ireland • Italy • Netherlands • Portugal • Spain	• real GDP • inflation • long-term sovereign bond yields • systemic stress • unemployment rate	Bayesian structural VAR model	Journal of Economic Asymmetries (4.97)
10	Benigno et al. (2023)	theory and evidence of the ECB's unconventional monetary tools	• Euro area	• real GDP growth • HICP inflation	literature review	Journal of Economic Surveys (8.78)
11	Rincon and Petrova (2024)	effects of the ECB's UMP on the prices of selected European stock market indices during the European sovereign debt (2010–2012) and the COVID-19 pandemic (2020–2022) crises interventions	• Europe	• four major European stock market indices • ECB's balance sheet size • 10-year German government bond yield • European short-term rate • Harmonized Index of Consumer Prices • euro to U.S. dollar exchange rate • WTI crude oil spot price	instrumental variables two-stage least squares model	Journal of Risk and Financial Management (3.28)
12	Petrakis et al. (2025)	effects of ECB's expansionary policies	• Europe	• stock prices	event study + panel regression analysis	Journal of Economic Studies (3.25)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
		on European banking stocks		• short- & medium-term CARs		
13	Collignon (2024)	impact of uncertainty on the economies	• Euro area • United States	• inflation (logarithmic difference in CPI & HCPI • GDP deflators • Federal Funds Rate • policy rate • Federal Reserve's & ECB's balance sheets	literature review + basic New Keynesian model	Economies (3.25)
14	D'Amico and Seida (2024)	evolution of the effects of quantitative easing and tightening across consecutive announcements	• United States	• treasury yields • SPD data	self-made identification model	Economic Journal (3.85)
15	Apostolakis et al. (2023)	macroeconomic impact of Fed monetary policy shocks	• 19 advanced and emerging countries	• financial stress • Inflation • output growth	GVAR model estimated using Bayesian shrinkage priors	Journal of Forecasting (3.25)
16	Pateiro-Rodríguez et al. (2025)	relationship between a large base money, characterized by a voluminous concentration of liquidity in the form of excess reserves, and broad money	• Euro area	• base money • broad money • deposit facility	multiple regression models	Economies (3.25)
17	Vu and Katsiampa (2025)	effect of non-standard monetary policy measures on systemic	• Euro area	• returns • market returns	structural factor-augmented VAR model	Review of Quantitative Finance and Accounting (2.87)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
		risk of listed financial institutions		• market value of equity • total liabilities • systemic risk		
18	Vincenzi (2025)	influence of central bank private-sector quantitative easing policies on firms' voluntary disclosures	• Euro area	• several firm-level independent variables • several disclosure variables	difference-in-differences methodology; disclosure models + regression model	Review of Accounting Studies (7.37)
19	Lenza and Slacalek (2024)	impact of quantitative easing on income and wealth of individual households	• Euro area	• unemployment • wages • gross operating surplus • interest rates • house prices • stock prices	multi-country VAR model + reduced-form simulation on micro-data	Journal of Applied Econometrics (3.45)
20	Cantore and Meichtry (2024)	asymmetry in the macroeconomic effects of central bank asset market operations induced by state dependency and the associated role of household heterogeneity	• United States	• consumption • bond demand/interest • net labour income • profit income	New Keynesian model	European Economic Review (2.64)
21	Swanson (2024)	effects of innovations to the Federal Reserve's federal funds rate, forward guidance, and LSAP policies	• United States	• FOMC announcement data • log of industrial production	high-frequency identification strategy for monetary policy VARs	IMF Economic Review (3.13)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
				• log of the consumer price index • log of the Commodity Research Bureau index of commodity prices • Gilchrist-Zakrajsek (2012) credit spread • Wu-Xia (2016) shadow federal funds rate • 2-year Treasury yield • 10-year Treasury yield		
22	Buchak et al. (2024)	Documentation of two adjustment margins that are usually absent from the predominant "bank balance sheet lending" view of financial intermediation	• United States	• HMDA mortgage data • Fannie Mae and Freddie Mac single-family loan origination data • Black Knight McDash loan-level mortgage performance data • US census data • Federal Reserve Bank data	self-made structural regression model	Journal of Political Economy (6.48)
23	Billio et al. (2025)	influence of forward-looking government bond supply information on changes in the term structure of interest rates	• Euro area	• ECB deposit rate • short-, mid- and long-term zero-coupon yields • Maturity-Weighted Debt • future expected value of Maturity-Weighted Debt	event study regressions	Journal of International Money and Finance (3.88)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
				• amount of Maturity-Weighted Purchases by the ECB during the PSPP • expected outstanding amount of German short-term bonds • liquidity Risk • credit Risk • inflation • inflation Risk • output Growth • stock market vol.		
24	Vu (2024)	effect of both conventional and unconventional monetary policies on loan default of UK personal and business peer-to-peer loans	• United Kingdom	• loan book data	survival analysis + AFT model	International Journal of Finance & Economics (4.52)
25	Katagiri et al. (2025)	effects of the BOJ's ETF purchase program on equity risk premia	• Japan	• self-made Panel dataset for BOJ's (indirect) purchases of individual stock	Fama–French multi-factor models + international CAPM	Journal of Financial Markets (2.24)
26	Rompolis (2025)	impact of ECB monetary policy surprises on economic uncertainty and investor risk aversion	• Euro area	• Euro Area Monetary Policy Event-Study Database	high-frequency event-study approach	Journal of Banking and Finance (4.37)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
				• Term structure of OIS rates • German bond yields • Eurozone industrial production • HICP • excess liquidity		
27	Çerçil and Aksaray (2025)	influence of APPs on inequality	• 49 countries, including: • developed countries that have implemented large-scale government bond APPs • OECD countries • Eurozone countries • several emerging markets such as the BRICS (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) countries	• Gini indices of income and wealth inequality • distributional shares of income and wealth	LP method	Journal of International Money and Finance (3.88)
28	Christensen et al. (2025)	pricing effects of the ECB's bond purchases in the 2015–	• Denmark • Germany • Sweden	• prices of standard fixed-coupon government bonds	arbitrage-free dynamic term structure model augmented with a	Journal of International Economics (4.15)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
		2021 period on an international panel of bond safety premia	• Switzerland		bond-specific risk factor	
29	Ray et al. (2024)	role of preferred habitat in understanding the economic effects of the Federal Reserve's QE	• United States	• treasury yields • inflation • output gap	self-made general equilibrium macroeconomic model	Journal of Political Economy (6.48)
30	Chen et al. (2025)	incorporation of state-dependent price/wage setting to investigate whether, with this feature, the DSGE model can better explain the UK business cycle dynamics	• United Kingdom	• several macroeconomic variables	small open economy DSGE model (with Indirect Inference method)	Journal of International Money and Finance (3.88)
31	Li (2025)	equilibrium effect of public liquidity on financial crises	• United States	• growth of GDP • commercial and industrial loan growth • investment growth • supply of public liquidity • inflation • FFR • aggregate stock market return • bank leverage • excess bond premium • liquidity premium	VAR model	American Economic Journal: Macroeconomics (5.87)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
32	Goodhead (2024)	impact of multiple forms of monetary policy surprise for the case of the ECB	• Euro area	• two-year German bond yield • measure of the yield curve slope • Eurostoxx50 index • NEER against the 19 largest trading partners of the euro area • measure of the implied volatility of the Eurostoxx50 index • measure of corporate spreads • spread between the Spanish and German two-year yields • industrial production • unemployment • HICP	semi-parametric time-varying VAR-X framework	European Economic Review (2.64)
33	Weale and Wieladek (2024)	repetition of the analysis of Fabo et al. (2021) with regression estimators that are robust to a non-Gaussian residual distribution where this is feasible	• Euro area • United Kingdom • United States	• output • inflation • QE dependent variables	median regression and the MS regression estimator	Journal of Banking and Finance (4.37)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
34	Lloyd and Ostry (2024)	asymmetric impact of quantitative tightening (QT) and easing (QE) on financial markets	• United States	• 10- or 2-year zero-coupon US Treasury yields • two indicator variables	modified DTSM	Economics Letters (2.18)
35	Boehl et al. (2024)	investigation of the macroeconomic effects of QE	• United States	• output • consumption • investment	non-linear Bayesian method + large-scale macrofinance DSGE model	Review of Economics and Statistics (4.91)
36	Hubert et al. (2024)	signaling effect of central bank announcements clarifying the reaction function of policy interventions	• Euro area	• long-term nominal sovereign bond rates • sovereign bond spreads • stock prices • inflation swaps • euro exchange rate	regression model	Journal of Monetary Economics (3.80)
37	van der Zwan et al. (2024)	impact of APPs with a focus on the heterogeneity among its constituents and across financial markets	• Austria • Belgium • France • Germany • Italy • Netherlands • Portugal • Spain	• surprises in the 3-month EONIA rate-based overnight index swap and the EURO STOXX 50 • announced volume of asset purchase programs • output • CPI • Euro area government bond yield for 1- and 10-year maturities • MSCI Europe index	Bayesian structural VAR + identification scheme based on market surprises at the announcement time	Journal of International Money and Finance (3.88)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
				• MSCI EU value and growth indices spread ratio • BBB • bond spread • GDP-weighted Sovereign CISS		
38	Cimon and Walton (2024)	model of how central bank asset purchases alleviate dealers' balance-sheet constraints, preventing markets from becoming one sided, improving price efficiency and reducing dealer risk positions	• no specification	• clients' demand functions • premium of the intervention • number of dealers • amount sold to the central bank	self-made theoretical model	Journal of Banking and Finance (4.37)
39	Cohen and Furman (2024)	impact of the pandemic on European corporate bonds and the effectiveness of the ECB's policies in mitigating its effects	• Euro area	• Z- & BA spreads of Euro and US bonds • 21 macroeconomic variables	first-difference GMM	Economics Letters (2.18)
40	Fabo et al. (2024)	revaluation of Fabo et al. (2021) and Weale and Wieladek (2022)	• Euro area • United Kingdom • United States	• output • inflation • QE dependent variables	median regression + MM/MS regression	Journal of Banking and Finance (4.37)

Number	Author (Year)	Topic	Country or region under investigation	Variables	Methodology	Journal (Impact Score)
41	Fabo et al. (2021)	comparison between the findings of central bank researchers and academic economists regarding the macroeconomic effects of QE	• Euro area • United Kingdom • United States	• output • inflation • QE dependent variables		Journal of Monetary Economics (3.80)

Note: UMP = Unconventional Monetary Policy; SVAR = Structural Vector Autoregression; GVAR = Global Vector Autoregression; SME = Small & Medium Entities; ECB = European Central Bank; APP = Asset Purchase Program; LSAP = Large-Scale Asset Purchase; CISS = Composite Indicator of Systemic Stress; HICP = Harmonised Index of Consumer Prices; CAR = Cumulative Abnormal Returns; SPD = Survey of Primary Dealers; PSPP = Public Sector Purchase Program; AFT = Accelerated Failure Time; BOJ = Bank of Japan; ETF = Exchange Traded Fund; CAPM = Capital Asset Pricing Model; LP = Local Projections; DSGE = Dynamic Stochastic General Equilibrium; FFR = Federal Financial Report; NEER = Nominal Effective Exchange Rate; DTSM = Dynamic Term-Structure Model; GMM = Generalized Method of Moments; MM/MS = M-Estimation / Mean Squares
Source: Author's own work

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s11-3

Der Wert von Daten als nachhaltige Ressource: Chancen und Risiken im Kontext von Künstlicher Intelligenz

The Value of Data as a Sustainable Resource: Opportunities and Risks in the Context of Artificial Intelligence

Chantal LEISING[1]
Doktorandin *(PhD Student)*
Universität Sopron, Alexandre Lamfalussy Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, István Széchenyi Doktorandenschule der Wirtschafts- und Organisationswissenschaften, Ungarn
(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, István Széchenyi Economics and Management Doctoral School, Hungary)

Zusammenfassung:
Daten gelten zunehmend als strategische Ressource, deren nachhaltige Nutzung („green-by") Reichweite, Qualität und Wirkung von Anwendungen Künstlicher Intelligenz (KI) maßgeblich bestimmt. Daten beeinflussen Trainingsfähigkeit, Generalisierbarkeit, Betriebseffizienz („green-in") und Compliance gleichermaßen und werden damit zum zentralen Hebel für nachhaltige Wertschöpfung. Im Mittelpunkt steht die systematische Bewertung des Datenwerts als nachhaltige Ressource sowie die Einordnung der damit verbundenen Chancen und Risiken im KI-Kontext. Als Grundlage dient eine systematische Literaturrecherche aktueller Beiträge zu Datenökonomie, Wissensmanagement und Nachhaltigkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass hochwertige und zugängliche Daten dauerhafte Wettbewerbsvorteile schaffen, insbesondere durch datengetriebene Innovation und Effizienzgewinne. Zugleich wird deutlich, dass Risiken durch Datenmonopole, ethische Verzerrungen sowie ökologische Belastungen aus Speicherung und Verarbeitung aktiv adressiert werden müssen. Nachhaltige Wertschöpfung erfordert belastbare Governance-Strukturen, Interoperabilität und Transparenz entlang des Daten- und Modelllebenszyklus voraus. Insgesamt deutet die Evidenz darauf hin, Datenmanagement als festen Bestandteil nachhaltiger Unternehmensstrategien zu verankern. Dies schafft einen Rahmen, in dem Daten nicht nur kurzfristige Effekte erzeugen, sondern langfristig verantwortungsvoll zur Wertschöpfung beitragen.

Schlüsselwörter: Datenökonomie, Nachhaltigkeit, Künstliche Intelligenz, Datenmanagement
JEL Codes: O33, L86, Q55, Q56, L51

Abstract:
Data is increasingly regarded as a strategic resource whose sustainable use significantly determines the scope, quality, and impact of artificial intelligence (AI) applications. It influences trainability, generalizability, operational efficiency, and compliance in equal measure, making it a key lever for sustainable value creation. The focus is on the systematic assessment of data value as a sustainable resource and the classification of the associated opportunities and risks in the AI context. A systematic literature review of recent contributions on data economy, knowledge management, and sustainability serves as the basis. Findings indicate that high-quality and accessible data can create lasting competitive advantages, particularly through data-driven innovation and efficiency gains. At the same time, it becomes evident that risks arising from data monopolies, ethical distortions, and the environmental impact of storage and processing must be actively addressed. Achieving sustainable value creation requires robust governance structures, interoperability, and transparency throughout the data and model life cycle.

[1] GE63QL@uni-sopron.hu

Overall, the evidence indicates that data management needs to be firmly embedded as an integral part of sustainable corporate strategies. This establishes a framework in which data not only generates short-term effects but also contributes responsibly to value creation in the long term.

Keywords: data economy, sustainability, artificial intelligence, data management
JEL Codes: O33, L86, Q55, Q56, L51

1. Einleitung

Daten und Künstliche Intelligenz (KI) sind in den vergangenen Jahren zu zentralen Treibern der digitalen Transformation avanciert. Sie prägen Wertschöpfung, Wettbewerbsdynamiken und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse in nahezu allen Sektoren – von Energie, Mobilität und industrieller Produktion bis hin zu Verwaltung, Gesundheit und Finanzmärkten (Dwivedi et al., 2021). Unternehmen, Plattformen und öffentliche Institutionen bauen datengetriebene KI-Systeme auf, um Prozesse zu automatisieren, Entscheidungen zu unterstützen und neue Geschäftsmodelle zu etablieren. Wer Zugang zu umfangreichen, qualitativ hochwertigen Datenbeständen und skalierbarer KI-Infrastruktur hat, verschafft sich strukturelle Vorteile bei Innovation, Effizienz und Marktdurchdringung (Hartmann & Henkel, 2020).

In der informations- und managementwissenschaftlichen Literatur werden Daten seit längerem als eigenständige Ressource mit spezifischen Eigenschaften diskutiert – etwa Nicht-Rivalität, Skalierbarkeit, Kombinierbarkeit und hohe Kontextabhängigkeit des Werts (Levitin & Redman, 1998; Goodhue et al., 1988). Neuere Arbeiten sprechen von „Data Capital“ und betonen, dass der systematische Aufbau, die Pflege und Nutzung von Datenbeständen zu einem zentralen Kapitalstock der digitalen Ökonomie wird (Rainie et al., 2017; Galperti et al., 2024). Parallel verweisen kritische Perspektiven auf Datafication, Überwachungskapitalismus und Datenkolonialismus darauf, dass Daten nicht nur wirtschaftliche, sondern auch erhebliche politische und gesellschaftliche Implikationen tragen (Zuboff, 2019; Couldry & Mejias, 2019).

Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der globalen Nachhaltigkeitsagenda treten zusätzliche Spannungsfelder zutage. Einerseits werden Daten und KI als Hebel zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen positioniert – etwa zur Steigerung von Energieeffizienz, zur Dekarbonisierung von Mobilität und Produktion oder zur besseren Messung und Steuerung von Umwelt- und Sozialindikatoren (Nishant et al., 2020; Pan & Nishant, 2023). Andererseits verursacht der Aufbau und Betrieb datenintensiver KI-Systeme selbst erhebliche ökologische Lasten durch energieintensive Rechenzentren, Hardwareproduktion und wachsende digitale Infrastrukturen (Bolón-Canedo et al., 2024; Liu et al., 2025; Wright et al., 2025).

Die bestehende Literatur beleuchtet damit einerseits Daten als Ressource und strategische Quelle ökonomischen Werts und andererseits die Rolle von KI und digitalen Technologien für Nachhaltigkeit. Was bislang jedoch nur fragmentarisch betrachtet wird, ist die Frage, unter welchen Bedingungen Daten im Kontext von KI als nachhaltige Ressource im engeren Sinne verstanden werden können – also nicht nur als wertschaffender Inputfaktor, sondern als Ressource, deren Nutzung ökologische, ökonomische und soziale Ziele dauerhaft in Einklang bringt (Schmidt & Keil, 2013; Nishant et al., 2020; Hartmann & Henkel, 2020). Insbesondere fehlt eine systematische Verbindung von Ressourcenlogiken (Daten als Ressource/Kapital), Sustainable-/Green-AI-Perspektiven (green-in vs. green-by) und Governance- sowie Machtanalysen von Daten- und KI-Ökosystemen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt der Beitrag das Ziel, den Wert von Daten als nachhaltige Ressource im Kontext von KI konzeptionell zu schärfen und die damit verbundenen Chancen und Risiken herauszuarbeiten. Auf Basis einer systematisch angelegten, theoriegeleiteten Literaturübersicht werden zentrale Wertdimensionen, Spannungsfelder und Governance-Herausforderungen entlang datengetriebener KI-Wertschöpfungsketten identifiziert. Im Zentrum stehen vier leitende Forschungsfragen:

1. Wie wird der Wert von Daten im Kontext von KI in der aktuellen Literatur konzeptualisiert und welche Rolle spielt dabei die Idee einer nachhaltigen Ressource?
2. In welchen Anwendungsfeldern und unter welchen Bedingungen leisten datengetriebene KI-Systeme nachweislich Beiträge zu ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit („green-by“)?
3. Welche Risiken und negativen Externalitäten entstehen durch die Erzeugung, den Einsatz und die Skalierung datenintensiver KI-Systeme („green-in“), insbesondere im Hinblick auf ökologische Lasten, Bias, Fairness und Machtasymmetrien?
4. Welche Governance- und Marktdesign-Ansätze werden diskutiert, um Daten im KI-Kontext so zu nutzen, dass sie als nachhaltige Ressource im Sinne einer langfristig tragfähigen, gerechten und ökologisch verträglichen Wertschöpfung wirken?

Der Beitrag entwickelt einen Forschungsrahmen mit vier Wertdimensionen, die den Wert von Daten als nachhaltiger Ressource im KI-Kontext strukturieren, und arbeitet diese Dimensionen systematisch und konzeptionell fundiert heraus. Auf dieser Basis überführt er den Rahmen in eine ausführliche, theoriegeleitete und methodisch transparente Analyse, die die identifizierte Forschungslücke schließt.

2. Theoretischer Rahmen

2.1. Daten als Ressource: Von Rohstoff zu „Data Capital“

Frühe Arbeiten im Informationsmanagement haben darauf hingewiesen, dass Daten nicht nur Nebenprodukte operativer Prozesse, sondern eigenständige Ressourcen mit spezifischen Eigenschaften sind (Levitin & Redman, 1998; Goodhue et al., 1988). Im Unterschied zu physischen Ressourcen sind Daten nicht-rival, potenziell beliebig replizierbar und in vielfältigen Kontexten kombinier- und wiederverwendbar. Gleichzeitig ist ihr Wert hochgradig kontextabhängig: Er entsteht erst durch Einbettung in konkrete Entscheidungs- und Wertschöpfungssituationen sowie durch das Zusammenspiel mit komplementären Ressourcen wie analytischen Fähigkeiten, IT-Infrastruktur und Domänenwissen (Levitin & Redman, 1998).

Aus ressourcenorientierter Perspektive ist der Wert einer Ressource nicht nur eine inhärente Eigenschaft, sondern das Ergebnis des Zusammenspiels von Ressourcenmerkmalen, Markt- und Wettbewerbssituation und firmenspezifischer Fähigkeit zur produktiven Nutzung (Schmidt & Keil, 2013). Übertragen auf Daten bedeutet dies: Daten werden dann zu einer wertvollen Ressource, wenn sie für relevante Probleme verfügbar, qualitativ hochwertig, mit anderen Daten- und Wissensbeständen sinnvoll kombinierbar und in organisatorischen Strukturen verankert sind, die ihre Nutzung ermöglichen und steuern (Goodhue et al., 1988; Galperti et al., 2024).

Dieser Transformationsprozess von Rohdaten zu Data Capital lässt sich konzeptionell in drei Phasen untergliedern (siehe *Abbildung 1*). Ausgehend von Rohdaten mit ihren spezifischen Eigenschaften (nicht-rival, replizierbar, kombinierbar) erfolgt die Wertschöpfung durch Integration komplementärer Ressourcen, analytische Fähigkeiten, IT-Infrastruktur, Domänenwissen und organisatorische Verankerung. Das Ergebnis ist Data Capital als strategische Ressource, deren Wert ökonomisch, ökologisch und gesellschaftlich zu bewerten ist.

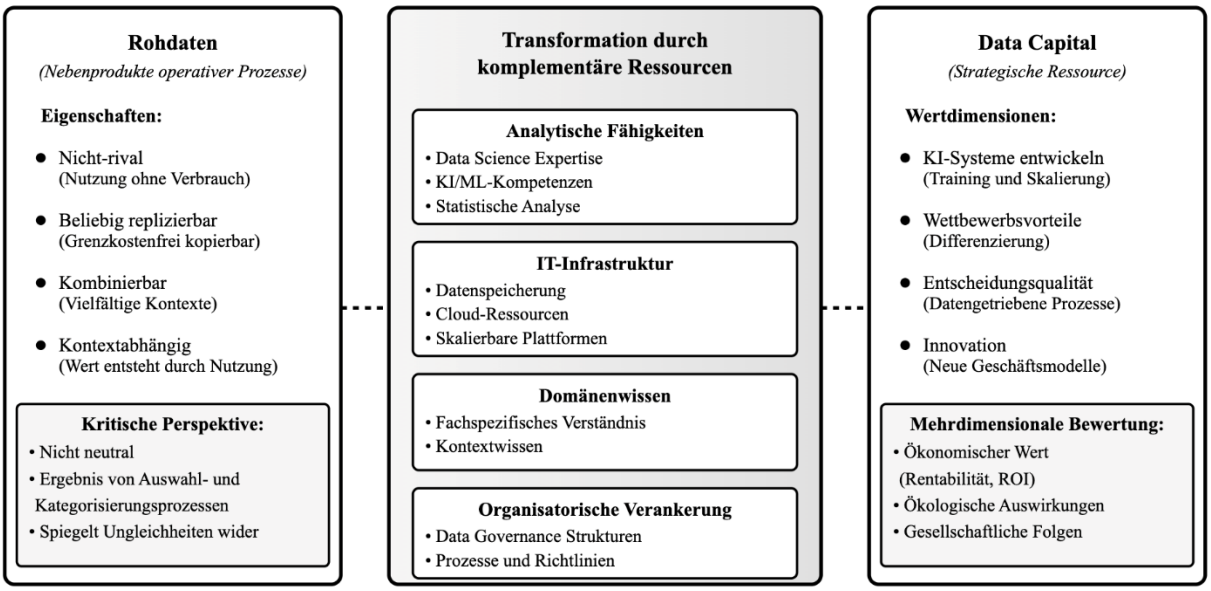


Abbildung 1: Transformation von Rohdaten zu strategischem Data Capital
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Levitin & Redman, 1998; Galperti et al., 2024; Couldry & Mejias, 2019

Neuere Beiträge sprechen in diesem Zusammenhang von **„Data Capital“** und argumentieren, dass Daten nicht nur als Inputfaktor, sondern als Form von Kapital zu verstehen sind, die – analog zu physischem oder Humankapital – durch Investitionen aufgebaut, gepflegt und strategisch eingesetzt werden muss (Rainie et al., 2017). Die Kombination aus Datenbeständen, analytischen Fähigkeiten und technischen Infrastrukturen bildet ein Kapitalbündel, das Unternehmen ermöglicht, KI-Systeme zu entwickeln, zu trainieren und zu skalieren (Haftor et al., 2024).

Kritische Ansätze erweitern diese Ressourcen- und Kapitallogik um eine macht- und gerechtigkeitstheoretische Komponente: Daten werden als sozio-technische Ressourcen verstanden, deren Erzeugung, Interpretation und Nutzung stets in Machtverhältnisse eingebettet ist (Couldry & Mejias, 2019; Zuboff, 2019). In dieser Perspektive sind Daten nicht neutral, sondern Ergebnis von Auswahl-, Kategorisierungs- und Bewertungsprozessen und spiegeln bestehende Ungleichheiten wider. Der weitere Verlauf des Beitrags knüpft an diese erweiterte Sicht an und versteht Daten im KI-Kontext als Ressource, deren Wert sowohl ökonomisch als auch ökologisch und gesellschaftlich zu bewerten ist.

2.2. Datafication und Überwachungskapitalismus

Der Begriff der **Datafication** beschreibt den Prozess, in dem immer mehr Aspekte individuellen und kollektiven Handelns in digitale Daten übersetzt und damit technisch erfassbar, speicherbar und auswertbar gemacht werden (van Dijck, 2014). Digitale Plattformen, Sensoren, vernetzte Geräte und KI-Systeme erzeugen in Echtzeit umfassende Datenströme über Verhalten, Interaktionen und Zustände. Diese Datafication bildet die Grundlage datengetriebener Geschäftsmodelle, in denen Daten gesammelt, aggregiert, analysiert und in personalisierte Angebote, gezielte Werbung, Risikomodelle oder automatisierte Entscheidungen übersetzt werden (Dwivedi et al., 2021). Der in *Abbildung 2* dargestellte Datafication-Prozess verdeutlicht die Ambivalenz dieser Entwicklung. Während datengetriebene Geschäftsmodelle erhebliche Wertschöpfungspotenziale eröffnen, gehen sie zugleich mit den im Folgenden diskutierten kritischen Implikationen einher.

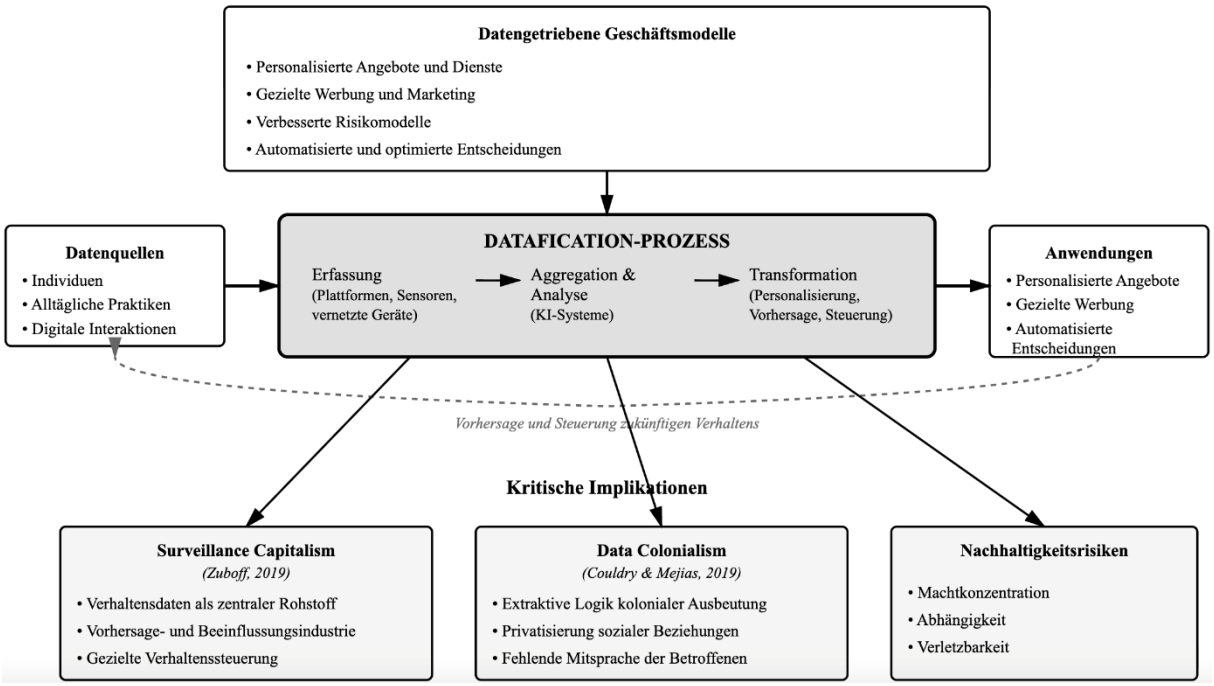


Abbildung 2: Datafication-Prozess: Wertschöpfung und kritische Implikationen
Quelle: Eigene Darstellung

Zuboff beschreibt diese Entwicklung als Entstehung eines **„Surveillance Capitalism (Überwachungskapitalismus)"**, in dem Verhaltensdaten zu einem zentralen Rohstoff für Vorhersage- und Beeinflussungsindustrien werden (Zuboff, 2019). Der Wert von Daten liegt hier nicht nur in der Abbildung 2 vergangener Zustände, sondern in der Fähigkeit, zukünftiges Verhalten vorherzusagen und gezielt zu steuern. Couldry und Mejias sprechen in diesem Zusammenhang von **„Data Colonialism",** der die extraktive Logik kolonialer Ressourcennutzung auf soziale Beziehungen und digitale Lebenswelten überträgt: Daten werden aus alltäglichen Praktiken herausgezogen, privatisiert und in entfernten Entscheidungszentren monetarisiert, häufig ohne angemessene Gegenleistung oder wirkliche Mitsprache der Betroffenen (Couldry & Mejias, 2019).

Diese Perspektiven sind für das Verständnis von Daten als nachhaltiger Ressource im KI-Kontext zentral. Sie machen deutlich, dass Datafication zwar zusätzliche Wertschöpfungspotenziale erschließt, gleichzeitig aber neue Formen von Machtkonzentration, Abhängigkeit und Verletzbarkeit erzeugt. Aus Nachhaltigkeitsperspektive geht es daher nicht nur um die Frage, wie Daten zur Lösung ökologischer und sozialer Probleme beitragen können, sondern auch darum, wie Überwachungs- und Kontrollpotenziale begrenzt, demokratische Steuerungsfähigkeit gesichert und Gerechtigkeitsaspekte berücksichtigt werden können.

2.3. Nachhaltigkeit im digitalen Kontext

Die Debatte um nachhaltige Digitalisierung und **Sustainable AI** hat in den vergangenen Jahren erheblich an Dynamik gewonnen. Unter dem Schlagwort **„Green AI"** wird diskutiert, wie sich Energie- und Ressourcenverbrauch von KI-Systemen über deren gesamten Lebenszyklus reduzieren und transparenter machen lassen – etwa durch effizientere Modellarchitekturen, hardwarebewusste Softwareentwicklung, emissionsbezogene Metriken und standardisierte Berichtsformate (Schwartz et al., 2020; Bolón-Canedo et al., 2024; Eilam et al., 2023). Parallel adressiert die Literatur zu **„Digital Sustainability"** die Frage, wie digitale Technologien so eingesetzt werden können, dass sie ökologische und soziale Nachhaltigkeitsziele unterstützen, etwa

in den Bereichen Energie, Mobilität, Kreislaufwirtschaft oder nachhaltiges Unternehmertum (Pan & Nishant, 2023; Holzmann & Gregori, 2023; Bickley et al., 2025).
Typischerweise wird zwischen zwei Dimensionen unterschieden: **„green-in“** (ökologische Auswirkungen der Technologie selbst) und **„green-by“** (Nachhaltigkeitseffekte durch den Einsatz der Technologie in verschiedenen Domänen) (Nishant et al., 2020). Für KI bedeutet das: Einerseits kann der Einsatz von Daten und KI zu Effizienzgewinnen, Emissionsreduktion und besserer Ressourcennutzung führen; andererseits verursacht der Aufbau und Betrieb datenintensiver KI-Systeme selbst erhebliche ökologische Footprints und kann Rebound-Effekte auslösen, wenn Effizienzgewinne in zusätzlichen Verbrauch umschlagen (Wright et al., 2025).

Neben den ökologischen Effekten rückt die Literatur zunehmend auch soziale und ethische Dimensionen in den Vordergrund: Bias und Diskriminierung in KI-Systemen, intransparente Entscheidungslogiken, ungleicher Datenzugang, mentale Belastungen durch permanente Überwachung und algorithmische Kontrolle sowie Fragen nach Mitbestimmung und Verteilung der Wertschöpfung (Dwivedi et al., 2023; Couldry & Mejias, 2019). Nachhaltigkeit im digitalen Kontext umfasst damit nicht nur Umwelt- und Klimafragen, sondern auch Aspekte von Gerechtigkeit, Teilhabe und Selbstbestimmung.

Für diesen Beitrag ist zentral, dass Daten nur dann als **nachhaltige Ressource** verstanden werden können, wenn ihr Einsatz im KI-Kontext sowohl green-in- als auch green-by-Perspektiven berücksichtigt, Governance-Arrangements Machtasymmetrien begrenzen und die Verteilung von Chancen und Risiken über verschiedene Akteursgruppen hinweg reflektiert wird. Der theoretische Rahmen dieses Kapitels bildet die Grundlage für die anschließende Analyse der vier Wertdimensionen in den Ergebnissen.

3. Methodologie

Die Studie basierte auf einer systematisch angelegten, theoriegeleiteten Literaturübersicht, die sich an etablierten Leitfäden für evidenzinformierte Reviews im Management orientierte, ohne den Anspruch eines voll formalisierten Systematic Review im engen Sinne zu erheben (Tranfield et al., 2003; Heil, 2015; Kraus et al., 2020). Ziel war es, die fragmentierte Literatur an der Schnittstelle von Daten als Ressource, Künstlicher Intelligenz und Nachhaltigkeit strukturiert zu bündeln und entlang klar definierter Wertdimensionen zu synthetisieren. Insgesamt wurden 63 Beiträge in den Review-Korpus aufgenommen.

3.1. Ansatz und Review-Design

Ausgehend von den in der Einleitung formulierten Forschungsfragen wurde ein Review-Design gewählt, das eine systematische Datenbanksuche mit einer konzeptzentrierten, theoriegeleiteten Auswertung kombinierte (Tranfield et al., 2003; Webster & Watson, 2002). Der Review wurde als Single-Reviewer-Projekt durchgeführt und versteht sich als systematisch angelegte Literaturübersicht mit SLR-Elementen (Systematic Literature Review), nicht als voll formalisiertes Metareview.

Die vier analytischen Wertdimensionen – (1) Datenqualität und -zugang, (2) ökologische Effizienz der KI-Systeme („green-in“), (3) nachhaltige Anwendungsfelder („green-by“) und (4) Governance-, Markt- und Machtstrukturen – bildeten den konzeptionellen Rahmen sowohl für die Literatursuche als auch für die anschließende Synthese.

3.2. Suche und Auswahl

Die systematische Suche wurde in den für Management- und Wirtschaftsinformatik-Reviews etablierten akademischen Suchsystemen **Scopus, Web of Science, ACM Digital Library, IEEE Xplore** und **ScienceDirect** durchgeführt; **Google Scholar** wurde ausschließlich ergänzend zur Nachrecherche einzelner Beiträge genutzt. Die Suchläufe fanden im Zeitraum **September bis November 2025** statt und fokussierten im Kern Beiträge ab 2010, um die Phase moderner datengetriebener KI und aktueller Nachhaltigkeitsdebatten abzudecken. Ältere Schlüsselarbeiten zu Daten als Ressource, Informationsmärkten und Produktivitätswirkungen wurden gezielt über Zitationsketten ergänzt (Levitin & Redman, 1998; Goodhue et al., 1988; De Loecker & Syverson, 2021).

Die Suchstrategie kombinierte Schlagwörter zu KI, Daten, Wertschöpfung und Nachhaltigkeit, u. a.:

- „AI AND data AND sustainability“,
- „data governance AND AI“,
- „Daten AND Nachhaltigkeit“,
- „data as a resource“ OR „data as an asset“ OR „data as capital“ AND „value creation“ OR „economic value“,
- „data value“ OR „value of data“,
- „data as a sustainable resource“ OR „data as a sustainable asset“,
- „sustainable data“ OR „data sustainability“.

Die Suchstrings wurden pro Datenbank syntaktisch angepasst und iterativ verfeinert, indem Relevanz und Streuung der Treffer überprüft und Begriffskombinationen bei Bedarf geschärft wurden (Heil, 2015).

Die Auswahl erfolgte auf Basis klarer Ein- und Ausschlusskriterien. Eingeschlossen wurden peer-reviewte Beiträge, die

1. einen klaren Bezug zu **Daten und KI** aufwiesen,
2. mindestens eine der vier Wertdimensionen adressierten (Datenqualität/-zugang, green-in, green-by, Governance/Marktdesign) und
3. substanzielle theoretische oder empirische Beiträge leisteten.

Ausgeschlossen wurden rein technische Arbeiten ohne Governance- oder Nachhaltigkeitsbezug sowie nicht nachvollziehbare Meinungsbeiträge.

Das Screening erfolgte zweistufig: Zunächst wurden Titel und Abstracts auf Relevanz geprüft, anschließend wurden die verbleibenden Beiträge im Volltext gesichtet. Das gesamte Screening wurde von einer Person durchgeführt; Grenzfälle wurden mehrfach geprüft und mit den Forschungsfragen abgeglichen, wie es für pragmatische, aber systematisch angelegte Reviews empfohlen wird (Okoli, 2015; Kraus et al., 2020).

Zur Ergänzung der Datenbanksuche wurde für zentrale Beiträge zu Daten als Ressource, Datenwert, Sustainable AI und digitaler Nachhaltigkeit eine systematische Backward- und Forward-Zitationssuche durchgeführt (Briscoe et al., 2020). Vorgehen, verwendete Zitationspfade und hinzugekommene Studien wurden in einem Rechercheprotokoll dokumentiert. Auf dieser Basis ergab sich der finale Korpus von **63 Beiträgen.**

3.3. Datenextraktion und Qualitätsbewertung

Die Datenextraktion erfolgte mithilfe konzeptzentrierter Extraktionsmatrizen, wie sie für Literaturreviews im Management- und IS-Kontext empfohlen werden (Webster & Watson, 2002; Bandara et al., 2015). Pro Studie wurden u. a. erfasst:

- Kontext bzw. Domäne (z. B. Energie, Mobilität, Supply Chain, öffentliche Verwaltung),
- Datentypen und Datenzugang (proprietäre Daten, Open Data, Plattform- und Ökosystemdaten, Datenräume, Datentreuhandmodelle),

- Art des KI-Ansatzes (z. B. prädiktive Analytik, Computer Vision, Entscheidungsunterstützungssysteme),
- **green-in-Aspekte** (Energieverbrauch, Infrastrukturbezug, Effizienzmaßnahmen),
- **green-by-Outcomes** (ökologische/soziale Effekte, Nachhaltigkeitsindikatoren, SDG-Bezug),
- Governance- und Marktdesign-Aspekte (Plattformen, Interoperabilität, Portabilität, Datenwert-Ansätze, Regulierung),
- zentrale Befunde zum Wert von Daten als nachhaltiger Ressource und zu Risiken (Bias, Fairness, Machtasymmetrien).

Die Dimensionen der Extraktionsmatrix wurden aus zentralen theoretischen und empirischen Arbeiten abgeleitet: zu Daten als Ressource (Levitin & Redman, 1998; Goodhue et al., 1988), Datenwert (Galperti et al., 2024; Schmidt & Keil, 2013), Datenökosystemen und KI-gestützter Wertschöpfung (Haftor et al., 2024; Toorajipour et al., 2024) sowie nachhaltiger KI und digitaler Nachhaltigkeit (Nishant et al., 2020; Pan & Nishant, 2023; Eilam et al., 2023; Rico et al., 2025).

Ergänzend wurde eine **heuristische Qualitätsbewertung** vorgenommen. Auf Basis von Kriterien wie Transparenz der Datenbasis und Methoden, Angemessenheit des Forschungsdesigns sowie Relevanz für die Forschungsfragen wurden die Studien qualitativ in die Kategorien „hoch", „mittel" und „niedrig" eingeordnet (Petticrew & Roberts, 2006; Bandara et al., 2015; Kraus et al., 2020). Die Einstufung diente nicht als harter Ausschlussmechanismus, sondern als Orientierungsrahmen: Kernaussagen stützten sich primär auf Studien mit mittlerer bis hoher Qualität; Beiträge geringerer Qualität wurden vor allem zur Hypothesenbildung und zur Identifikation von Forschungslücken herangezogen.

3.4. Analyse und Berichterstattung

Die Auswertung folgte einem zweistufigen Vorgehen. Im ersten Schritt wurde der Review-Korpus deskriptiv analysiert: Publikationsjahre, disziplinäre Verortung (Informationssysteme, Management, Sustainability, Computer Science, Entrepreneurship u. a.), Publikationstyp (Journal, Konferenz, Report) und grobe methodische Ausrichtung (konzeptionell, qualitativ, quantitativ, Mixed-Methods) wurden erfasst, um Struktur, Entwicklung und Schwerpunktsetzungen im Feld sichtbar zu machen (Heil, 2015; Kraus et al., 2020).

Im zweiten Schritt wurden die Beiträge konzeptzentriert entlang der vier Wertdimensionen synthetisiert. Die Einträge der Extraktionsmatrix wurden thematisch gebündelt, sodass innerhalb jeder Dimension wiederkehrende Muster, Spannungsfelder und Forschungslücken identifiziert werden konnten (Webster & Watson, 2002; Tranfield et al., 2003). Auf dieser Basis wurde ein übergreifender Rahmen für den Wert von Daten als nachhaltiger Ressource im KI-Kontext entwickelt, der ressourcen- und datenökonomische Perspektiven mit Nachhaltigkeits- und Governance-Perspektiven verknüpft.

Die Berichterstattung folgte etablierten Standards systematisch angelegter Reviews im Management: transparente Darstellung von Such- und Auswahlprozessen, konzeptzentrierte Ergebnisaufbereitung sowie reflektierte Diskussion von Beitrag, Spannungsfeldern und Limitationen (Tranfield et al., 2003; Kraus et al., 2020; Heil, 2015).

4. Ergebnisse

Dieses Kapitel bündelt die zentralen Ergebnisse der Literaturauswertung. Zunächst wird der Review-Korpus deskriptiv skizziert (4.1). Darauf aufbauend werden vier Wertdimensionen vertieft: ökologische Potenziale („green-by“ und „green-in“) (4.2), Datenqualität, Fairness und Erklärbarkeit (4.3), Governance, Regulierung und Marktdesign (4.4) sowie Marktmacht und Daten-Netzwerkeffekte (4.5).

4.1. Überblick über den Review-Korpus

Die Literaturübersicht stützt sich auf 63 wissenschaftliche Beiträge, die entlang der in Kapitel 3 beschriebenen Such- und Auswahlkriterien identifiziert und vertieft analysiert wurden. Der Großteil dieser Studien ist im Zeitraum seit 2018 erschienen und in Journals und Konferenzbänden der Bereiche Informationssysteme, Management, Sustainability, Computer Science sowie Entrepreneurship verortet. Ergänzend wurden einzelne ältere Arbeiten einbezogen, die für das Verständnis von Daten als Ressource, Informationsmärkten und Produktivitätswirkungen zentral sind (Levitin & Redman, 1998; Goodhue et al., 1988; De Loecker & Syverson, 2021).

Inhaltlich deckt der Korpus vier Themencluster ab: (1) Daten als Ressource, Datenwert und Datenökonomie, (2) nachhaltige und „grüne“ KI, (3) digitale Nachhaltigkeit, datengetriebene Geschäftsmodelle und Entrepreneurship sowie (4) Datenplattformen, Governance-Fragen und Regulierung (Galperti et al., 2024; Nishant et al., 2020; Pan & Nishant, 2023; Hartmann & Henkel, 2020; Basaure et al., 2025). Diese Struktur spiegelt sich in den folgenden Wertdimensionen wider

4.2. Ökologische Potenziale

In ökologischer Perspektive zeigen zahlreiche Studien substanzielle Effizienz- und Emissionsgewinne durch KI-gestützte Prognosen, Optimierungen und Transparenz in Energie, Mobilität, Gebäuden und Kreislaufwirtschaft (Nishant et al., 2020; Pan & Nishant, 2023). In Recycling- und Remanufacturing-Prozessen erhöhen Sensorik und bildbasierte Verfahren des maschinellen Lernens die Sortierqualität und Nachverfolgbarkeit entlang digitaler Datenketten, was Materialkreisläufe messbar verbessert (Tsolakis et al., 2023).

Parallel rückt die green-in-Perspektive den Ressourcenverbrauch datengetriebener KI-Systeme selbst in den Fokus. Green-AI-Arbeiten schlagen Metriken und Methoden vor, um Energieverbrauch, Emissionen und Ressourceneinsatz über den Lebenszyklus von Modellen zu erfassen – etwa über Energie-zu-Performance-Kennzahlen, CO_2-Äquivalente pro Trainingslauf oder standardisierte Berichtsformate (Bolón-Canedo et al., 2024; Eilam et al., 2023). Kompression, Distillation, Pruning und hardwarebewusstes Modell- und Systemdesign reduzieren Trainings- und Inferenzaufwand; Effizienzprinzipien und Power Usage Effectiveness (PUE) in Rechenzentren werden zum physischen Hebel „grüner“ KI (Liu et al., 2025; Weihl et al., 2011).

Gleichzeitig mahnt die Literatur zur Vorsicht vor Rebound-Effekten: Höhere Effizienz kann zu zusätzlicher Nachfrage, neuen datenintensiven Services und wachsendem Computer-Verbrauch führen, sodass Nettoeffekte auf Klima und Ressourcen offen bleiben (Wright et al., 2025). Nachhaltiger Datenwert entsteht daher nur, wenn green-by-Potenziale systematisch gegen green-in-Lasten bilanziert und Rebounds in Geschäftsmodellen, Infrastrukturplanung und Governance adressiert werden. *Abbildung 3* veranschaulicht das Spannungsfeld dieser drei Perspektiven und ihre Integration zu einem nachhaltigen Datenwert.

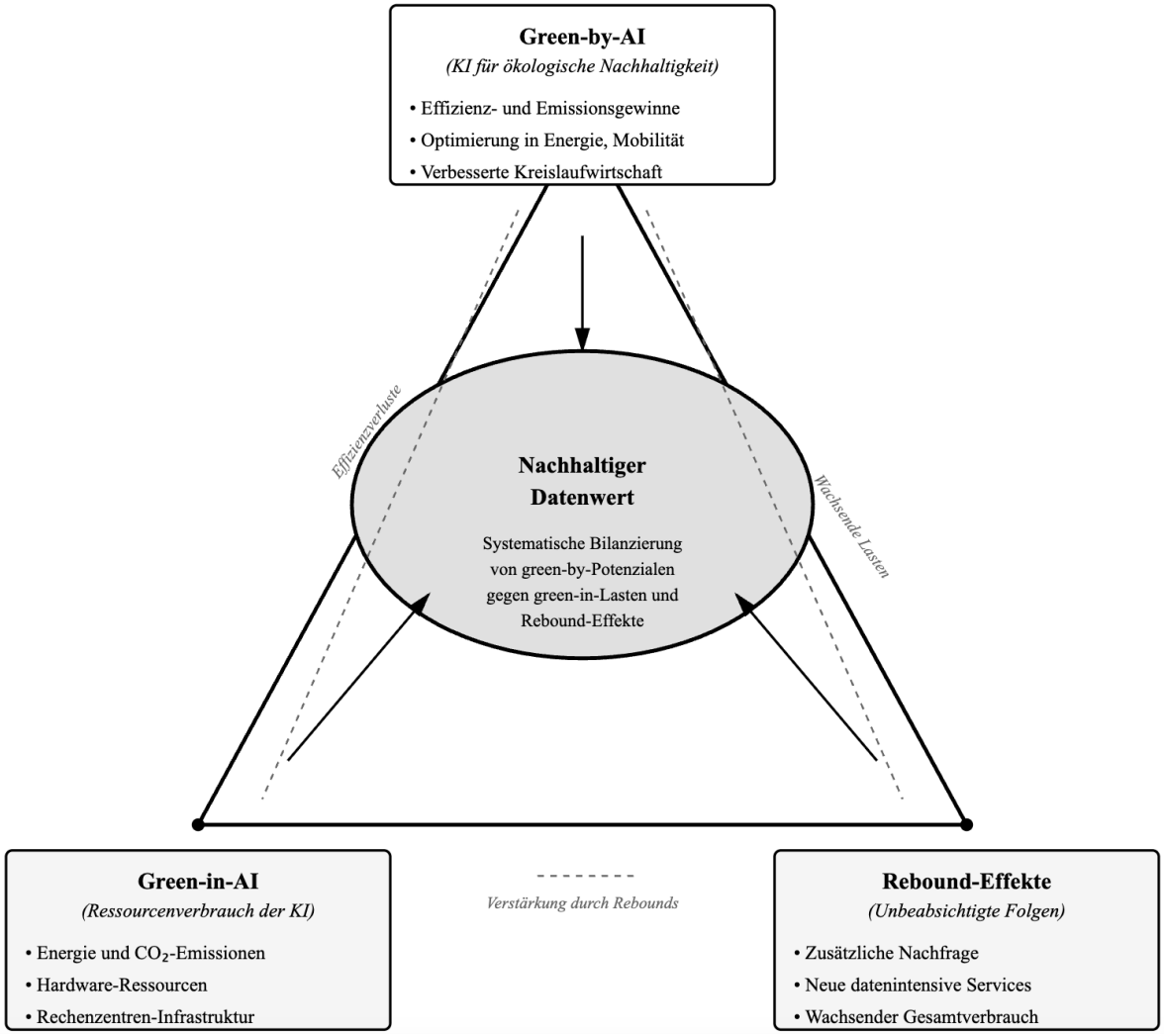


Abbildung 3: Ökologische Nachhaltigkeit datengetriebener KI-Systeme
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Nishant et al. (2020), Bolón-Canedo et al. (2024) und Wright et al. (2025).

4.3. Datenqualität, Fairness und Erklärbarkeit

Datenqualität erweist sich als zentraler Engpass für nachhaltige KI-Anwendungen. Lückenhafte, verzerrte oder veraltete Datenbestände führen zu fehlerhaften Vorhersagen, schwächen insbesondere SDG-Messlogiken (Sustainable Development Goals) und erhöhen das Risiko diskriminierender Entscheidungen (Nilashi et al., 2023). Nachhaltige Datennutzung verlangt daher Mindeststandards hinsichtlich Verfügbarkeit, Granularität, Aktualität und Messgüte (Levitin & Redman, 1998).

Gleichzeitig betont die Sustainable-AI-Literatur, dass nachvollziehbare Provenienz, Metadaten und dokumentierte Wiederverwendungspfade notwendig sind, um Verantwortung und Haftung im Lebenszyklus von Daten und Modellen operationalisieren zu können (Shen, 2018). Dokumentationsartefakte wie „Datasheets for Datasets“ und „Model Cards“ erhöhen Transparenz und Vergleichbarkeit, indem sie Herkunft, Erhebungslogik, Qualitätsmerkmale, Einsatzgrenzen und bekannte Risiken systematisch ausweisen (Gebru et al., 2021; Mitchell et al., 2019).

Die Literatur zeigt, dass Datenqualität, Fairness und Erklärbarkeit unmittelbar verknüpft sind: Verzerrte Trainingsdaten führen zu verzerrten Modellen. Fehlende Dokumentation erschwert eine faire Bewertung von Risiken und mangelnde Erklärbarkeit unterminiert

Vertrauen und Legitimität datenbasierter Entscheidungen (Dwivedi et al., 2023; Couldry & Mejias, 2019). Daten werden damit nur dann zu einer nachhaltigen Ressource, wenn Qualität, Repräsentativität, Dokumentation und faire Zugangsregeln konsequent mitgedacht und institutionalisiert werden. *Abbildung 4* verdeutlicht diesen Zusammenhang. Die Literatur zeigt, dass Datenqualität, Fairness und Erklärbarkeit unmittelbar verknüpft sind, verzerrte Trainingsdaten führen zu verzerrten Modellen, fehlende Dokumentation erschwert faire Bewertungen und mangelnde Erklärbarkeit schwächt das Vertrauen und die Legitimität in datenbasierte Entscheidungen.

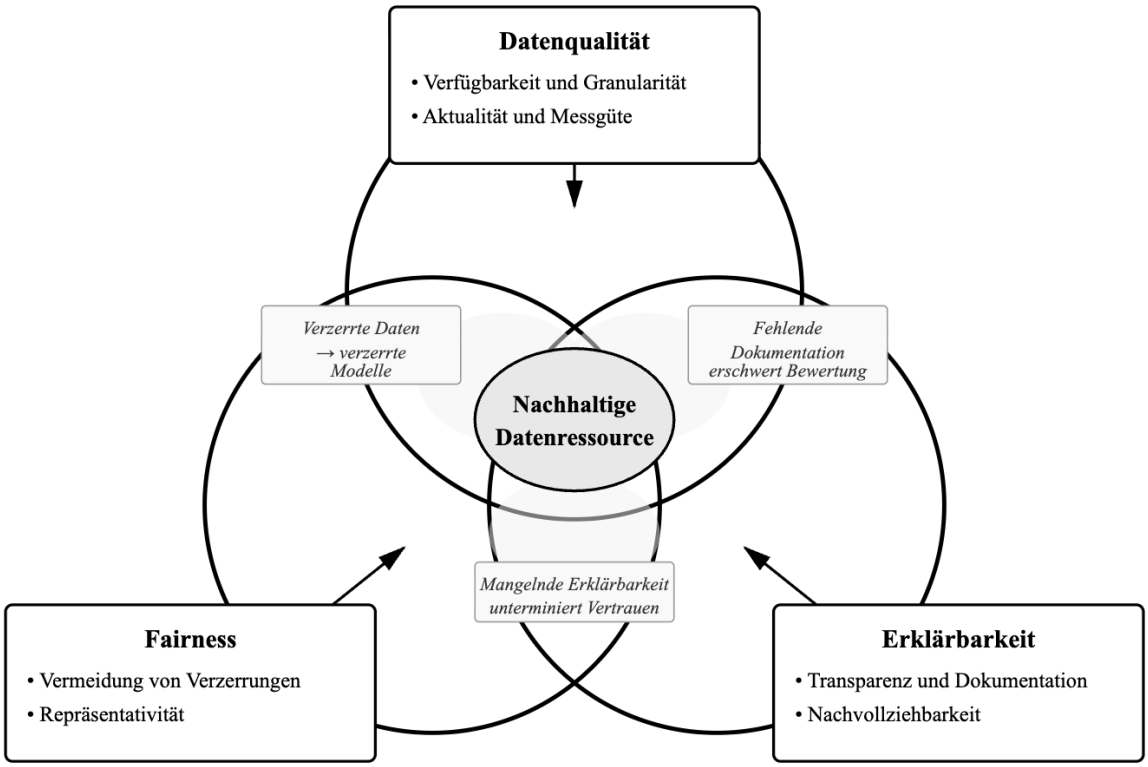


Abbildung 4: Dimensionen nachhaltiger Datennutzung
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Levitin & Redman (1998), Gebru et al. (2021) und Dwivedi et al. (2023).

4.4. Governance, Regulierung und Marktdesign

Auf der Governance-Seite stützen Portabilität, Interoperabilität und Multihoming Wettbewerb und Datendurchlässigkeit, während harte Limits auf Datenkombination die Wertschöpfung und Markt-Contestability dämpfen können, abhängig von der Ausgestaltung des Regimes (Basaure et al., 2025). Daten-Souveränität und Treuhandmodelle adressieren Gemeinwohl-, Macht- und Gerechtigkeitsfragen, bleiben aber in ihrer Wirksamkeit umsetzungs- und kontextabhängig (Rainie et al., 2017). Unternehmen sichern sich zugleich dauerhafte Vorteile über exklusive Datenbestände, was Publikations- und Kooperationsmuster in der KI-Forschung in Richtung „Corporate Science“ verschiebt und Appropriationslogiken stärkt (Hartmann & Henkel, 2020). Risikoadaptive Pflichten – etwa der EU-AI-Act, unabhängige Audits und standardisierte Nachweisartefakte – professionalisieren Rechenschaft über Fairness, Robustheit und Energieprofile entlang des Lebenszyklus (Borges et al., 2021; Eilam et al., 2023). Energie- und CO_2-Transparenzpflichten für Trainings- und Inferenzjobs sowie Mindeststandards für Rechenzentren adressieren den Infrastrukturfokus der Green-in-Debatte (Liu et al., 2025; Weihl et al., 2011). Public-Data-Commons und Datentreuhandmodelle ermöglichen gemeinwohlorientierte

Nutzung unter Wahrung von Souveränität und Zweckbindung, insbesondere in kommunalen und indigenen Kontexten (Rainie et al., 2017)

4.5. Marktmacht und Daten-Netzwerkeffekte

Schließlich prägen Daten-Netzwerkeffekte Marktpositionen und Leistungsfähigkeit KI-basierter Services. Ökonomischer Wert entsteht, wenn wahrgenommener Nutzerwert über datengetriebene Netzwerkeffekte in tragfähige Geschäftsmodelle überführt wird (Borges et al., 2021; Haftor et al., 2024). Der Wert einzelner Datensätze speist sich aus direktem Nutzen und Pooling-Externalitäten; dies wirkt sich auf Vergütung, M&A-Bewertungen und Plattform-Design aus (Galperti et al., 2024). Informations- und Datenmärkte erzeugen zusätzliche Externalitäten, deren Steuerung Regulierung und Marktdesign in den Mittelpunkt rückt (Bergemann & Ottaviani, 2021).

Die Literatur deutet auf eine S-Kurve des Datenwerts hin: In frühen Phasen sind zusätzliche Daten relativ wenig wert, in einer mittleren Phase steigt ihr marginaler Wert stark an, bevor er in gesättigten Märkten abflacht. **Abbildung 5 visualisiert diese Beziehung schematisch.** Auf der horizontalen Achse nimmt Datenmenge und -vielfalt zu, auf der vertikalen Achse steigt Modellleistung bzw. ökonomischer Ertrag. Die Kurve ist **konzeptionell** aus den diskutierten Arbeiten zu Datennetzwerkeffekten, Skalenerträgen und Pooling-Externalitäten abgeleitet und soll verdeutlichen, dass zusätzliche Daten zunächst nur begrenzt Mehrwert generieren, dann überproportional zum Wertzuwachs beitragen und schließlich in eine Phase abnehmender Grenzerträge übergehen (Borges et al., 2021; Galperti et al., 2024; Haftor et al., 2024).

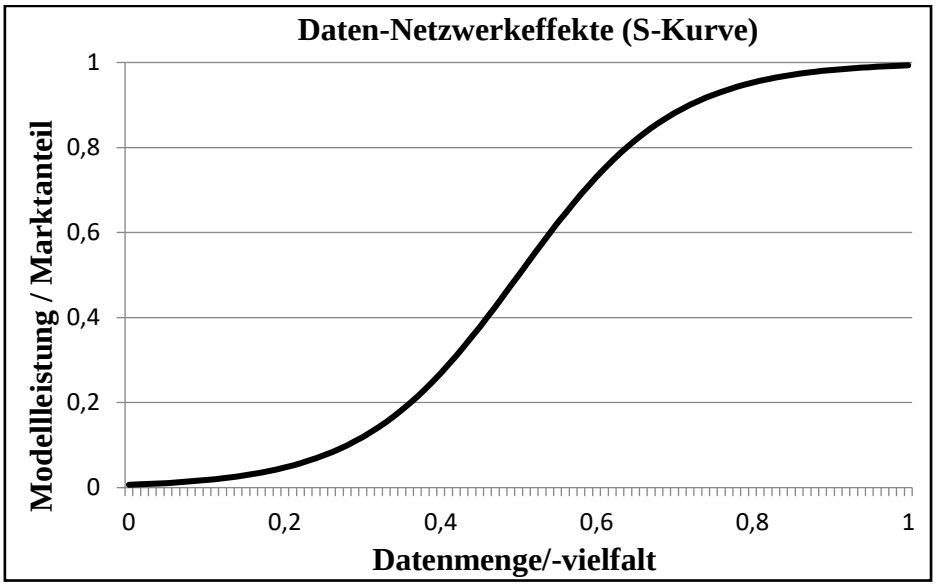


Abbildung 5: Daten-Netzwerkeffekte
Quelle: Eigene Darstellung

In Kombination mit hohen Fixkosten für KI-Infrastruktur begünstigt dies Konzentration von Daten- und Modellkapital bei wenigen Akteuren (Hartmann & Henkel, 2020). Aus Nachhaltigkeitsperspektive entsteht damit ein Spannungsfeld zwischen Skalierung von Nachhaltigkeitslösungen und Risiken dauerhafter Machtkonzentration, das in der Diskussion weiter aufgegriffen wird.

5. Diskussion

5.1. Einordnung der Ergebnisse

Hinsichtlich der Forschungsfragen 1 und 2 zeigt die Analyse, dass der Wert von Daten im KI-Kontext nur dann sinnvoll verstanden werden kann, wenn ressourcenorientierte, nachhaltigkeitsbezogene und governanceorientierte Perspektiven gemeinsam betrachtet werden. Die Literatur konzeptualisiert Daten einerseits als eigenständige Ressource mit spezifischen Eigenschaften wie Nicht-Rivalität, Skalierbarkeit und Kontextabhängigkeit, die im Zusammenspiel mit komplementären Fähigkeiten und Infrastrukturen zu „Data Capital" verdichtet wird (Levitin & Redman, 1998; Goodhue et al., 1988). Andererseits werden Daten als sozio-technische Ressourcen sichtbar, deren Wert nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch und gesellschaftlich zu bewerten ist (Schmidt & Keil, 2013; Couldry & Mejias, 2019).

Bezogen auf Forschungsfrage 2 wird deutlich, dass datengetriebene KI-Systeme insbesondere in den Domänen Energie, Mobilität, urbane Infrastruktur, Kreislaufwirtschaft und nachhaltiges Unternehmertum messbare green-by-Effekte generieren können – etwa durch Prognosen, Optimierungen und bessere Transparenz entlang physischer und organisatorischer Wertschöpfungsketten (Nishant et al., 2020; Pan & Nishant, 2023; Holzmann & Gregori, 2023). Diese Effekte sind jedoch massiv von Datenqualität, Zugangsstrukturen und der Gestaltung der zugrunde liegenden Governance-Regime abhängig.

Insgesamt stützen die Ergebnisse den im Beitrag vorgeschlagenen Rahmen: Daten werden im KI-Kontext dann zu einer nachhaltigen Ressource, wenn sie entlang vier Wertdimensionen – Datenqualität und -zugang, ökologische Effizienz (green-in), nachhaltige Anwendungsfelder (green-by) sowie Governance und Marktdesign – konsistent ausgestaltet und gesteuert werden. *Abbildung 6* veranschaulicht diesen Rahmen und verdeutlicht die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den vier Dimensionen.

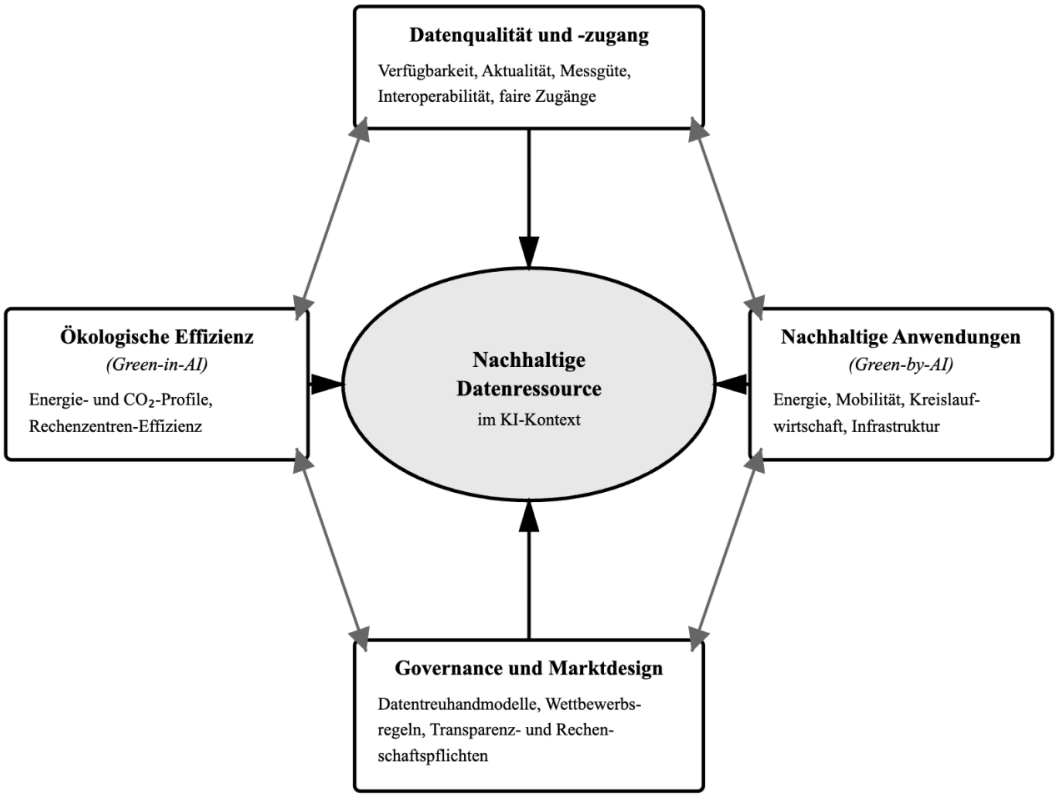


Abbildung 6: Vier Wertdimensionen nachhaltiger Datenressourcen im KI-Kontext
Quelle: Eigene Darstellung

5.2. Theoretische Implikationen

Hinsichtlich Forschungsfrage 1 verdeutlicht die Studie, dass klassische Ressourcenlogiken und neuere Konzepte wie Data Capital um Nachhaltigkeits- und Governanceperspektiven erweitert werden müssen. Datenwert ist nicht nur eine Funktion von Knappheit, Relevanz und Komplementaritäten, sondern auch von Energie- und Ressourceneinsatz, Fairness, Teilhabe und Machtverteilung (Schmidt & Keil, 2013; Galperti et al., 2024; Nishant et al., 2020). Der Beitrag schlägt damit vor, den Begriff „Daten als Ressource" explizit als **nachhaltige Ressource** zu fassen, deren Wert nur sinnvoll bewertet werden kann, wenn ökologische, soziale und politische Effekte mitgedacht werden.

Zweitens ergänzt die Studie die Sustainable-/Green-AI-Literatur um eine explizite Datenperspektive. Während viele Arbeiten sich auf Modelle, Algorithmen und Hardware fokussieren (Schwartz et al., 2020; Bolón-Canedo et al., 2024; Eilam et al., 2023), zeigt das Review, dass green-in- und green-by-Effekte ohne systematische Betrachtung der Datenressource unvollständig bleiben. Datenqualität, Dokumentation, Zugangsrechte und Governance erweisen sich als zentrale Stellschrauben für nachhaltige KI-Effekte.

Drittens verknüpft der Beitrag Macht- und Governance-Analysen von Datafication, Überwachungskapitalismus und Plattformökonomien mit einer wertorientierten Perspektive auf Daten. Daten werden als Infrastruktur politischer Ökonomie sichtbar, in der Wettbewerbsregime, Zugangsregeln und institutionelle Arrangements darüber entscheiden, ob Datenkapital zu Innovation, Nachhaltigkeit und Teilhabe beiträgt oder primär Machtkonzentration und extraktive Geschäftsmodelle stabilisiert (Zuboff, 2019; Hartmann & Henkel, 2020; Basaure et al., 2025).

5.3. Praktische Implikationen für Organisationen

Bezogen auf Forschungsfragen 2 und 3 lassen sich für Organisationen vier zentrale Handlungsfelder ableiten, die den Wert von Daten als nachhaltige Ressource konkretisieren. Erstens müssen Unternehmen ihr **Green-in-Portfolio** aktiv steuern: KI-Use-Cases, Modelle und Infrastruktur sollten systematisch hinsichtlich Energie- und Ressourcenprofil bewertet und über Effizienzmetriken (z. B. Energie pro Inferenz, CO_2-Emissionen pro Training, PUE-Werte von Rechenzentren) gemanagt werden (Bolón-Canedo et al., 2024; Liu et al., 2025).

Zweitens ist **Datenqualität und Dokumentation** als strategische Aufgabe zu verstehen. Datenmanagement umfasst nicht nur Speicherung und Zugriff, sondern Kuration, Metadaten, Provenienz, Transparenz über Erhebungslogik sowie Wiederverwendungspfade. Artefakte wie „Datasheets for Datasets" und „Model Cards" bieten hierfür konkrete Referenzpunkte und sollten in Governance-Prozesse und Entwicklungspraktiken integriert werden (Levitin & Redman, 1998; Gebru et al., 2021; Mitchell et al., 2019).

Drittens müssen Organisationen **Wettbewerb und Zugang** aktiv mitgestalten. In datengetriebenen Ökosystemen sind Interoperabilität, Datenportabilität und faire Zugangskonditionen entscheidend, um sowohl Innovation als auch nachhaltige Nutzung zu ermöglichen. Datentreuhandmodelle, Datenräume und kooperative Governance-Strukturen können helfen, Machtasymmetrien zu begrenzen und Wertschöpfung fairer zu verteilen (Rainie et al., 2017; Pan & Nishant, 2023; Basaure et al., 2025).

Viertens sollten Organisationen **Rebounds und Risiken** aktiv managen. Effizienzgewinne können zusätzlichen Verbrauch, neue datenintensive Geschäftsmodelle und steigenden Computer-Bedarf auslösen. Neben technischen KPIs sind daher Nachhaltigkeitsindikatoren und Risiko-Monitoring erforderlich, um unerwünschte Nebeneffekte frühzeitig zu erkennen und gegenzusteuern (Wright et al., 2025; Nishant et al., 2020).

5.4. Politik- und Regulierungsimplikationen

Hinsichtlich Forschungsfrage 4 unterstreicht die Analyse, dass Governance- und Regulierungsansätze den Wert von Daten als nachhaltige Ressource maßgeblich mitbestimmen. Ein zentrales Ergebnis ist, dass wettbewerbs-, daten- und energiepolitische Instrumente stärker integriert gedacht werden müssen. Rechtsrahmen wie Daten-Governance-Ansätze, KI-Regulierung und Initiativen zu Datenräumen definieren zentrale Bedingungen für Zugang, Interoperabilität, Haftung, Transparenz und Rechenschaftspflichten (Basaure et al., 2025; Dwivedi et al., 2021). Erstens machen die Befunde deutlich, dass **Datenzugangs- und Interoperabilitätsregime** zentral sind, um sowohl Innovation als auch Nachhaltigkeit zu ermöglichen. Vorgaben zu Datenportabilität, offene Schnittstellen und Standards für Datenräume können Markteintrittsbarrieren senken und die Wiederverwendung von Daten für Nachhaltigkeitszwecke erleichtern, erfordern aber sorgfältige Ausgestaltung, um Datenschutz, geistige Eigentumsrechte und Datensouveränität zu wahren (Rainie et al., 2017; Pan & Nishant, 2023).

Zweitens werden **risikoadaptive Governance-Mechanismen** für KI-Systeme zunehmend als notwendiger Standard sichtbar. Risikobasierte Einstufungen, unabhängige Audits und standardisierte Nachweisartefakte für Fairness, Robustheit und Energieprofile entlang des Lebenszyklus sind zentrale Hebel, um Vertrauen zu schaffen und negative Externalitäten zu begrenzen (Borges et al., 2021; Eilam et al., 2023).

Drittens zeigen die Befunde, dass **Energie- und Klimapolitik** für digitale Infrastrukturen konkretisiert werden muss. Mindeststandards für Rechenzentren, Energie- und CO_2-Reportingpflichten für KI-Workloads sowie Anreizsysteme für energieeffiziente Architekturen sind notwendig, um die green-in-Seite datenintensiver KI-Systeme in den Griff zu bekommen (Liu et al., 2025; Weihl et al., 2011).

5.5. Zentrale Spannungsfelder

Bezogen auf Forschungsfrage 3 werden mehrere strukturelle Spannungsfelder sichtbar, die die nachhaltige Nutzung von Daten im KI-Kontext prägen. Ein erstes Spannungsfeld besteht zwischen **Offenheit und Souveränität**. Einerseits erhöhen offene Daten und Datenräume die Chancen, nachhaltige Anwendungen zu skalieren; andererseits erfordern Datenschutz, Gemeinwohlinteressen und kollektive Souveränität differenzierte Zugriffsregime und Datentreuhandmodelle (Rainie et al., 2017; Pan & Nishant, 2023). Zudem ist Offenheit kein Selbstzweck, sondern muss über Governance-Lösungen so gestaltet werden, dass sie Teilhabe ermöglicht, ohne Schutzinteressen zu unterlaufen.

Ein zweites Spannungsfeld liegt zwischen **Effizienz und Rebound**. Effizienzgewinne durch KI können den Ressourcenverbrauch senken, aber gleichzeitig zusätzliche Nachfrage, neue datenintensive Services induzieren (Wright et al., 2025). Effizienzmetriken allein genügen nicht, eine nachhaltige Steuerung erfordert explizites Rebound-Management über Geschäftsmodelle, Preissignale und regulatorische Leitplanken.

Ein drittes Spannungsfeld ergibt sich aus **Zentralisierung versus Dezentralität**. Zentralisierte Plattformen und Cloud-Strukturen bieten Skaleneffekte und koordinierte Governance, verstärken aber die Konzentration von Daten- und Modellkapital und damit Marktmacht (Hartmann & Henkel, 2020). Dezentralere Modelle – etwa föderierte Datenräume oder Datenkooperativen – verteilen Kontrolle und Wertschöpfung breiter, sind aber koordinations- und governanceintensiver (Pan & Nishant, 2023). Nachhaltige Datennutzung wird weniger eine technische als eine institutionelle Gestaltungsaufgabe, die spezifische Hybridformen aus Zentralisierung und Dezentralität erfordert. *Abbildung 7* systematisiert diese drei strukturellen Spannungsfelder und verdeutlicht, dass nachhaltige Lösungen jeweils im Gestaltungsraum zwischen den Polen liegen müssen.

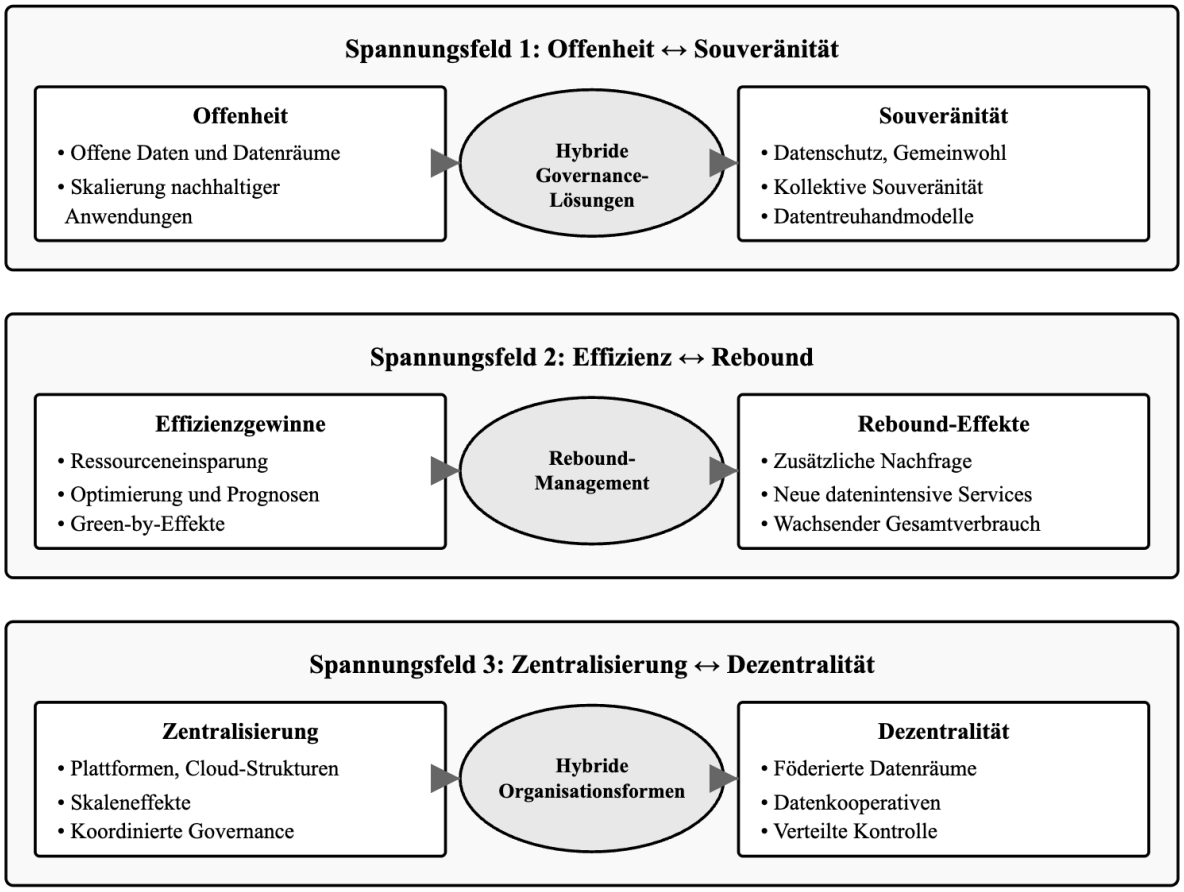


Abbildung 7: Zentrale Spannungsfelder nachhaltiger Datennutzung
Quelle: Eigene Darstellung

5.6. Kontext- und Rahmenbedingungen nachhaltiger Datennutzung

Die Beantwortung der Forschungsfragen zeigt, dass der Wert von Daten als nachhaltige Ressource stark von sektoralen, räumlichen und institutionellen Kontextbedingungen abhängt. In Sektoren mit klaren Nachhaltigkeitsindikatoren und hohen Hebeln – etwa Energie, Mobilität und urbane Infrastruktur – lassen sich green-by-Effekte datengetriebener KI-Systeme vergleichsweise gut erfassen und steuern (Nishant et al., 2020). In fragmentierten, datenarmen oder politisch sensiblen Domänen – etwa Teilen der öffentlichen Verwaltung oder im Gesundheitsbereich – sind Datengrundlagen, Governance-Arrangements und Legitimationsanforderungen deutlich komplexer.

Hinzu kommen Unterschiede zwischen hochdigitalisierten Ökonomien und Kontexten des Globalen Südens. In entwickelten Ländern sind zwar digitale Infrastrukturen und Datenvolumina hoch, zugleich aber Rebound-Risiken und Lock-in-Effekte ausgeprägt. In Entwicklungs- und Schwellenländern stehen häufig Basiskapazitäten, Datenzugänge und Machtasymmetrien zwischen lokalen Akteuren und globalen Plattformen im Vordergrund (Couldry & Mejias, 2019; Kshetri, 2021). Nachhaltige Datennutzung im KI-Kontext erfordert daher differenzierte Lösungsansätze, die lokale Governance-Fähigkeiten, Infrastrukturniveaus und rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigen.

Schließlich spielen institutionelle Rahmenbedingungen – etwa Wettbewerbspolitik, Datenschutzrecht, Energie- und Klimapolitik sowie Sektorregulierung – eine zentrale Rolle. Sie bestimmen, ob Datenräume, Datentreuhandmodelle und nachhaltige Geschäftsmodelle überhaupt entstehen oder skaliert werden können (Basaure et al., 2025; Rainie et al., 2017). Ob Daten im KI-Kontext als nachhaltige Ressource wirken, ist weniger eine Frage einzelner technischer

Lösungen, sondern das Ergebnis kontextspezifischer Konfigurationen aus Regulierung, Institutionen, Infrastruktur und organisationalen Fähigkeiten.

5.7. Implikationen für die Forschungsagenda

In Bezug auf alle vier Forschungsfragen ergibt sich eine Reihe von Forschungslücken, die über den bestehenden Stand der Literatur hinausweisen. Erstens besteht Bedarf an **empirischen Studien zu Messkonzepten des Datenwerts unter Nachhaltigkeitsbedingungen**. Während ökonomische Arbeiten ex-ante- und ex-post-Datenwert formal modellieren (Galperti et al., 2024; Schmidt & Keil, 2013), fehlen belastbare Operationalisierungen, die ökologische und soziale Effekte systematisch einbeziehen. Zukünftige Forschung sollte hier interdisziplinäre Bewertungsrahmen und Kennzahlen entwickeln und in realen Daten- und KI-Projekten testen.
Zweitens sind **Longitudinalstudien zu Rebound-Effekten und Netto-Nachhaltigkeitseffekten von KI-Systemen** erforderlich. Bisherige Arbeiten weisen zwar auf Rebound-Risiken hin (Wright et al., 2025), es fehlen jedoch systematische, datengestützte Analysen, wie sich Effizienzgewinne und Nachfrageeffekte über Zeit und Sektoren hinweg konkret auswirken.

Drittens sollten **Governance- und Marktdesign-Ansätze für Datenräume und Datentreuhandmodelle** stärker empirisch untersucht werden. Aktuelle Konzepte sind häufig normativ oder konzeptionell (Rainie et al., 2017; Pan & Nishant, 2023; Basaure et al., 2025). Zukünftige Forschung kann hier durch Fallstudien, Vergleichsanalysen und Design-Science-Ansätze aufzeigen, welche Governance-Formen in welchen Kontexten tragfähig, skalierbar und gerecht sind.

Viertens ergibt sich eine Agenda im Bereich **„Data Forgetting" und nachhaltiges Datenlebenszyklus-Management.** Erste Arbeiten diskutieren technische und organisatorische Ansätze zum gezielten Vergessen von Daten (Rico et al., 2025), doch die Implikationen für Datenwert, Compliance und Nachhaltigkeit sind bislang kaum empirisch erforscht. Hier bietet sich ein Forschungsprogramm an, das technische, rechtliche und ökonomische Perspektiven integriert.

Schließlich wäre fünftens eine stärkere **Verknüpfung von Sustainable-AI- und Entrepreneurship-/Innovationsforschung** sinnvoll. Studien zu digitaler Nachhaltigkeit und nachhaltigem Unternehmertum betonen die Rolle digitaler Plattformen und datengetriebener Geschäftsmodelle (Holzmann & Gregori, 2023; Bickley et al., 2025). Künftige Forschung sollte systematisch untersuchen, wie Start-ups und etablierte Unternehmen Datenwert, Nachhaltigkeit und Governance in Innovationsprozessen balancieren und welche Erfolgsfaktoren sich daraus ableiten lassen.

5.8. Limitationen und zukünftige Forschung

Die Studie unterliegt mehreren Limitationen. Erstens handelt es sich um eine systematisch angelegte, aber von einer Person durchgeführte Literaturübersicht. Künftige Forschung könnte auf einem mehrköpfigen Review-Team, formalen Qualitätsschemata und gegebenenfalls Metaanalysen aufbauen (Tranfield et al., 2003; Okoli, 2015).

Zweitens fokussiert der Review auf englischsprachige, peer-reviewte Literatur aus ausgewählten Datenbanken. Regionale, sprachliche und graue Literatur – etwa Policy-Reports, technische Whitepaper oder nicht indexierte Journals – sind nur begrenzt abgedeckt. Dies kann zu Verzerrungen in Bezug auf Regionen, Sektoren und Regulierungsansätze führen (Gusenbauer & Haddaway, 2020).

Drittens ist das Feld dynamisch: Neue technische Entwicklungen, Governance-Modelle und Regulierungsvorhaben verändern den Kontext datengetriebener KI-Nutzung in kurzer Taktung. Die Ergebnisse sind daher als Momentaufnahme zu verstehen, die regelmäßige Aktualisierung verlangt (Nishant et al., 2020; Wright et al., 2025).

6. Fazit

Der Beitrag zeigt, dass Daten im Kontext von KI nicht als neutrale technische Artefakte, sondern als sozio-technische Ressourcen zu verstehen sind, deren Wert, Risiken und Wirkungen durch menschliche Praktiken, institutionelle Regeln und gesellschaftliche Aushandlungen geprägt werden. Auf Basis der systematisch angelegten Literaturübersicht wurden vier Wertdimensionen herausgearbeitet, entlang derer sich der Wert von Daten als nachhaltige Ressource im KI-Kontext strukturieren lässt:

(1) **Datenqualität und Datenzugang,**
(2) **ökologische Effizienz der KI-Systeme („green-in"),**
(3) **nachhaltige Anwendungsfelder und Wirkungen („green-by")**
(4) **Governance-, Markt- und Machtstrukturen.**

Hinsichtlich dieser vier Dimensionen wird deutlich, dass Daten und KI beträchtliche Potenziale für ökologische Effizienz, soziale Innovation und organisatorische Resilienz eröffnen. In Bereichen wie Energie, Mobilität, urbanen Infrastrukturen, Kreislaufwirtschaft und nachhaltigem Unternehmertum können datengetriebene KI-Systeme dazu beitragen, Ressourcenverbräuche zu senken, Emissionen zu reduzieren und komplexe Nachhaltigkeitsherausforderungen besser zu verstehen und zu steuern. Gleichzeitig macht die Auswertung deutlich, dass dieselben Mechanismen, die Wert schaffen, auch erhebliche Risiken erzeugen: energieintensive Infrastrukturen und Rebound-Effekte, algorithmische Verzerrungen und Ungleichbehandlung, intransparente Entscheidungslogiken, asymmetrische Datenzugänge sowie die Konzentration von Daten- und Modellkapital bei wenigen Akteuren.

Damit ist der Wert von Daten als nachhaltige Ressource im KI-Kontext kein technisches Faktum, sondern das Ergebnis bewusster Gestaltung. Organisationen müssen Datenmanagement, Datenqualität und Dokumentation als strategische Aufgaben begreifen, ihre KI-Portfolios entlang von Energie-, Ressourcen- und Rebound-Kriterien steuern und Governance-Strukturen etablieren, die Fairness, Transparenz und Rechenschaftspflichten absichern. Politik und Regulierung stehen vor der Aufgabe, Wettbewerbs-, Daten- und Energiepolitik zu integrieren, Datenräume und Datentreuhandmodelle handlungsfähig auszugestalten und geeignete Rahmenbedingungen für verantwortliche, nachhaltige Datennutzung zu schaffen. Die Forschung ist gefordert, Bewertungsrahmen, Messkonzepte und Governance-Designs weiterzuentwickeln, die Datenwert, Nachhaltigkeit und Machtverhältnisse systematisch zusammenführen.

Ob Daten im Kontext von KI künftig zum Hebel einer nachhaltigen Transformation oder zum Verstärker bestehender ökologischer, sozialer und politischer Ungleichheiten werden, hängt letztlich nicht von der Technik allein ab, sondern davon, wie konsequent Datenqualität und Zugangsrechte, ökologische Effizienz, Governance-Regime und Marktdesign in der Praxis konkret ausgestaltet, durchgesetzt und weiterentwickelt werden.

Literaturverzeichnis

Bandara, W., Furtmueller, E., Gorbacheva, E., Miskon, S., & Beekhuyzen, J. (2015). Achieving rigor in literature reviews: Insights from qualitative data analysis and tool-support. *Communications of the Association for Information Systems, 37*, 154–204. https://doi.org/10.17705/1cais.03708

Basaure, A., Töyli, J., & Mähönen, P. (2025). Regulating data platforms from a value of data approach. *Digital Policy, Regulation and Governance, 27*(3), 369–385. https://doi.org/10.1108/DPRG-06-2024-0119

Bergemann, D., & Ottaviani, M. (2021). Information markets and nonmarkets. *Handbook of Industrial Organization, 4*(1), 593–672. https://doi.org/10.1016/bs.hesind.2021.11.008

Bickley, S. J., Macintyre, A., & Torgler, B. (2025). Artificial intelligence and big data in sustainable entrepreneurship. *Journal of Economic Surveys, 39*(1), 103–145. https://doi.org/10.1111/joes.12611

Bolón-Canedo, V., Morán-Fernández, L., Cancela, B., & Alonso-Betanzos, A. (2024). A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future. *Neurocomputing, 599*, 1–8. https://doi.org/10.1016/j.neucom.2024.128096

Borges, A. F. S., Laurindo, F. J. B., Spínola, M. M., Gonçalves, R. F., & Mattos, C. A. (2021). The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions. *International Journal of Information Management, 57*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102225

Briscoe, S., Bethel, A., & Rogers, M. (2020). Conduct and reporting of citation searching in Cochrane systematic reviews: A cross-sectional study. *Research Synthesis Methods, 11*(2), 169–180. https://doi.org/10.1002/jrsm.1355

Broadway, E., Lee, J. K. L., & Weiland, M. (2024). Sustainable AI: Experiences, challenges & recommendations. *Proceedings of SC 2024-W: Workshops of the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis*, 1805–1814. https://doi.org/10.1109/SCW63240.2024.00227

Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). Data colonialism: Rethinking Big Data's relation to the contemporary subject. *Television and New Media, 20*(4), 336–349. https://doi.org/10.1177/1527476418796632

Cruz, L., Fernandes, J. P., Kirkeby, M. H., Martínez-Fernández, S., Sallou, J., Anwar, H., Barba Roque, E., Bogner, J., Castaño, J., Castor, F., Chasmawala, A., Cunha, S., Feitosa, D., González, A., Jedlitschka, A., Lago, P., Muccini, H., Oprescu, A., Rani, P., & Yamshchikov, I. P. (2025). Greening AI-enabled systems with software engineering: A research agenda for environmentally sustainable AI practices. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 50*(3), 14–23. https://doi.org/10.1145/3743095.3743099

De Loecker, J., & Syverson, C. (2021). An industrial organization perspective on productivity. *Handbook of Industrial Organization, 4*(1), 141–223. https://doi.org/10.1016/bs.hesind.2021.11.003

Dennehy, D., Griva, A., Pouloudi, N., Mäntymäki, M., & Pappas, I. (2023). Artificial intelligence for decision-making and the future of work. *International Journal of Information Management, 69*, 1–4. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102574

Dijck, J. van. (2014). Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology. *Surveillance & Society, 12*(2), 197–208. https://doi.org/10.24908/ss.v12i2.4776

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., & Williams, M. D. (2021). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management, 57*, 1–42. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002

Eilam, T., Bello-Maldonado, P. D., Bhattacharjee, B., Costa, C., Lee, E. K., & Tantawi, A. (2023). Towards a methodology and framework for AI sustainability metrics. In *Proceedings of the 2nd Workshop on Sustainable Computer Systems* (pp. 1–7). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3604930.3605715

Galperti, S., Levkun, A., & Perego, J. (2024). The value of data records. *Review of Economic Studies, 91*(2), 1007–1038. https://doi.org/10.1093/restud/rdad044

Gebru, T., Morgenstern, J., Vecchione, B., Vaughan, J. W., Wallach, H., Daumé, H., & Crawford, K. (2021). Datasheets for datasets. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.1803.09010

Goodhue, D. L., Quillard, J. A., & Rockart, J. F. (1988). Managing the data resource: A contingency perspective. *MIS Quarterly*, 373–392. https://doi.org/10.2307/249204

Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? *Research Synthesis Methods, 11*(2), 181–217. https://doi.org/10.1002/jrsm.1378

Haftor, D. M., Costa-Climent, R., & Ribeiro-Navarrete, S. (2024). Firms' use of predictive artificial intelligence for economic value creation and appropriation. *International Journal of Information Management, 79*, 1–33. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102836

Hartmann, P., & Henkel, J. (2020). The rise of corporate science in AI: Data as a strategic resource. *Academy of Management Discoveries, 6*(3), 359–381. https://doi.org/10.5465/amd.2019.0043

Hiniduma, K., Byna, S., & Bez, J. L. (2025). Data readiness for AI: A 360-degree survey. *ACM Computing Surveys, 57*(9), 1–33. https://doi.org/10.1145/3722214

Holzmann, P., & Gregori, P. (2023). The promise of digital technologies for sustainable entrepreneurship: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management, 68*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102593

Heil, J. E. (2021). *Methode der systematischen Literaturrecherche.* Justus-Liebig-Universität Giessen. https://doi.org/10.22029/jlupub-17189

Kaiser, C., Stocker, A., Viscusi, G., Fellmann, M., & Richter, A. (2021). Conceptualising value creation in data-driven services: The case of vehicle data. *International Journal of Information Management, 59*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102335

Kraus, S., Breier, M., & Dasí-Rodríguez, S. (2020). The art of crafting a systematic literature review in entrepreneurship research. *International Entrepreneurship and Management Journal, 16*(3), 1023–1042. https://doi.org/10.1007/s11365-020-00635-4

Kshetri, N. (2021). Blockchain and sustainable supply chain management in developing countries. *International Journal of Information Management, 60*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102376

Levitin, A. V., & Redman, T. C. (1998). Data as a resource: Properties, implications, and prescriptions. *Sloan Management Review, 40*(1), 89–101.

Lim, C., Kim, K. H., Kim, M. J., Heo, J. Y., Kim, K. J., & Maglio, P. P. (2018). From data to value: A nine-factor framework for data-based value creation in information-intensive services. *International Journal of Information Management, 39*, 121–135. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.007

Liu, F. H. M., Lai, K. P. Y., Seah, B., & Chow, W. T. L. (2025). Decarbonising digital infrastructure and urban sustainability in the case of data centres. *npj Urban Sustainability, 5*(15), 1–9. https://doi.org/10.1038/s42949-025-00203-1

Liu, S. (2025). Green management promotes long-term business competitive advantage through the resource-based view. *Total Quality Management and Business Excellence*, *36*(9), 946–973. https://doi.org/10.1080/14783363.2025.2499142

Lnenicka, M., Nikiforova, A., Wang, D., & Bernardini, F. (2025). UX competitive analysis of smart city open data portals: Usability framework, design recommendations, and a roadmap for sustainable data ecosystems. *Telematics and Informatics, 100*, 1–32. https://doi.org/10.1016/j.tele.2025.102284

Mamonov, S., & Triantoro, T. M. (2018). The strategic value of data resources in emergent industries. *International Journal of Information Management, 39*, 146–155. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.004

Mitchell, M., Wu, S., Zaldivar, A., Barnes, P., Vasserman, L., Hutchinson, B., Spitzer, E., Raji, I. D., & Gebru, T. (2019). Model cards for model reporting. In *Proceedings of the 2019 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 220–229). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3287560.3287596

Nilashi, M., Keng Boon, O., Tan, G., Lin, B., & Abumalloh, R. (2023). Critical data challenges in measuring the performance of sustainable development goals: Solutions and the role of big-data analytics. *Harvard Data Science Review, 5*(3), 1–24. https://doi.org/10.1162/99608f92.545db2cf

Nishant, R., Kennedy, M., & Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. *International Journal of Information Management, 53*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102104

Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems, 37*(1), 879–910. https://doi.org/10.17705/1cais.03743

Pan, S. L., Carter, L., Tim, Y., & Sandeep, M. S. (2022). Digital sustainability, climate change, and information systems solutions: Opportunities for future research. *International Journal of Information Management, 63*, 1–4. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102444

Pan, S. L., & Nishant, R. (2023). Artificial intelligence for digital sustainability: An insight into domain-specific research and future directions. *International Journal of Information Management, 72*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102668

Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Blackwell Publishing. https://doi.org/10.1002/9780470754887

Rainie, S. C., Schultz, J. L., Briggs, E., Riggs, P., & Lynn Palmanteer-Holder, N. (2017). Data as a strategic resource. *The International Indigenous Policy Journal, 8*(2), 1–29. https://doi.org/10.2307/48767521

Rico, R., Siebes, A., & Velegrakis, Y. (2025). New trends in data forgetting for sustainable data management. *Proceedings of the VLDB Endowment, 18*(12), 5472–5476. https://doi.org/10.14778/3750601.3750697

Schmidt, J., & Keil, T. (2013). What makes a resource valuable? Identifying the drivers of firm-idiosyncratic resource value. *Academy of Management Review, 38*(2), 206–228. https://doi.org/10.5465/amr.2010.0404

Schwartz, R., Dodge, J., Smith, N. A., & Etzioni, O. (2020). Green AI. *Communications of the ACM, 63*(12), 54–63. https://doi.org/10.1145/3381831

Shen, Y. (2018). Data sustainability and reuse pathways of natural resources and environmental scientists. *New Review of Academic Librarianship*, *24*(2), 136–156. https://doi.org/10.1080/13614533.2018.1424642

Toorajipour, R., Oghazi, P., & Palmié, M. (2024). Data ecosystem business models: Value propositions and value capture with artificial intelligence of things. *International Journal of Information Management, 78*, 1–20. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102804

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management, 14*(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

Tsolakis, N., Schumacher, R., Dora, M., & Kumar, M. (2023). Artificial intelligence and blockchain implementation in supply chains: A pathway to sustainability and data monetisation? *Annals of Operations Research*, *327*(1), 157–210. https://doi.org/10.1007/s10479-022-04785-2

Tu, X., Chen, D., Han, K., Altintas, O., & Wang, H. (2025). GreenAuto: An automated platform for sustainable AI model design on edge devices. 1–12. https://doi.org/10.1145/3708468

Wang, X., Lin, X., & Shao, B. (2022). How does artificial intelligence create business agility? Evidence from chatbots. *International Journal of Information Management*, *66*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102535

Watson, R. T., & Webster, J. (2020). Analysing the past to prepare for the future: Writing a literature review—A roadmap for release 2.0. *Journal of Decision Systems*, *29*(3), 129–147. https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1798591

Weihl, B., Teetzel, E., Clidaras, J., Malone, C., Kava, J., & Ryan, M. (2011). Sustainable data centers. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, *17*(4), 8–12. https://doi.org/10.1145/1961678.1961679

Wright, D., Igel, C., Samuel, G., & Selvan, R. (2025). Efficiency is not enough: A critical perspective on environmentally sustainable AI. *Communications of the ACM*, *68*(7), 62–69. https://doi.org/10.1145/3724500

Zhu, H., & Keong, N. W. (2018). Sustainable data management strategies and systems in untrust cloud environments. *ACM International Conference Proceeding Series*, 163–167. https://doi.org/10.1145/3301551.3301608

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism*. PublicAffairs.

Web resources were last accessed on 31 March 2026.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s11-4

Csepreg, a boldog utazó desztinációja Vas vármegyében

Csepreg, the Destination of the Happy Traveler in Vas County

HORVÁTH Kornélia Zsanett[1]
doktorandusz *(PhD student)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar (*University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
A tanulmány célja Csepreg – Vas vármegye egyik legkisebb, ugyanakkor összetett identitású kisvárosa – turisztikai és közösségi erőforrásainak feltárása a slow turizmus és a well-being turizmus elméleti keretében, mely az mellett érvel, hogy a lassú turizmus nem pusztán utazási mód, hanem értékalapú szemlélet, amely a jelenlét, az időhasználat és a kapcsolódás újra értelmezésen alapul. Csepreg példája azt mutatja, hogy a természeti környezet, a borászat, a horgászturizmus és a helyi közösségi programok integrációja koherens, fenntartható és emberléptékű turisztikai narratívát hozhat létre. A település fejlődési potenciálját tovább erősíti Bükfürdő közelsége, amely stratégiai alapot teremt a turisztikai szinergiák kiaknázására. A tanulmány konklúziója szerint Csepreg a régióban a well-being orientált slow travel egyik lehetséges csomópontjává válhat: olyan hellyé, ahol a látogatók nem csupán megpihennek, hanem – a természethez és a helyi közösséghez kapcsolódva – valóban „megérkeznek".

Kulcsszavak: slow turizmus, jóllét, városmárka, fenntartható fejlődés, közösségi identitás, Csepreg, Vas vármegye
JEL-kódok: L83, O18, Q01, Z32

Abstract:
The aim of this study is to explore the tourism-related and community-based resources of Csepreg – one of the smallest yet most complex-identity small towns in Vas County – within the theoretical framework of slow tourism and well-being tourism. It argues that slow tourism is not merely a mode of travel, but a value-based approach grounded in the re-interpretation of presence, the use of time, and human–environment relationships. The case of Csepreg illustrates how the integration of the natural environment, viticulture, angling tourism and local community programmes can generate a coherent, sustainable and human-scale tourism narrative. The town's development potential is further strengthened by its proximity to Bükfürdő, which provides a strategic basis for exploiting tourism synergies. The study concludes that Csepreg may become one of the potential hubs of well-being-oriented slow travel in the region: a place where visitors do not simply rest, but – through their connection to nature and the local community – genuinely "arrive".

Keywords: slow tourism, well-being, rural destinations, city branding, sustainable development, community identity, Csepreg, Vas County
JEL Codes: L83, O18, Q01, Z32

1. Bevezetés

Kistérségi szinten és a kisebb települések körében az utóbbi években egyre erőteljesebben jelenik meg az az igény, hogy tudatosan építsék saját márkájukat, és következetesen megfogal-

[1] horvath.kornelia.zsanett@phd.uni-sopron.hu

mazzák, illetve közvetítsék helyi identitásukat. A helymárkázás célja, hogy rendszerezze, fejlessze és láthatóvá tegye az adott térség értékeit és egyediségét, ezáltal egyszerre erősítve a turisztikai vonzerőt és a helyi közösség önazonosságát (Piskóti, 2012; Papp-Váry & Vas, 2022). A város- és térségmárkázás tehát nem csupán a látogatószám növelését célozza, hanem a település társadalmi kohéziójához és hosszú távú versenyképességéhez is hozzájárul (Anholt, 2007; Kavaratzis & Hatch, 2013; Papp-Váry, 2011; Piskóti, 2023). A kistérségek esetében a turisztikai kínálat többnyire szorosan kapcsolódik a természeti adottságokhoz, a kulturális örökséghez és a helyi hagyományokhoz (Papp-Váry & Bödő, 2021). A falusi, az öko- és az aktív turizmus új távlatokat nyit a vidékfejlesztés és a helyi gazdaság erősítése számára, miközben a fenntarthatóság és az autentikus élmény iránti igény egyre meghatározóbban formálja a turisták döntéseit (Mihalič, 2016; Michalkó & Rátz, 2011; Aman et al., 2024; Bódis & Papp-Váry, 2021).

Csepreg, a Nyugat-Dunántúl egyik kisvárosa jól illeszkedik ebbe a tendenciába. A település természeti környezete, történeti múltja és kulturális értékei szilárd alapot biztosítanak az identitásalapú márkaépítéshez. A város fejlesztési stratégiájában egyre hangsúlyosabb a turizmus szerepe, amely nem csupán gazdasági potenciált, hanem jelentős közösségformáló erőt is hordoz. (Csepreg Város Önkormányzata, 2020).

Bükfürdő közelsége, a Répce folyó, a Bene-hegyi tó, a borvidék, valamint a kiterjedt zöldterületek együttesen olyan komplex táji és társadalmi közeget teremtenek, amelyre a „lassú", természetközeli turizmus biztonsággal építhet. A slow turizmus – amely a „lassabb, tudatosabb és értékközpontú utazás" elvén nyugszik – kiválóan rezonál Csepreg adottságaival. A szemlélet fókuszában a helyi életmód, az emberléptékű közösség, a természeti környezet és a helyi kultúra hiteles megtapasztalása áll. Mint Hall (2012) kiemeli, a slow turizmus nem a mozdulatlanság állapotát jelenti, hanem azt, hogy az utazó valóban jelen van: figyel, kapcsolódik és értéket teremt. Ez a megközelítés a felgyorsult világban alternatívát kínál, hiszen az utazó nem pusztán fogyasztja az élményeket, hanem a hely szerves részévé válik (Szőke, 2023).

Csepreg esetében ez a filozófia a város természeti környezetében, a közösségi terekben, a borászat hagyományaiban és a táji nyugalomban válik kézzelfoghatóvá. A lassú turizmus keretében az utazó nem rohan végig a látnivalókon, hanem megáll egy pohár bor mellett, elidőzik a tó partján, vagy beszélget a helyiekkel. Ez a fajta „jelen-lét" nemcsak az utazó jóllétét, hanem a hely identitásának megélését is erősíti.

A tanulmány célja, hogy feltárja Csepreg turizmusának jelenlegi helyzetét, bemutassa a város természeti és kulturális erőforrásait, valamint elemezze, hogyan válhat Csepreg a „lassú, boldog utazás" egyik magyarországi helyszínévé. Az elemzés alapját szakirodalmi források, adják, kiegészülve a „slow" és „well-being" turizmus nemzetközi elméleti kereteivel (Dickinson & Lumsdon, 2010; Hall, 2014; Szőke, 2023; Balaban & Keller, 2023). A cél nemcsak az értékek leltárba vétele, hanem annak bemutatása is, hogy a lassú turizmus szemlélete miként kínálhat új fejlődési pályát Csepreg számára, ahol a természet, a bor és a közösség egymást erősítve hozhatják létre a „boldog utazó" élményét – azaz azt a pontot, ahol az utazás valóban beteljesedik.

2. Szakirodalmi háttér – a slow turizmus és a well-being, valamint a városmárkázás kapcsolódása

A **slow turizmus** a 21. század turizmuselméletének egyik legmarkánsabb alternatív szemléleteként jelent meg (Szőke, 2024). A globalizált, gyors fogyasztásra épülő turizmus ellenpontjaként a slow mozgalom célja a tudatosabb, emberléptékű, értékalapú utazási élmény megteremtése (Dickinson & Lumsdon, 2010). A slow turizmus lényege nem a mozdulatlanság, hanem a jelenlét: „az utazó nem siet, hanem megérkezik" (Hall, 2012). A koncepció az olaszországi Slow Food mozgalomból nőtte ki magát, amely a helyi termékek, közösségek és kultúrák megőrzését tűzte zászlajára, és idővel áttevődött a turizmus területére is (Fullagar, Markwell, & Wilson, 2012). A slow turizmus a helyi értékek felfedezésére és az élmények elmélyítésére ösztönöz, szemben a tömegturizmus „fogyasztói" attitűdjével (Dickinson & Lumsdon, 2010).

A slow filozófia az idő és az élmény minőségének kérdését helyezi a középpontba. Paradox módon, miközben a modern társadalmak egyre inkább gépesítik a mindennapokat, az embereknek mégis egyre kevesebb idejük marad megélni a pillanatot. Az 1989-ben elindított Slow Food mozgalom a „jó, tisztességes és tiszta élelmiszerhez" való jogot hirdette, ezzel megteremtve az ökogasztronómia fogalmát. Ezt követte a Città Slow (Lassú Városok) hálózat, amely jelenleg több mint harminc országban működik, a fenntarthatóság, a közösségi életminőség és az emberléptékű városfejlesztés zászlóvivőjeként (Città Slow, 2021).

A szakirodalom szerint a lassú utazás három alapelvre épül (Hall, 2012; Fullagar et al., 2012):

1. Időtudatosság,
2. Helyi kapcsolódás,
3. Fenntarthatóság.

Ez a megközelítés arra törekszik, hogy az utazó a hely ritmusához igazodva élje meg az élményeket, miközben a természeti és kulturális erőforrásokat kíméli. A slow turizmus tehát egyszerre gazdasági, ökológiai és életminőségi kérdés. A **well-being turizmus** ezzel szoros kapcsolatban áll, hiszen az utazás nem csupán a helyváltoztatás, hanem a testi-lelki regeneráció eszköze is (Michalkó & Rátz, 2011; Smith et al, 2016, 2018). A jóllétre irányuló turizmus a belső egyensúly, a harmónia és az élményszerűség megteremtését célozza, ami egyre inkább összefonódik a lassú, természetközeli, autentikus utazásformákkal (Mihalič, 2016).

A slow és az egészségturizmus kapcsolódási területei

A slow és az egészségturizmus számos ponton találkozik: mindkettő a testi-lelki feltöltődést, az önreflexiót és a tudatos jelenlétet helyezi előtérbe (Szőke, 2022). A slow turizmus nemcsak az utazás tempóját, hanem annak minőségi dimenzióját is újraértelmezi. Szőke Tünde Mónika (2022), valamint Pécsek Brigitta (2014) modellje alapján négy alappillért különíthető el:

1. **Lokalitás:** helyi gasztronómia, helyi vállalkozások és a helyi kultúra hangsúlya.
2. **Élményközpontúság:** a nem standardizált kínálat, az aktív, bevonó tevékenységek és a közös élmények megteremtése. Ez a pillér a slow turizmus legemberibb aspektusa, amely nemcsak a desztináció élményét, hanem magát az utazási folyamatot is élménnyé teszi. Ahogyan Szőke (2022, p. 35) fogalmaz: *„A slow turizmus motivációját tekintve a felfrissülés (revitalisation) és az önmegvalósítás (self-enrichment) jelenik meg. Az utazó motivációja az önreflexió, az újdonságkeresés és a felfedezés, amelyek kapcsán gazdagíthatja magát az utazás alatt."*
3. **Fenntarthatóság:** a környezetbarát fejlesztések, a hosszabb tartózkodási idő és a helyi gazdaságban maradó profit biztosítják a lassú turizmus gazdasági és ökológiai stabilitását.
4. **Társadalmi jóllét:** a konszenzuson alapuló döntéshozatal, a helyi közösség megerősödése és a kohézió növekedése révén a turizmus a társadalmi tőke erősítésének eszköze (Pécsek, 2014; Szőke, 2022).

Az élményközpontúság dimenziója különösen fontos a well-being szempontjából: az utazás itt nem a gyors váltások, hanem a mélyebb megélés, az önreflexió és a lelki gazdagodás terepe (Oh, Assaf, & Baloglu, 2014; Losada & Mota, 2019, idézi Szőke, 2022). Ebben a felfogásban az élmény nem a fogyasztás, hanem az átélés, részvétel és elmélyülés aktusa, amely egyszerre szolgálja az utazó jóllétét és a helyi közösség fejlődését.

Michalkó Gábor (2010) **„boldog utazó"** koncepciója szerint az utazás akkor válik valóban értékessé, ha a látogató személyes kapcsolatot teremt a hellyel, és az élmény túlmutat a puszta fogyasztáson. A „boldog utazó" számára a turizmus az önreflexió, a megnyugvás és az érzelmi feltöltődés terepe. A szerző kiemeli, hogy *„az életünket akkor tehetjük jobbá, ha az élményeinket tesszük jobbá"* (Michalkó, 2010, p. 61).

Ez a gondolat a slow turizmus alapelveivel szorosan rokon, hiszen mindkettő az idő, a figyelem és a jelenlét értékét hangsúlyozza. A „boldog utazó" és a slow turizmus összefüggése

abban ragadható meg, hogy mindkét koncepció a minőségi élmény és a helyhez kötődés fontosságát emeli ki. Az utazás ebben az értelmezésben nem menekülés a mindennapokból, hanem tudatos jelenlét egy másik térben, ahol a turistát nem az attrakciók száma, hanem az élmény mélysége határozza meg (Fullagar et al., 2012).

Piskóti és szerzőtársai (2022) a slow turizmust kifejezetten kisvárosfejlesztési alternatívaként jellemzik erről szóló cikkükben. Csepreg esetében ez a szemlélet különösen releváns: a település természeti csendje, a borászat hagyománya, a tóparti és erdei környezet mind a lassú, reflektív, emberléptékű turizmus számára kedvező feltételeket kínál. A slow és a well-being turizmus elméleti kerete lehetőséget ad arra, hogy a város a jövőben a **boldog utazó beteljesedésének helyszínévé** váljon – ahol az utazás nem csupán élmény, hanem lelki egyensúlyt is teremt.

Városmárkázás

Valljuk be őszintén: hajlamosak vagyunk a saját városunkat más településekkel összehasonlítani – különösen azokkal, amelyek hasonló adottságokkal, mérettel vagy lehetőségekkel rendelkeznek. Így alakul ki bennünk egyfajta „képzeletbeli ranglétra", amelyen vannak városok, amelyeket magunk alatt, és vannak, amelyeket magunk fölött helyezünk el. (Stelli & Papp-Váry, 2013). Ez a gondolkodásmód részben emberi természetünkből fakad – a kisebbrendűségi vagy épp felsőbbrendűségi érzések dinamikájából –, ugyanakkor a marketingpszichológia is magyarázatot ad rá. A települések – csakúgy, mint a márkák – versenyeznek a figyelemért, az elismerésért és a vonzerőért, s ez a verseny óhatatlanul befolyásolja, hogyan látjuk saját városunkat, országunkat a „többiekhez képest". (Papp-Váry, 2020)

Ezekután feltehető a kérdés, hogy melyik polgármester ne szeretné, ha települése vonzóbb lenne a turisták számára? Ha egyre több befektető és vállalkozás érkezne, új munkahelyeket és adóbevételeket teremtve? Ha a helyben előállított termékek, borok, kézműves áruk messzebbre vinnék a város jó hírét? Ha mind többen döntenének úgy, hogy ide költöznek, itt dolgoznak, itt nevelik gyermekeiket? De leginkább: ha az itt élők elégedettebbek, büszkébbek lennének szülővárosukra, lakóhelyükre és erősödne bennük a közösséghez tartozás érzése? (Papp-Váry, 2011)

Ezek mind ugyanannak a célnak a részei: egy tudatos, értékalapú városmárka építésének. A településmárkázás azonban nem pusztán szlogenekről, logókról vagy kampányokról szól (Papp-Váry & Farkas, 2018). Sokkal inkább arról, hogy a város felismeri saját értékeit, kijelöli jövőképét, és képes azokat hitelesen kommunikálni. (Papp-Váry & Vas, 2023; Jenes & Papp-Váry, 2024) A márka tehát nem a felszín, hanem az iránytű: olyan stratégiai szemlélet, amely segít a településnek helytállni a térségi és globális versenyben, miközben erősíti a helyi identitást és a közösség önbecsülését. A városmárka valójában az emberek fejében formálódik. A városmárkázással a cél nem csupán az, hogy eljuttassuk az üzenetet, hanem hogy befolyásoljuk azokat az érzéseket és gondolatokat, amelyek a településhez kötődnek. Arra törekszünk, hogy a városunkat válasszák – vagy ha már ott élnek, megerősödjön bennük a tudat: jól döntöttek. A városmárkázás egyszerre szól az értelemhez és az érzelemhez: miközben stratégiát, értéket és jövőképet közvetít, érzelmi kötődést is teremt. Lényege nem a város fizikai átalakítása, hanem az imázs és az identitás formálása. Ugyanakkor a kettő nem választható el egymástól – hiszen a hiteles városképhez a valóságot, a település kínálatát is fejleszteni kell, nem csupán a róla alkotott képet (Papp-Váry, 2020).

A kisvárosok márkaépítésének többféle megközelítése is lehet, ahogy arról az elmúlt években többféle tanulmány is szólt. Bognár & Papp-Váry (2022) a Győr-Moson-Sopron vármegyei Lébény, Piskóti (2022) Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Szikszó, míg Papp-Váry & Bödő (2021) a vajdasági Magyarkanizsa példáján demonstrálták mindezt. Ugyanakkor Vas vármegye kapcsán még kevés hasonló elemzés született. Ezt kívánja pótolni jelen tanulmány.

3. Módszertan

A tanulmány célja annak bemutatása, hogy a slow turizmus és a well-being turizmus milyen fogalmi és gyakorlati pontokon kapcsolódik a városmárkázáshoz, és ez a kapcsolatrendszer hogyan értelmezhető Csepreg turisztikai identitásán keresztül. A kutatás kvalitatív, leíró–elemző jellegű: nem hatásmérést végez, hanem fogalmi keretet épít, majd azt esettanulmány jelleggel alkalmazza a településre (Dickinson & Lumsdon, 2010; Hall, 2012; Fullagar et al., 2012; Papp-Váry, 2020).

A módszertan szekunder forrásokra épül, két fő forráscsoporttal:

1. **Elméleti-szakirodalmi források** (slow, well-being, városmárkázás):
   A slow turizmus értelmezését és alapelveit a nemzetközi és hazai szakirodalom alapján rögzíti (Dickinson & Lumsdon, 2010; Hall, 2012; Fullagar et al., 2012; Szőke, 2024). A well-being/egészségturizmus kapcsolódásait és jólléti dimenzióit a turizmus-jóllét irodalmán keresztül tárgyalja (Michalkó & Rátz, 2011; Smith et al., 2016, 2018; Mihalič, 2016). A városmárkázási keret a településmárkázás stratégiai és pszichológiai értelmezéseire támaszkodik (Stelli & Papp-Váry, 2013; Papp-Váry, 2011, 2020; Papp-Váry & Farkas, 2018; Papp-Váry & Vas, 2023; Jenes & Papp-Váry, 2024; Kavaratzis & Hatch, 2013). A kisvárosi összefüggések értelmezéséhez a kisvárosfejlesztési és települési példák szolgálnak háttérként (Piskóti et al., 2022; Piskóti, 2022; Bognár & Papp-Váry, 2022; Papp-Váry & Bödő, 2021).
2. **Csepregre vonatkozó történeti és helyi leíró források:**
   A település névtörténetének, korai írásos említéseinek, valamint a szőlőművelés és bortörténet főbb elemeinek bemutatása kifejezetten a hivatkozott történeti munkákra támaszkodik (Dénes, 1996; Csapó et al., 1994; Söptei, 2000; Bódi, Gróf & Németh, 2022). A vizuális illusztráció (1. ábra) dokumentáló szerepű (Tarsoly Ádám Fotográfus), az érvelés súlypontját ugyanakkor a szöveges, hivatkozható források adják.

Adatelemzési eljárás: kvalitatív tartalomelemzés és fogalmi szintézis

Az elemzés két, egymásra épülő lépésben történt:

1. **Deduktív kategóriaképzés** (fogalmi keret rögzítése):
   A slow turizmus értelmezéséhez először rögzítésre kerültek az alapelvek (időtudatosság, helyi kapcsolódás, fenntarthatóság) (Hall, 2012; Fullagar et al., 2012), majd ezek kiegészültek a slow turizmus négy pillérével (lokalitás, élményközpontúság, fenntarthatóság, társadalmi jóllét) (Pécsek, 2014; Szőke, 2022). A well-being dimenzióit az egészségturizmus és jóllét-orientált turizmus értelmezései támasztják alá (Michalkó & Rátz, 2011; Smith et al., 2016, 2018; Mihalič, 2016), valamint az élmény és jóllét kapcsolatát tárgyaló eredmények (Oh, Assaf, & Baloglu, 2014; Losada & Mota, 2019, idézi Szőke, 2022).
2. **Tematikus illesztés** (keret alkalmazása Csepregre és a márkázásra):
   A városmárkázás fejezetben a márka stratégiai és identitásformáló szerepe képezi az értelmezési tengelyt (Papp-Váry, 2011, 2020; Papp-Váry & Farkas, 2018; Papp-Váry & Vas, 2023; Jenes & Papp-Váry, 2024), kiegészítve az összehasonlító városi gondolkodás pszichológiai dinamikáival (Stelli & Papp-Váry, 2013) és a hiteles városmárka közösségi beágyazottságával (Kavaratzis & Hatch, 2013).

Ezt követően Csepreg bor–gasztronómia–közösségi élet hármasát tematikus csomópontok mentén (pl. lokalitás, közösségi események, tájélmény, hagyományok) kapcsolja a slow és well-being dimenziókhoz, miközben a településfejlesztési relevanciát a kisvárosi példák és a slow mint kisvárosfejlesztési alternatíva értelmezése támogatja (Piskóti et al., 2022; Piskóti, 2022; Bognár & Papp-Váry, 2022; Papp-Váry & Bödő, 2021). A „boldog utazó” koncepció (Michalkó, 2010) az értelmezésben összekötő elvként jelenik meg: a minőségi élmény, a helyhez kötődés és az érzelmi feltöltődés közös nevezőjeként.

A módszertani átláthatóságot az alábbiak biztosítják:

- Forrás-nyomonkövethetőség: minden állítás a szövegben szereplő, tételesen hivatkozott szerzőkhöz kapcsolódik.
- Kettős keretalkalmazás: a slow–well-being fogalmi kategóriák rögzítése (Hall, 2012; Fullagar et al., 2012; Pécsek, 2014; Szőke, 2022) után ezek azonos logika mentén kerülnek illesztésre a városmárkázási értelmezéshez (Papp-Váry, 2011, 2020; Kavaratzis & Hatch, 2013).
- Esetleíró kontroll: a Csepregre vonatkozó történeti és bortörténeti elemek kizárólag a megjelölt helytörténeti forrásokra támaszkodnak (Dénes, 1996; Csapó et al., 1994; Söptéi, 2000; Bódi et al., 2022).

A kutatás jellegéből adódóan az eredmények nem általánosíthatók statisztikai értelemben, mivel nem primer adatfelvételen alapulnak. A tanulmány célja fogalmi összekapcsolás és értelmező bemutatás, amely megalapozza a későbbi, empirikus (pl. interjús, kérdőíves vagy indikátoralapú) vizsgálatokat ugyanazon keret mentén (Piskóti et al., 2022; Papp-Váry, 2020).

4. Bor, gasztronómia és közösségi élet Csepregen

Csepreg turisztikai identitásának egyik legerősebb pillére a bor, a gasztronómia és a közösségi hagyományok összefonódása. A város a Soproni borvidék déli határán fekszik, ahol a domborzati és klimatikus viszonyok kiváló feltételeket biztosítanak a szőlőtermesztéshez. A Soproni borvidékhez 2000. június 13-tól hivatalosan hozzácsatolták Kőszeg és környékét, így a borvidék két körzetből áll, a soproniból és a kőszegiből. A kőszegi körzet (kb. 300 ha) települései: Cák, Csepreg, Felsőcsatár, Kőszeg, Lukácsháza, Vaskeresztes (Soproni Borvidék, n.d.). A „**Csepregi bor"** karakterében könnyed, gyümölcsös, mégis tartalmas – tükrözi a helyi borászat emberléptékű és gondos szemléletét.

Csepreg története messze túlmutat egy átlagos kisváros múltján: neve, táji elhelyezkedése és gazdasági hagyományai a Nyugat-Dunántúl egyik legősibb kulturális örökségének lenyomatai. A település neve a **honfoglalás korába** nyúlik vissza. A „Csepreg" elnevezés török eredetű, jelentése „borseprő", amely az ártó szellemek megtévesztését szolgáló, szándékosan „rút" jelentésű névadási hagyományhoz köthető – ez a **törökös személynév-típus** a korai magyar helynévadás tipikus példája (Dénes, 1996). A település első írásos említése 1255-ből származik, amikor **Omodé püspök** „Chepregh" alakban jegyezte fel az oklevélben István és Péter királyi trombitások birtokszerzését (Csapó et al., 1994). A városi közösség státuszát és fejlődési pályáját a későbbiekben alapvetően a megszerzett **kiváltságok és földesúri jogok** határozták meg, hasonlóan a korabeli dunántúli mezővárosokhoz. A korai településszerkezet több, azóta eltűnt falurészből állt, amelyek közül több valószínűleg **nemesi falu** volt, akárcsak Bük. (Bódi, Gróf & Németh, 2022). A 13. században a lakosság megélhetését főként a **földművelés és állattartás** biztosította, de ekkorra már megjelent és fokozatosan erősödött a **szőlőművelés,** amely a későbbi századokban Csepreg gazdasági életének egyik legfontosabb pillérévé vált. 1321-ből származik az első írásos utalás a helyi szőlőkről, 1341-ben pedig már arról olvashatunk, hogy a **csepregi borokat a kőszegi kereskedők** exportálták a német piacokra. A 17. században a Nádasdy-birtok számottevő bevételi forrását képezte a bor, és a sárvári vár pincéjében külön jelzéssel tárolták a csepregi hordókat (Bódi et al., 2022).

A 17–18. század fordulóján a város gazdasági élete tovább virágzott. 1646-ban egy részletes összeírás **29 szőlőhegyet** említ, közülük több ma is ismert névként él a helyi hagyományban. A **Hegymesterek Protokolluma** (Söptéi, 2000) arról tudósít, hogy a gyümölcs- és szőlőtermesztés bővítése érdekében a 18. században **erdőirtások** is történtek. Az **1784-es Országleírás** pedig már úgy jellemzi a csepregi szőlőket, mint amelyek „a Répce folyó mentén Répcevistől Alsó-Bükig" végigkísérik a magaslatokat – ez a táji folytonosság máig érzékelhető a borvidék struktúrájában (Bódi et al., 2022).

Ezek a dióhéjban idézett történeti elemek ma is meghatározzák Csepreg arculatát: a **bor és a táj egysége** nemcsak gazdasági, hanem kulturális örökség, amelyhez a helyi identitás és turisztikai narratíva is kapcsolódhat. A múlt tehát nem lezárt fejezet, hanem értékalap, amelyre a jövőbeli, fenntartható turizmus és a „boldog utazó" koncepciója is építhet. A borászat itt nem pusztán gazdasági tevékenység, hanem életforma és közösségi kapocs. Az év minden szakaszának megvan a maga boros ünnepe: az Orbán-napi gyepűtiprás, a szüreti felvonulás, a téli bortúrák és az Erzsébet-napi újborbemutató mind a csepregi identitás részévé váltak. Ezek az események nem csupán a borokról, hanem a találkozásokról, hagyományokról és közösségi örömről is szólnak. A helyi borászatok rendszeresen szerveznek hegybejárásokat és tematikus túrákat, ahol a látogatók első kézből, a tőkék tövében ismerhetik meg a csepregi szőlőket és borokat. A szőlőhegyen elhelyezett információs táblák a szőlőfajtákat is bemutatják, így az utazó egyben tanul és élményt gyűjt. Ahogy a csepregi borturizmus mottója szól: *„Nem lehet eltévedni, de érdemes elveszni egy kicsit."*A borospohárral vagy túrabottal a kézben tett kirándulások a slow turizmus lényegét jelenítik meg: a jelenlét, a lassúság és a természethez való kapcsolódás élményét.

A helyi gazdák borkorcsolyákkal is készülnek – a hagyományos falatok mellett modern gasztronómiai különlegességekkel –, így a bor és a gasztronómia találkozása minden évszakban új arcát mutatja. A helyi éttermek és vendéglátóhelyek egyre inkább a helyi alapanyagokra, szezonális kínálatra és kézműves termékekre építenek, ami tökéletesen illeszkedik a slow turizmus értékrendjébe (Dickinson & Lumsdon, 2010). A bor és a gasztronómia szorosan összefonódik a város kulturális életével. (Hello Csepreg , n.d.). A Csepregi Borünnep, a Szüreti Felvonulás, valamint az Erzsébet-napi Újborbemutató nemcsak turisztikai attrakciók, hanem életvilág-események, ahol a közösség tagjai találkoznak, és újraértelmezik saját hagyományaikat.

Michalkó & Rátz (2011) szerint az ilyen helyi fesztiválok a vidéki turizmusban kulcsszerepet töltenek be, mert a kulturális részvétel és az identitás kifejezésének formái.



1. ábra: Csepregi szüreti ünnepség
Forrás: Tarsoly Ádám fotográfus

A város épített öröksége templomai, kúriái, közösségi színterei, a városmag hagyományos szerkezete, szintén a kulturális turizmus potenciálját erősíti. A kisváros barátságos, emberléptékű hangulata a slow turizmus esztétikai és érzelmi dimenzióját testesíti meg: itt nem a monumentalitás, hanem az intimitás és a közelség az érték. A közösségi életet aktív civil szervezetek, borbarát körök és kulturális egyesületek formálják. Ezek a kezdeményezések nemcsak az események szervezésében, hanem a városmárka kialakítása során is meghatározóak. Kavaratzis & Hatch (2013) szerint a hiteles városmárka nem kampány eredménye, hanem „az

emberek közös története”. Csepreg példája azt mutatja, hogy ez a történet a mindennapi együttlétekben, a hagyományok ápolásában és a közösség nyitottságában íródik tovább.

Összességében Csepreg borászati és közösségi élete egy élő kulturális ökoszisztémát alkot, amelyben a bor, az étel, a zene és az ünnep nem különálló elemek, hanem egyetlen, folyamatosan megújuló identitás részei. Ez a harmónia a slow turizmus emberi arcát mutatja: a városban, ahol „nem lehet eltévedni, de érdemes elveszni egy kicsit”, a vendég nemcsak bort, hanem közösséget, történetet és élményt is talál.

5. A slow turizmus megvalósulása Csepregen, fejlesztési irányok és jövőkép

Csepreg számára a slow turizmus nem csupán divatos irányzat, hanem fenntartható fejlődési stratégia, amely egyesíti a természet, a közösség és a helyi gazdaság értékeit. A város adottságai – a természeti környezet, a Bene-hegyi tó, a borászat és a kulturális örökség – olyan egységet alkotnak, amely ideálisan illeszkedik a „lassú, boldog utazás” szemléletéhez.

A település helyzeti előnye, hogy Bükfürdő közelségében található, amely Magyarország egyik leglátogatottabb gyógyfürdő-városa. Míg Bükfürdő a gyógy- és egészségturizmus nemzetközi központja, addig Csepreg a nyugalmat, természetközeli élményt és emberléptékű kikapcsolódást kínálja. A két település szinergiája a jövőben kulcsfontosságú lehet: Csepreg az „egynapos kirándulások” és „kiegészítő élmények” helyszíneként, Bükfürdő pedig a vendégforgalom motorjaként szolgálhat. Egy közös, tematikus „Bük–Csepreg természet és borút” fejlesztése mindkét város turisztikai kínálatát gazdagíthatná.

Természetközeli élmények, Bene-hegyi tó

A természet Csepreg egyik legnagyobb erőforrása. A várost körülölelő erdőségek, dombos tájak, a Répce folyó és a Bene-hegyi tó együttesen komplex rekreációs térséget alkotnak, ahol az aktív és passzív pihenés harmonikusan megfér egymás mellett.



2. ábra: Bene-hegyi tó
Forrás: Saját készítésű fotó

A Bene-hegyi tó létrehozása a helyi vállalkozói kezdeményezés és családi összefogás kiemelkedő példája. (Benetur Kft., n.d.) A tó fejlesztése magánbefektetés keretében, családi vállalkozásként valósult meg, amely nemcsak a turizmust, hanem a közösségi életet is gazdagí-

totta. A koncepció lényege az volt, hogy a természetes környezet megőrzése mellett teremtsenek olyan teret, ahol a látogatók nyugalmat, csendet és valódi kapcsolódást élhetnek meg a tájjal.



3. ábra: Faház a Bene-hegyi tóparton
Forrás: Saját készítésű fotó

A tó partján 2 fős faházak és tágas apartmanok várják a vendégeket, amelyek a modern kényelem mellett megőrzik a természetközeliség élményét. A horgászat itt nem csupán sport, hanem életérzés – a csend, a türelem és az elmélyülés formája, amely tökéletesen illeszkedik a slow turizmus filozófiájába.



4. ábra: Bene-hegyi tó stégje csónakokkal
Forrás: Saját készítésű fotó

A sporthorgászat országos jelentőségű szabadidős tevékenység, hiszen a Magyar Országos Horgász Szövetség (MOHOSZ, 2024) adatai szerint több mint félmillió regisztrált horgász él Magyarországon. Csepreg vonzáskörzetében a horgászturizmus kifejezetten népszerű turisztikai forma: a térség négy tava kínál lehetőséget a horgászat szerelmeseinek, ahol a természet közelsége és a nyugodt környezet egyaránt hozzájárul az élmény teljességéhez, ahogy ez a Vasi Vizeken oldalon is olvashatjuk. Sporthorgász Egyesületek Vas Megyei Szövetsége, n.d.). Ezek

egyike, a Bene-hegyi tó e réteg számára ideális célpont, mivel egyszerre biztosít nyugodt környezetet, minőségi infrastruktúrát és családbarát szolgáltatásokat.



5. ábra: Horgászok a Bene-hegyi tóparton
Forrás: Saját készítésű fotó

A város környékén emellett a vadászturizmus is meghatározó tevékenység. A környező erdőségek és mezőgazdasági területek gazdag vadállománya – főként őz, vaddisznó és gímszarvas – kiváló lehetőséget kínál az etikus, fenntartható vadászat számára. A vadászturizmus a slow turizmus szemléletébe is beilleszthető, hiszen nem az eredmény, hanem az élmény, a természethez való közelség és a megfigyelés kerül előtérbe (Michalkó & Rátz, 2011). A természet, a horgászat és a vadászat egymást kiegészítő kínálatot alkot: mindhárom az elmélyülés, a csend és a türelem értékein alapul – azon az életérzésen, amelyet a slow turizmus közvetít.

Borászat, gasztronómia és helyi termékek, mint a slow turizmus pillérei

A csepegi borászat története több százéves múltra tekint vissza, ahol a természeti adottságok – a napsütéses órák száma, a talaj szerkezete és a mikroklíma – kedveznek a szőlőtermesztésnek. A helyi borászok törekvése, hogy a mennyiség helyett a minőséget és a kézműves értéket helyezzék előtérbe, szorosan illeszkedik a slow turizmus elvéhez (Dickinson & Lumsdon, 2010). A bor és a gasztronómia nemcsak gazdasági tényezők, hanem identitásteremtő erők is (Papp-Váry & Farkas, 2022). Csepregen a családi borászatok, mint például a Vinora Pincészet, valamint a helyi termelők és vendéglátóhelyek együttműködése egy olyan élményláncot alkothat amelyben az utazó nem pusztán kóstol, hanem történeteket, embereket és életmódokat ismer meg (Apartman Nóra, n.d.).



6. ábra: Vinora borászat
Forrás: Apartman Nóra (n.d.)

E szemléletet követi egyébként az olaszországi Chianti borvidék (Chianti, n.d.) is, ahol a kis pincészetek az agriturismo koncepció keretében nyújtanak szállást, helyi étkezést és személyes kapcsolatot a vendégekkel (Fullagar, Markwell, & Wilson, 2012). Csepreg számára a „**Bor és Természet Útja**" program egy hasonló modellt jelenthet, amely ötvözi a helyi borászat, gasztronómia, horgászat és természetjárás élményeit.

Közösségi együttműködés és részvételi városmárkázás

Csepreg ereje a közösségében is rejlik. A helyi vállalkozások, civil szervezetek és magánkezdeményezések példát mutatnak abban, hogyan lehet a turizmust alulról építkező módon, a helyiek bevonásával fejleszteni. Kavaratzis & Hatch (2013) szerint a városmárka akkor hiteles, ha a közösség önazonos módon vesz részt annak formálásában.

A Bene-hegyi tó, mint családi beruházásból közösségi értékké váló fejlesztés tökéletes példája annak, hogy a helyi szereplők együttműködése miként eredményezhet turisztikai innovációt. Hasonló közösségi potenciál rejlik a borászatok, éttermek, kézműves termelők és szállásadók összefogásában is. A városvezetés és a turisztikai vállalkozások közötti stratégiai partnerség biztosíthatja, hogy Csepreg a jövőben fenntartható, önazonos és élhető úti céllá váljon.

Arculati pozicionálás, Bükfürdővel való együttműködés és a slow travel hub koncepciója

Csepreg jövőképe a **„slow travel hub"**, azaz a lassú, tudatos utazás regionális központja lehet. A település Bükfürdő közelsége révén ideális pozícióban van ahhoz, hogy a fürdővárosi vendégkört természetközeli, nyugodt programokkal szólítsa meg.

A két város között akár több szinten is lehetséges az együttműködés:

- **Közös turisztikai csomagok** (pl. „Gyógyvíz és tópart": fürdő + horgászat + borvacsora),
- **Közös marketing és kommunikáció** (egységes régiós brand),
- **Kerékpáros és gyalogos összekötő útvonalak**, amelyek lehetővé teszik a két város közötti élményláncot.

Csepreg így nem versenytársa, hanem kiegészítő partnere lehet Bükfürdőnek, a „well-being turizmus" természetközeli kiterjesztéseként. A város arculata ebben az együttműködésben a **nyugalom, természet és közösség hármas üzenetére** épülhet. Ez a márka egyszerre autentikus, piacképes és fenntartható – illeszkedik a jövő turizmusának értékrendjébe.

Csepreg Bükfürdővel való összhangja és jövőbeni lehetőségei

Csepreg és Bükfürdő földrajzi közelsége stratégiai előnyt jelent a város turizmusfejlesztése szempontjából, melyet bölcsen lehet kihasználni. Míg Bükfürdő a gyógy- és egészségturizmus egyik központja jelentős nemzetközi vendégforgalommal, addig Csepreg a nyugodtabb, természetközelibb élményt kínálja. A két település arculata tehát komplementer viszonyban áll: az egyik az aktív regenerációt, a másik a csendes feltöltődést testesíti meg. A jövő turisztikai iránya a két város közötti tematiku együttműködésekben rejlik. A közös bor- és gasztronómiai programok, kerékpáros és gyalogos túraútvonalak, valamint kulturális események révén Csepreg Bükfürdő stratégiai partnereként, a térség turisztikai kínálatának egyik kiemelt szereplőjeként erősítheti pozícióját. Így competition (verseny) helyett coopetition (együttműködve versenyzés) valósul meg. (Piskóti, 2012). Akár a korábban említett olaszországi jó példában, ahol a térségben több helyen hirdetik a „vino & terme" koncepciót, amely a helyi bor, a gasztronómia és a termálvíz élményét egyesíti.

6. Konklúzió: A boldog utazó beteljesedése Csepregen

Amikor az utazó megérkezik Csepregre, nem pusztán újabb „kipipálható" látnivalókat keres, hanem egy olyan utazási élményt, amelyben lelassíthat, megpihenhet, és valódi kapcsolatot alakíthat ki a tájjal, a közösséggel és önmagával. A mai felgyorsult világban egyre inkább terjed az a szemlélet, amelynek üzenete: érdemes „lassítani", és tudatosan megélni az utazás, a pihenés minden pillanatát. E tanulmány zárásaként ezért indokolt visszatérni a „boldog utazó" fogalmához, és ahhoz az értékígérethez, amelyet Csepreg hordozhat: nem tömegturizmust, hanem harmóniát, feltöltődést és autentikus jelenlétet kínál.

Csepreg turisztikai narratívája – a természetközeli elmélyülés, a bor- és gasztronómiai élmények, a közösségi értékek és rendezvények együttese – olyan márkaígéretet fogalmaz meg, amely túlmutat az attrakciók felsorolásán: „Nem lehet eltévedni, de érdemes elveszni egy kicsit." Ez az üzenet nem csupán kreatív szlogen, hanem a slow turizmus élményközpontú, érzelmi dimenziójának kvintesszenciája. A mondat a hely iránti bizalmat és az élmény „megengedését" fejezi ki: nem sietni kell, hanem valóban megérkezni.

A „boldog utazó" ma már nemcsak fizikailag indul útnak, hanem a digitális térben is aktív: keres, tervez, értékel, megoszt. A turisztikai márkakommunikáció egyik kulcsterepe a média- és online jelenlét, amely lehetővé teszi, hogy az utazó már az érkezés előtt „bele élje" a desztináció atmoszférájába (Aman & Papp-Váry, 2022). Csepreg számára ezért stratégiai kérdés, hogy a városmédiában és a digitális platformokon következetesen és hitelesen artikulálja üzenetét, hívószavait. A természet, a közösség és az emberi lépték hármasa ma már nem csupán élménytartalom, hanem jól pozicionálható versenyelőny is.

A tanulmány rámutatott, hogy Csepreg turisztikai identitása a slow turizmus, a well-being és a helyi márka egységében bontakozhat ki. A „boldog utazó" beteljesedése akkor következik be, amikor az utazás nem programlistaként, hanem folyamatként, élményívként értelmeződik: amikor a horgásztó partján ülve elcsendesedik, a domboldalon egy pohár borral megpihen, vagy egy rendezvényen a helyi közösség vendégszeretetét tapasztalja meg. Ez az a pont, ahol az utazó nem csupán szemlélő, hanem a hely történetének egyik szereplőjévé válik.

Csepreg képes megfogalmazni és megvalósítani azt az ígéretet, amelyet a modern, tudatos utazó keres: „lassú jelenlét, valódi értékek, emberközeli élmények". A slow travel hub koncepciója ebben a kontextusban nyer konkrét tartalmat: Csepreg a térség tudatos utazásának új gravitációs központjává válhat, ahol az ember, a természet és a közösség harmonikus találkozása teremti meg a „boldog utazó" számára a beteljesülés pillanatait.



7. ábra: Borozó ifjú pár a tóparton
Forrás: HayDmitriy - www.create.vista.com

Irodalomjegyzék

Aman, E. E., & Papp-Váry, Á. (2022). Digital marketing as a driver for sustainable tourism development. *Multidiszciplináris kihívások, sokszínű válaszok - Gazdálkodás- és Szervezéstudományi folyóirat,* (2), 3 –33.https://doi.org/10.33565/MKSV.2022.02.01

Aman, E. E., Papp-Váry, Á. F., Kangai, D., & Odunga, S. O. (2024). Building a sustainable future: Challenges, opportunities, and innovative strategies for destination branding in tourism. *Administrative Sciences*, *14*(12), 312. https://doi.org/10.3390/admsci14120312

Anholt, S. (2007). *Competitive identity: The new brand management for nations, cities and regions*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230627727

Apartman Nóra. (n.d.). *Apartman Nóra*. https://www.apartmannora.hu/

Balaban, E., & Keller, K. (2023). A lassú turizmus szakirodalmi áttekintése. *Turizmus Bulletin, 23*(2), 47–57. https://doi.org/10.14267/TURBULL.2023v23n2.5

Benetur Kft. (n.d.). *Bene-hegyi tó*. https://www.benehegyito.hu/

Bódi, J., Gróf, K., & Németh, S. (2016). Csepreg történeti településföldrajza a kiegyezésig. *Településföldrajzi tanulmányok, 5*(1), 38–59. https://ojs.elte.hu/tft/article/view/3302/3012

Bódis, G., & Papp-Váry, Á. (2021). Future-proofness in the post-Covid tourism sector. In Z. Baracskai, D. Vukovic, & J. Janjusevic (Eds.), *Economic and social development 73rd International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Sustainable Tourism in Post-pandemic World" – Book of Proceedings* (pp. 20–33). Varazdin Development and Entrepreneurship Agency. https://www.esd-conference.com/upload/book_of_proceedings/Book_of_Proceedings_esdDubrovnik2021_Online.pdf

Bognár, L., & Papp-Váry, Á. (2022). „Kis város, nagy szívvel”: Lébény márkaépítése a Magyar Marketing Szövetség Városmarketing Gyémánt Díjára benyújtott pályázatain keresztül. In B. Jenes (Ed.), *Városmarketingtől a városarculatig: Válogatott tanulmányok a helymarketing területeiről* (Paper 07.005). Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ.

Chianti. (n.d.). *Chianti, Italy: Travel guide to the Chianti wine region*. https://www.chianti.com/

Città Slow. (2021). *Charter and member cities*. https://www.cittaslow.org

Csapó, T., et al. (1994). *Csepreg várossá nyilvánításának terület- és településfejlesztési alapjai*. MTA Regionális Kutatások Központja − Észak-dunántúli Osztály, Vas Megyei Kutatócsoport. https://ojs.elte.hu/tft/article/download/3302/3012/6006

Csepreg Város Önkormányzata. (2020). *Csepreg város helyi értékleltára*. https://csepreg.hu/content/palyazat_fajlok/csepreg-varos-helyi-ertekleltar-88257.pdf

Dénes, J. (Ed.). (1996). *Tanulmányok Csepreg történetéből*. Csepreg Város Önkormányzata.

Dickinson, J., & Lumsdon, L. (2010). *Slow travel and tourism*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781849776493

Fullagar, S., Markwell, K., & Wilson, E. (Eds.). (2012). *Slow tourism: Experiences and mobilities*. Channel View Publications. https://doi.org/10.21832/9781845412821

Hall, C. M. (2012). Slow tourism: Experiences and mobilities. In S. Fullagar, K. Markwell, & E. Wilson (Eds.), *Slow tourism: Experiences and mobilities* (pp. 99–112). Channel View Publications.

Hall, C. M. (2014). *Tourism and social marketing*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203854259

Hello Csepreg. (n.d.). *Csepreg város hivatalos honlapja*. https://www.hellocsepreg.hu/

Jenes, B., & Papp-Váry, Á. (2024). A kecskeméti városmárka jövője. In I. Tózsa (Ed.), *Kecskemét, a világ közepe: kecskeméti településmarketing mindenkinek* (pp. 67–69). Kecskemét Megyei Jogú Város Önkormányzata, Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ. https://www.papp-vary.hu/varosmarkazas/A_kecskemeti_varosmarka_jovoje.pdf

Kavaratzis, M. (2004). From city marketing to city branding: Towards a theoretical framework for developing city brands. *Place Branding, 1*(1), 58–73. https://doi.org/10.1057/palgrave.pb.5990005

Kavaratzis, M., & Hatch, M. J. (2013). The dynamics of place brands: An identity-based approach to place branding theory. *Marketing Theory, 13*(1), 69–86. https://doi.org/10.1177/1470593112467268

Losada, N., & Mota, G. (2019). “Slow down, your movie is too fast”: Slow tourism representations in the promotional videos of the Douro region (northern Portugal). *Journal of Destination Marketing and Management, 11*, 140–149. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2018.12.007

Michalkó, G. (2010). *Boldogító utazás: A turizmus és az életminőség kapcsolatának földrajzi vizsgálata*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. https://hungarian-geography.hu/konyvtar/kiadv/Boldogito.pdf

Michalkó, G., & Rátz, T. (2011). *Egészségturizmus és életminőség Magyarországon: Fejezetek az egészség, az utazás és a jól(l)ét magyarországi összefüggéseiről*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. https://hungarian-geography.hu/konyvtar/kiadv/Egeszsegturizmus_kotet.pdf

Mihalič, T. (2016). Sustainable-responsible tourism discourse – Towards 'responsustable' tourism. *Journal of Cleaner Production, 111*(B), 461–470. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.062

MOHOSZ. (2024). *A magyarországi sporthorgászat helyzete és statisztikai adatai*. https://mohosz.hu

Oh, H., Assaf, A. G., & Baloglu, S. (2014). Motivations and goals of slow tourism. *Journal of Travel Research, 55*(2), 205–219. https://doi.org/10.1177/0047287514546228

Papp-Váry, Á., & Bödő, M. (2021). K Kistérségnek is jár a nagy brand? A vajdasági Magyarkanizsa márkaépítése mint jó gyakorlat. *Tudásmenedzsment, 22*(1), 239–254. https://doi.org/10.15170/TM.2021.22.1.14

Papp-Váry, Á., & Farkas, M. (2022). A helyi termékek szerepe a gazdaságfejlesztésben és az identitásépítésben – általános helyzetelemzés és javaslatok a 8-mezős SWOT módszerével. In A. Müller (Ed.), *Identitásmenedzsment* (Paper 06.006). Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ. https://www.papp-vary.hu/varosmarkazas/A_helyi_termekek_szerepe_a_gazdasagfejlesztesben_es_az_identitasepitesben.pdf

Papp-Váry, Á., & Farkas, M. (2018). Magyar települések szlogenjei – Egy lehetséges csoportosítás. *Comitatus: Önkormányzati Szemle, 28*(2), 46–55. https://www.papp-vary.hu/varosmarkazas/Magyar_telepulesek_szlogenjei_Egy_lehetseges_csoportositas.pdf

Papp-Váry, Á., & Marxer, V. E. (2022). A városmárkázás 6P modelljei: összehasonlító elemzés. In B. Jenes (Ed.), *Városmarketingtől a városarculatig: Válogatott tanulmányok a helymarketing területeiről* (Paper 07.002). Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ. https://www.papp-vary.hu/varosmarkazas/A_varosmarkazas_6P_modelljei_Osszehasonlito_elemzes.pdf

Papp-Váry, Á., & Vas, M. (2022). Helyértékesítés, helypromóció, helymarketing, helymárkázás: a megközelítések fejlődése a szakirodalmi áttekintés alapján. In B. Jenes (Ed.), *Városmarketingtől a városarculatig: Válogatott tanulmányok a helymarketing területeiről* (Paper 07.001). Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ. https://start.uni-neumann.hu/telemarket/kiadvanyok/2022-7/02_Papp-Vary.pdf

Papp-Váry, Á., & Vas, M. (2023). A város értékesítésétől, a várospromóción keresztül a városmarketingen át a városmárkázásig – a tanácsadóI megközelítések fejlődése. In J. Poór , G. Hollósy-Vadász, & Sz., Szabó (Eds.), *Megújulás és növekedés a Covid árnyékában: X. Nemzetközi Tanácsadói Konferencia* (pp. 194–204). Budapesti Metropolitan Egyetem.

Papp-Váry, Á. (2011). Hogyan lesz a településből márka? A városmárkázás alapjai. In J. Róka, G. Jávorka, M. Kovács, Gy. Téglásy, & K. Téglásy (Eds.), *Beszédek könyve polgármestereknek: Szónoklatminták és kommunikációs tanácsok minden alkalomra* (pp. 1–24). Raabe Kiadó. https://www.papp-vary.hu/varosmarkazas/Hogyan_lesz_a_telepulesebol_marka_A_varosmarkazas_alapjai.pdf

Papp-Váry, Á. (2020). *Országmárkázás: Versenyképes identitás és imázs teremtése*. Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789634543466

Piskóti, I. (2023). *Településmarketing stratégiai kézikönyv*. Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ. https://start.uni-neumann.hu/telemarket/kiadvanyok/2023-1/01-Piskoti.pdf

Piskóti, I., Marien, A., Papp, A., & Nagy, K. (2023: Slow és turizmus - a kisvárosfejlesztési alternatíva!? *Marketing és Menedzsment, 57*(Különszám EMOK 2), 55–64. https://doi.org/10.15170/MM.2023.57.KSZ.02.06

Piskóti, I. (2022). Szikszó – a kisvárosi újrapozícionálási modell: Marketingorientált fejlesztés, márkázás, arculat és közösségépítés. In B. Jenes (Ed.), *Városmarketingtől a városarculatig: Válogatott tanulmányok a helymarketing területeiről* (Paper 07.007). Neumann János Egyetem Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ. https://geo.nje.hu/storage/content/4654/files/08_Piskoti.pdf

Pécsek, B. (2014). Gyorsuló idő, lassuló turizmus: A lassú turizmus modellezése. *Turizmus Bulletin, 16*(1), 3–10.

Piskóti, I. (2012). *Régió- és településmarketing: Marketingorientált fejlesztés, márkázás*. Akadémiai Kiadó.

Puczkó, L., & Rátz, T. (2005). *A turizmus hatásai*. Aula Kiadó.

Smith, M., Puczkó, L., Michalkó, G., Kiss, K., & Sziva, I. (2016). In F. Kiss (Ed.), *Balkan wellbeing and health tourism study: Final report*. Budapest Metropolitan University. https://infota.org/wp-content/uploads/2016/03/BalkanWellbeingFINALREPORT.pdf

Smith, M., Sulyok, J., Jancsik, A., Puczkó, L., Kiss, K., Sziva, I., Papp-Váry, Á., & Michalkó, G. (2018). Nomen est omen – Tourist image of the Balkans. *Hungarian Geographical Bulletin, 67*(2), 173–188. https://doi.org/10.15201/hungeobull.67.2.5

Soproni Borvidék. (n.d.). *Soproni Borvidék*. https://soproniborvidek.hu/

Söptei, I. (2000). A kistérség története. In L. Boda (Ed.), *Élet a Répce mentén 2000* (pp. 30–41). Felső-Répce menti Településfejlesztési Társulás.

Stelli, T., & Papp-Váry, Á. (2013). A városmárka rangsorok sajátosságai, összefüggések a városmárkázás és egyes márkázási tényezők között. In In Gy. Juhász, K. Horváth, Z. Árki, J. Keserű, T. Török, A. Lévai, & Z. Seben (Eds.), *Új kihívások a tudományban és az oktatásban – Gazdaságtudományi szekció: Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho – 2013 "Nové výzvy vo vede a vo vzdelávaní" Sekcia ekonomických vied* (pp. 323–343). Selye János Egyetem. https://www.papp-vary.hu/varosmarkazas/A_varosmarka_rangsorok_sajatossagai.pdf

Szőke, T. M. (2024). *A lassú (slow) turizmus belső rendszerének vizsgálata* (Doktori értekezés, Soproni Egyetem). Soproni Egyetem Doktori Repozitorium. http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/925/

Szőke, T. M. (2023). Hungarian destinations affected by slow tourism - present and future. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek, 20*(4), 110–125. https://doi.org/10.32976/stratfuz.2023.40

Szőke, T. M. (2022). Az egészségturizmus és a lassú turizmus kapcsolódási területei. *Recreation, 12*(3), 34–37. https://doi.org/10.21486/recreation.2022.12.3.6

Sporthorgász Egyesületek Vas Megyei Szövetsége. (n.d.). *Vasi Vizeken*. https://vasivizeken.hu/

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s11-5

A holland körforgásos gazdaság hatása a holland országimázsra

The Impact of the Dutch Circular Economy on the National Image of the Netherlands

KALCSÚ Zoltán
PhD-hallgató *(PhD Student)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Dr. BEDNÁRIK Éva PhD
egyetemi docens *(Associate Professor)*
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
A holland országmarketingben stratégiai szerepet játszik, hogy a körforgásos gazdaságot a nemzeti identitás és a globális pozicionálás központi elemévé tegye. Hollandia tudatosan építi imázsát, mint a világ fenntartható innovációs laboratóriuma, ahol a kreatív gondolkodás, a fenntarthatóság és a környezettudatos megoldások nemcsak gazdasági programok, hanem márkaüzenetek is. Az országmarketing célja egyrészt megkülönböztetni Hollandiát a nemzetközi térben, másrészt erősíteni soft-power jelenlétét azáltal, hogy exportálja a körforgásos know-how-t, urbanisztikai megoldásokat és a zöld innovációkat. Ez a kommunikáció hozzájárul a befektetések vonzáshoz, a fenntarthatósági célú ökoszisztéma erősítéséhez, és támogatja a városmarketinget, különösen a nagyvárosok smart & circular city narratíváját. A tanulmány a holland körforgásos gazdaság fejlődését és annak országimázs-építési hatásait vizsgálja a következő kulcsterületek mentén: a körkörös minősítéssel rendelkező vállalatok számának alakulása, a témához kapcsolódó webes jelenlét bővülése, a marketingkommunikációs trendek, a nemzetközi országmárka-rangsorok, valamint az integrált városfejlesztési stratégiák szerepe. A holland országmarketing így nem csupán imázsépítés, hanem gazdasági és turisztikai vonzerő is egyben, amely a körkörös gondolkodást versenyelőnnyé, nemzeti értékké és exportálható márkává alakítja. A holland marketing- és kommunikációs gyakorlat a körkörösséget tudatos országmárka-építő eszközként használja, amely hozzájárul Hollandia stabilan kedvező nemzetközi országmárka pozíciójához.

Kulcsszavak: körforgásos gazdaság, körforgásos trendek, marketing, országimázs
JEL-kódok: Q56, E69, M31, Z32

Abstract:
In Dutch nation branding, a strategic role is played by positioning the circular economy as a core element of national identity and global positioning. The Netherlands consciously shapes its image as the world's "laboratory of sustainable innovation," where creative thinking, sustainability and environmentally aware solutions function not only as economic programmes but also as brand messages. The goal of the country's marketing strategy is twofold: on the one hand, to differentiate the Netherlands in the international arena, and on the other, to strengthen its soft-power presence by exporting circular know-how, urban development solutions and green innovations. This communication contributes to attracting investment, strengthening the sustainability-driven ecosystem, and supporting city marketing, particularly the smart & circular city narrative of major cities. The study examines the development of the Dutch circular economy and its impact on nation branding along the following key dimensions: the growth in the number of circular-certified companies, the expansion of online presence related to the

topic, trends in marketing communication, international nation brand rankings, and the role of integrated urban development strategies. Thus, Dutch nation marketing is not only image-building but also a tool for economic and tourism attractiveness, transforming circular thinking into a competitive advantage, a national value and an exportable brand. Dutch marketing and communication practices use circularity as a deliberate nation-branding instrument, contributing to the country's consistently strong position in international nation brand rankings.

Keywords: circular economy, trends of circularity, marketing, national image
JEL Codes: Q56, E69, M31, Z32

1. Bevezetés

A körforgásos gazdaság napjaink egyik legmeghatározóbb fenntarthatósági és gazdasági paradigmájává vált, amely alapjaiban kérdőjelezi meg a lineáris termelési és fogyasztási modell hosszú távú életképességét. A lineáris modellben rejlő korlátok – az erőforrások végessége, a környezeti terhelés növekedése és a hulladékképződés gyorsulása – olyan rendszerszintű kihívásokat jelentenek, amelyek új gazdasági szervezési elvek és értékteremtési logikák megjelenését követelik meg.

Jelen tanulmány a körforgásos gazdaság szolgáltatásminősége és a márkaérték közötti összefüggéseket vizsgálja, különös tekintettel az országimázs és a nemzeti brand egyes elemeinek közvetítő szerepére. Bár a körforgásos modell alapelvei – az erőforrás-hatékonyság növelése, az értékmegőrzés és a körkörös anyagáramok kialakítása – egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak a gazdaságpolitikai és fenntarthatósági diskurzusokban, az ország- és régiószintű imázsra gyakorolt hatásuk még nem kellően feltárt. A hulladékáramokhoz, újrahasznosítási rátákhoz és anyaghatékonysági indikátorokhoz kötődő teljesítmények megítélésének jelentősége ugyan növekszik, de e tényezők országmárka-formáló funkcióját a szakirodalom jelenleg még korlátozottan vizsgálja.

Noha a körforgásos gazdaság vállalati és iparági szinten egyaránt jelentős átalakulást indukál, egyre inkább országos szintű stratégiai eszközként jelenik meg. A körkörösség mint narratíva olyan értékeket közvetít – innováció, felelősségvállalás, jövőorientált gondolkodás –, amelyek a globális közvélemény szemében kedvező országképet alakítanak ki. Így a körforgásosság többé nem csupán fenntarthatósági program, hanem egy ország imázsának és versenyképességi pozíciójának meghatározó eleme is.

Hollandia különösen jól példázza, miként válhat a körforgásos gazdaság a nemzeti identitás és országmárka egyik kiemelt összetevőjévé. Az ország tudatosan építi azt a narratívát, amelyben a fenntarthatóság és az innováció „nemzeti erősségként" jelenik meg, és amely révén Hollandia a globális körforgásos átmenet egyik vezető szereplőjeként pozicionálja magát. Ez a stratégiai önmeghatározás nemcsak a gazdasági és környezeti eredményeken alapul, hanem azon a reputációs tőkén is, amelyet az ország a fenntarthatósági teljesítményen keresztül halmoz fel.

2. Módszertan

A tanulmány több tényező alapján elemzi a holland körforgásos gazdaság hatását. A holland körkörös gazdaság és országimázs kapcsolatát szekunder adatelemzéssel vizsgálja, ami három fő területet vizsgál.

1. Nemzeti és uniós szakpolitikai dokumentumok elemzése:
   - Kormányzati programok: A Circular Economy in the Netherlands by 2050; a Circular Economy Implementation Programme és az ezekhez kapcsolódó végrehajtási jelentések.
   - Szakintézeti jelentések: PBL (Integral Circular Economy Report – ICER), RIVM körforgásos gazdaság-összefoglalók.
2. Körforgásos teljesítmény-mutatók és statisztikák feldolgozása:
   - Circularity Gap Report – The Netherlands adatai (körkörösségi mutató, lehetséges forgatókönyvek)

- Építőipari és hulladékgazdálkodási statisztikák, különös tekintettel az építési–bontási hulladékra és annak újrahasznosítására.

3. Országimázs rangsorok elemzése:
   - Green Deal Circular program, Brand Finance, Bloom Consulting

A kutatás tartalomelemzéssel tárja fel, hogyan jelennek meg a körforgásos gazdasági elemek Hollandia önreprezentációjában (országmárkázás, nemzetközi jelentések, branding dokumentumok) (National Circular Economy Programme, 2022), illetve kvantitatív indikátorokkal (körforgásossági mutató, erőforrás-felhasználás, újrahasznosítási arányok) támasztja alá ezeket a narratívákat (Zhang et al., 2023).

3. A holland körforgásos modell

A századfordulón világossá vált, hogy a korábban domináns lineáris gazdasági modell nem fenntartható sem környezeti, sem gazdasági, sem társadalmi szempontból (Geissdoerfer et al., 2017). E felismerés különösen erősen jelent meg Hollandiában, ahol a magas népsűrűség, az erős ipari és logisztikai terhelés, valamint a globális ellátási láncokba való mély integráltság miatt a környezetterhelés mérséklése és a fenntarthatóság erősítése stratégiai szükségszerűséggé vált (Hertwich et al., 2020) .

A holland kormány 2016-ban jelentette be, hogy 2050-re teljes körforgásos gazdaságra kíván áttérni, amely döntés egyaránt tükrözi a politikai ambíciót és a gazdasági logikát: a körforgásos modell nem pusztán ökológiai válasz, hanem olyan versenyképességi stratégia, amely a „value retention" és az erőforrás-hatékonyság elveire épül (Ellen MacArthur Foundation, 2013). A stratégia központi eleme a primer, azaz elsődleges nyersanyag-felhasználás radikális csökkentése, amelyet a kormány 2030-ig 50%-os mérséklésben határozott meg, hosszú távon pedig a teljes anyagkörforgás elérését tűzte ki célul (RIVM, 2021).

A holland körforgásos átmenet nem izolált környezetpolitikai kezdeményezés, hanem a nemzetgazdasági modernizáció és a fenntarthatósági innováció integrált programja. A *Circular Economy in the Netherlands by 2050* stratégiája három pillére mentén határozza meg a beavatkozási irányokat: a biomassza és élelmiszer-rendszer, a gyártási ipar és a műanyagok, valamint az építőipar és az épített környezet körforgásba állítását (Government of the Netherlands, 2016). A stratégia mögött olyan gazdasági megfontolások is húzódnak, mint az importfüggőség mérséklése, az anyagár-volatilitással szembeni ellenállóképesség növelése, valamint új, magas hozzáadott értékű iparágak létrehozása.

A *Circularity Gap Report – The Netherlands* szerint Hollandia körforgásossági szintje 24,5%, az országban felhasznált anyagok közel egynegyede másodlagos forrásból – újrahasznosított, újrahasznált vagy visszanyert anyagáramokból – származik (Circle Economy, 2020). Ez rendkívül magas érték az akkori globális 8,6%-os átlaghoz képest, ami jól szemlélteti a holland gazdaság előrehaladottságát a körforgásos modell gyakorlati megvalósításában.

A jelentés felhívja a figyelmet a fennmaradó 75% feletti körkörösségi résre, amely jelentős innovációs potenciált rejt (Soliu & Abdulgafar, 2024). A rés csökkentése az anyaghatékonyság növelésének, a klímavédelmi célok teljesítésének és a gazdasági modernizációnak kulcsfeltétele. A jelentés kiemeli, hogy a körkörösség növeléséhez rendszer- és szerkezetváltásra van szükség, nem csupán az egyes technológiák vagy hulladékáramok fejlesztésére.

Az *Integral Circular Economy Report* (ICER) ugyanakkor kritikus megállapításokat is tesz. Az ügynökség 2021-es és 2023-as elemzései szerint a jelenlegi trendek alapján a 2030-ra vállalt 50%-os primeranyag-csökkentés „rendkívül kicsi valószínűséggel" érhető el, ami a szabályozási eszközök megerősítésének és a piaci ösztönzők kiterjesztésének szükségességére utal (PBL, 2021). Ez a megállapítás egyúttal rámutat arra is, hogy a körforgásos átmenet komplex, többdimenziós folyamat, amelyben az állam, a vállalati szféra és a fogyasztók egyaránt meghatározó szereplők.

A holland körforgásos modell egyik sajátossága, hogy a fenntarthatósági szempontokat integrálja az innovációpolitika és a gazdaságfejlesztési programok széles körébe. A körforgásosság

egyre inkább nemzeti innovációs narratívává válik, amelyben Hollandia magát „fenntarthatósági innovációs laboratóriumként" pozicionálhatja. Ez a többi országhoz képest magas körforgásos arány – három-négyszeres a többi országhoz viszonyítva - a kormányzati kommunikáció és az országmárka -pozicionálás egyik központi eleme lehet. A márkapozicionálás meghatározása talán a legfontosabb és egyben a legnehezebb (Bogdán, 2016). Ez mutathatja meg, hogy mi az az egy dolog, amiben az adott ország a legjobb, ami egyedivé, különlegessé teszi, mi a USP-je (unique selling proposition). Mivel a pozicionálás mindig szűkítés, ezzel szemben egy ország igen komplex, ezért rendkívül nehéz a meghatározása és sikeres használata (Papp-Váry, 2019a).

Az ország erőteljesen támaszkodik a kutatás-fejlesztési infrastruktúrájára, különösen olyan intézményekre, mint a Wageningen University & Research, a Delft University of Technology vagy a műszaki vezérintézmények köré épülő innovációs klaszterek. Ezek az ökoszisztémák fontos szerepet játszanak a biomassza-alapú innovációk, a fenntartható építőanyagok, illetve a körforgásos logisztikai és ipari modellek fejlesztésében.

A holland körforgásos politika egyik erőssége az ún. „whole-of-government approach", amely biztosítja, hogy a körforgásos célkitűzések ne szektoriális programokként, hanem integrált gazdaságpolitikai elemként jelenjenek meg (European Commission, 2020). Ez tükröződik a Green Deal megállapodásokban és a regionális-nemzeti szintű együttműködésekben is (European Commission, 2015).

Az állandó és koherens innovációnak a nemzeti tevékenységek minden szektorában és minden területi rétegződésében meg kell jelennie. Az innováció szerepe különösen fontos, amennyiben a nemzetközi közvéleményhez való eljutást és annak befolyásolását célozza meg.. A média ugyanis sokkal jobban érdeklődik olyan új dolgok iránt, amelyek vonzó fejlődést, jövőképet mutatnak, semmint kíváncsi a múltbéli sikerek emlegetésére. (Papp-Váry, 2019a).

Az építőipar és az épített környezet kiemelt szerepet játszik a holland körforgásos politikában. Ennek egyik oka, hogy az ország anyagfelhasználásának jelentős hányada az építőipari szektorhoz kapcsolódik, a másik pedig az, hogy az építési és bontási hulladék (CDW) mennyisége meghatározó tényező az országos újrahasznosítási teljesítményben (Zhang et al., 2020).

A faalapú másodnyersanyagok körforgásos hasznosítását építőipar és az épített környezet ágazatban részletesen elemzi Kalcsú és Pásztory (2020). A holland építőiparban jelenleg is folyik a downcyclingtól az upcycling irányába történő elmozdulás: míg korábban a bontott anyagokat alacsonyabb minőségben használták fel, ma egyre gyakoribbak azok a technológiák, amelyek az anyagminőség megőrzését célozzák. Ez összhangban van azzal a nemzetközi szakirodalmi tendenciával, amely a körforgásos modellben az értékmegőrzésre (value retention) helyezi a hangsúlyt.

4. A körforgásos minősítéssel rendelkező vállalatok szerepe a holland modellben

A legtöbb országban csak a legutóbbi években kezd kialakulni az ország körforgásosságának értékelése. A kínai integrált körforgásos gazdaságpolitikai tervek célja az alacsony erőforrás-felhasználású és alacsony szén-dioxid-kibocsátású modellre való áttérés biztosítása. Ez a politika olyan értékelési eszközökön alapul, amelyek bár még mindig nem elégségesek, rendszerszintű és többdimenziós jellegükkel tűnnek ki (Brinsi & Koloszár, 2024). Ezek az eszközök sok tekintetben egyedülállóak, és eredeti hozzájárulást jelentenek a fenntarthatósági mutatók területéhez is.

A körforgásos gazdaság hollandiai megvalósításának egyik sajátos jellemzője, hogy az átmenet nem kizárólag állami szabályozásokra épül, hanem nagymértékben támaszkodik a vállalatok által alkalmazott önkéntes tanúsítási rendszerekre is (Kalcsú & Pásztory, 2020). Ezek a rendszerek – köztük a Cradle to Cradle (C2C) és a Circular Transition Indicators (CTI) – olyan mérési és minőségbiztosítási struktúrákat hoznak létre, amelyek segítik a vállalatokat abban, hogy működésüket a körforgásos elvekhez igazítsák, miközben növelik a piac bizalmát (Cradle to Cradle Institute, 2022; WBCSD, 2020). A tanúsítás így egyszerre technológiai, gazdasági és intézményi innováció: olyan legitimációs keretet teremt, amelyhez a vállalatok – a fogyasztói elvárások és a versenyképességi nyomás miatt – egyre nagyobb számban csatlakoznak.

Hollandiában a körforgásos tanúsítások megjelentek a vállalati környezetben, már a beszerzések és közbeszerzések részesei is lettek. A körforgásos gazdaság stakeholderei felismerték, hogy a körforgásos gazdaság előmozdítása nem valósítható meg kizárólag szabályozói eszközökkel. A *Circular Economy in the Netherlands by 2050* direktíváival és programjaival ösztönzik a körforgásos vállalati teljesítmény mérését, és a közbeszerzések területén is előnyben részesítik a körforgásos minősítéssel rendelkező termékeket (Government of the Netherlands, 2016). Ezzel párhuzamosan a regionális gazdaságfejlesztési szervezetek és iparági együttműködések is aktívan támogatják a tanúsítások terjedését, ami tovább erősíti a vállalati szereplők motivációját.

A tanúsítási rendszerek előnye, hogy kézzelfogható mérőszámokat és indikátorokat biztosítanak a körforgásosság értékeléséhez. Ez különösen fontos egy olyan gazdasági modellben, ahol az értékteremtés nem az anyagfelhasználás növelésén, hanem éppen annak csökkentésén és a körforgásba történő visszavezetés hatékonyságán alapul (Ellen MacArthur Foundation, 2013). A tanúsítás így a körforgásos átmenet eszközévé válik, egységes keretet ad a vállalatoknak, a szabályozóknak és a befektetőknek egyaránt ahhoz, hogy értékelni tudják a körkörös teljesítményt. A Cradle to Cradle (C2C) minősítési rendszer a holland körforgásos gazdaság egyik legkorábban alkalmazott tanúsítási keretrendszere. A C2C filozófiája az ökológiai metabolizmus elvére épül: célja, hogy a termékek ne hulladékká váljanak, hanem magas minőségű technikai vagy biológiai körökben maradjanak fenn (McDonough & Braungart, 2010). A tanúsítás öt alapdimenziója – anyagegészség, anyagkörforgás, megújuló energia felhasználása, vízgazdálkodás és társadalmi méltányosság – jól tükrözi, hogy a C2C nem pusztán környezeti, hanem társadalmi és etikai szempontokat is integrál.

Hollandiában a C2C-t különösen az építőipar és a designszektor fogadta be gyorsan, mivel ezek a területek tradicionálisan erősek az innováció és a minőségi szabványok alkalmazása terén. A C2C alkalmazása hozzájárult új anyaginnovációk kialakulásához, például moduláris építőelemek, alacsony környezeti terhelésű burkolatok vagy újrahasznosítható irodaépítési megoldások megjelenéséhez (Zhang et al., 2020). Emellett olyan célzott fenntarthatósági projektek – mint az amszterdami és rotterdami körforgásos építési programok – is C2C-elvű megközelítést alkalmaznak, amelyek modellértékűnek számítanak.

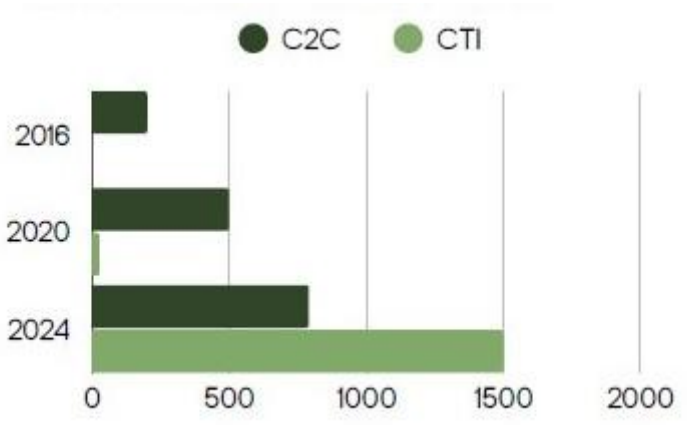
A C2C egyik legnagyobb előnye, hogy konkrét minősítési szinteket (Bronze, Silver, Gold, Platinum) kínál, ami egyértelműen kommunikálhatóvá teszi a vállalat körforgásos teljesítményét. A minősítés megszerzése ugyanakkor jelentős beruházási és innovációs igényt támaszt a vállalatokkal szemben, ami miatt a C2C nem a belépő szintű körforgásos vállalatok eszköze, hanem inkább azoké, amelyek már bizonyos fenntarthatósági fejlettségi fokon állnak. A Cradle to Cradle (C2C) tanúsítvány, amely a termékek újrahasznosíthatóságát, anyagbiztonságát, energiahatékonyságát és társadalmi felelősségvállalását vizsgálja

A Circular Transition Indicators (CTI) módszertan – amelyet a World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) dolgozott ki – a körforgásos teljesítmény mérésének kvantitatív, vállalati szintű eszköze. A CTI célja, hogy a vállalatok számára egységes és összehasonlítható mutatókat biztosítson az anyagáramlások és az értékmegőrzési folyamatok értékelésére (WBCSD, 2020).

A CTI különösen fontos Hollandia viszonylatában, ahol a körforgásos gazdaság egyik stratégiai kihívása az, hogy a vállalatok működését ne csupán minőségi módon, hanem mérhető, adatalapú megközelítéssel lehessen értékelni. A CTI lehetővé teszi, hogy a vállalatok:

- nyomon kövessék anyagbeáramlásaik forrását és körforgásossági szintjét,
- azonosítsák a körforgásos potenciált és a veszteségpontokat,
- összehasonlítható KPI-rendszert alakítsanak ki,
- és integrálják a körforgásos teljesítményt a szervezet stratégiai tervezésébe.

A CTI érettségi modellje különösen hasznos vállalati környezetben, mivel szakaszos fejlődési útvonalat kínál, amely jól illeszkedik a holland vállalati kultúrára jellemző adaptív és innovatív működésmódhoz. A CTI egyik legfontosabb sajátossága, hogy módszertanilag rugalmas: képes alkalmazkodni különböző iparágakhoz, terméktípusokhoz és ellátási láncokhoz.



1. ábra: Cradle to Cradle Certified (C2C) tanúsítványok és Circular Transition Indicators (CTI) modellek számának változása a vállalati szektorban
Forrás: Saját szerkesztés

A C2C és a CTI egyaránt a körforgásos gazdaság vállalati megvalósítását támogatják, a két rendszer funkciója és megközelítése eltérő. A C2C elsősorban termék- és anyagszintű minősítés, amely a termék életciklusának minőségére, környezeti hatásaira és újrafelhasználhatóságára koncentrál. Ezzel szemben a CTI vállalati szintű teljesítménymutató-rendszer, amely nem egy adott termék tanúsítására, hanem az egész vállalat anyagáramainak értékelésére törekszik (WBCSD, 2020).

A két rendszer kiegészíti egymást:

- A C2C konkrét termékinnovációkat ösztönöz, és magas minőségi követelményeket állít a vállalatok elé.
- A CTI a stratégiai szintű irányítást és az adatalapú döntéshozatalt támogatja.

Míg a C2C a körforgásos gazdaság egyik legismertebb nemzetközi szabványa, a CTI fontos eszköz a körforgásos gazdaságra érettség szervezeti méréséhez. A kettő együtt képes biztosítani a körforgásos átmenet teljes vertikumát: a mikro-szintű termékinnovációtól a makro-szintű vállalati és iparági rendszerszintű értékelésig (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Cradle to Cradle Institute, 2022).

A körforgásos tanúsítványok elterjedésének hatása a vállalati részvétel dinamikus növekedése, amely a holland gazdaságban különösen látványos. A Cradle to Cradle Institute (2022) adatai szerint világszinten több mint 400 vállalat mintegy 6000 terméke rendelkezik C2C-minősítéssel, és ezek jelentős része holland vagy hollandiai leányvállalathoz köthető. A CTI használata szintén gyors növekedést mutat: egyre több cég integrálja a körkörös teljesítménymutatókat stratégiai tervezési és ESG-jelentési rendszereibe, különösen olyan szektorokban, mint a logisztika, az élelmiszeripar, a vegyipar és az építőipar (WBCSD, 2020).

A holland vállalatok számára a tanúsítás nem pusztán megfelelési eszköz, hanem versenyelőnyt biztosító stratégiai elem. A tanúsítással rendelkező cégek gyakran sikeresebbek a beszállítói láncokban való pozicionálásban, különösen olyan európai multinacionális vállalatoknál, amelyek a fenntarthatósági kritériumokat már a partnerségi kiválasztási szempontok közé emelik. Ennek következtében a tanúsított vállalatok száma folyamatosan növekszik, és egyre több iparágban válik „új normává" a körforgásos minősítés.

A trendet erősíti a közbeszerzési piac átalakulása is: Hollandia a zöld közbeszerzés egyik európai éllovasa, ahol a C2C vagy CTI alapú értékelési kritériumok komoly előnyt jelentenek az ajánlattevők számára. Ennek hatására a tanúsítás sok vállalatnál nem opcionális CSR-tevékenység, hanem üzleti szükségszerűség (PBL, 2021). A folyamat öngerjesztő: minél több vállalat alkalmazza a tanúsítványokat, annál inkább kialakulnak az iparági benchmarkok, amelyek tovább ösztönzik a későbbi belépőket.

A tanúsítványok nem csupán vállalati, hanem országimázs megítéléssel kapcsolatos hatásokkal is járnak. A C2C- és CTI-minősítések magas penetrációja hozzájárul ahhoz, hogy Hollandia a globális fenntarthatósági narratívában innovatív és előremutató országként jelenjen meg. A nemzetközi rangsorok – például a Global Soft Power Index, a Nation Brands Index vagy a Bloom Consulting országmárka listái – egyre inkább figyelembe veszik az olyan strukturális tényezőket, mint a fenntartható gazdaságpolitikák és a vállalati felelősségvállalás (Brand Finance, 2025; Place Brand Observer, 2024).

A körforgásos tanúsítások elterjedtsége illeszkedik abba a fejlett megítélési keretbe, amelyyel Hollandia magát a z élenjáró körforgásos gazdaság vezetőjeként pozicionálja (Circularity Gap Report, 2020). A vállalati tanúsítványok rendszere az országimázs eszközeinek részévé válik: az innováció, a környezeti felelősségvállalás és az etikus működés olyan értékek, amelyeket a nemzetközi közvélemény egyre inkább társít Hollandiához.

Mindez nem csupán kommunikációs, hanem gazdaságfejlesztési előnyökkel is jár. A fenntartható beruházásokat kereső külföldi vállalatok és befektetők számára Hollandiában átlátható, tanúsításokkal alátámasztott, szabályozott környezet áll rendelkezésre. Az ország így nem pusztán fenntarthatósági éllovas, hanem olyan gazdasági ökoszisztémát is kínál, amely megbízható és előre jelezhető keretek között működik – ez pedig különösen fontos a zöld átmenet exportpiaci és diplomáciai dimenzióiban (Papp-Váry, 2024a).

A brandépítési szempontból a vállalati tanúsítás azt üzeni a külvilág felé, hogy a körforgásosság Hollandiában mérhető, intézményesített gyakorlat. Ez erősíti az ország „innovációs laboratórium" pozícióját, miközben hozzájárul a fenntarthatósági szabványok nemzetközi bevezetéséhez.. Noha a C2C és CTI tanúsítványok a holland körforgásos modell fontos összetevői, a szakirodalom több kritikát is megfogalmaz. Az egyik leggyakrabban említett probléma, hogy a tanúsítás rendszere sok vállalat számára költséges és adminisztratív szempontból megterhelő, ami akadályozhatja a kis- és középvállalkozások belépését (Zhang et al., 2020). A CTI esetében pedig kérdésként merül fel, hogy az indikátorok valóban képesek-e a körkörös teljesítmény minden dimenzióját megragadni, vagy elsősorban anyagáramlási metrikákra korlátozódnak (WBCSD, 2020).

Egyes megítélések szerint a tanúsítványok rendszere könnyen vezethet „szabálykövetésorientált" megközelítéshez, amelyben a vállalatok a minősítés indikátorainak eléréséhez és a megszerzésére koncentrálnak ahelyett, hogy mélyebb szervezeti átalakulást valósítanának meg. A túlzott standardizáció veszélye ugyanakkor az innovációs folyamatok megakasztása is lehet, ha a vállalatok kizárólag a tanúsítványokban lefektetett kritériumokra optimalizálnak, az akadályozhatja a radikális újratervezési megoldások elterjedését (Geissdoerfer et al., 2017).

További kérdés a körforgásos tanúsításokkal szemben, hogy azok elsősorban mikro-szintű (vállalati vagy termékszintű) változásokat képesek ösztönözni, miközben a körkörös gazdaság rendszerszintű kihívásai – például az ellátási láncok átalakulása vagy a fogyasztói magatartás mélyreható változása – túlmutatnak a tanúsítványok hatókörén. A szakirodalom szerint ahhoz, hogy a tanúsítások valódi makroszintű hatást fejtsenek ki, szorosabb integrációra van szükség a szabályozási keretekkel, a pénzügyi ösztönzőkkel és az innovációs politikákkal (PBL, 2021).

5. A körforgásos gazdaság és az országmárka összefüggései

A település marketing, a márkaépítés (branding), illetve a zöld márkaépítés hatása egyre nagyobb jelentőséget kapnak a helyalapú márkaépítés, azaz települések, városok és régiók márkaépítésének vonatkozásában is. (Langerné Varga, 2025.). A marketing és a branding alapelvei nem korlátozódnak kizárólag a termékekre és a szolgáltatásokra, (Papp-Váry, 2019a), illetve előtérbe kerülnek a nem turisztikai szempontok is (Langerné Varga, 2025).

A fenntarthatóság napjainkra a település márka-stratégiák egyik meghatározó elemévé vált, mivel a települések fejlődési irányvonalainak és kommunikációs törekvéseinek nem csupán a turisztikai szolgáltatásokra, hanem a helyi lakosságra is reflektálniuk kell. A fenntarthatóság üzenetének integrálása jelentős versenyelőnyt biztosíthat a városok számára a regionális és globális

térben való pozicionálás során. A fiatalabb generációk egyre tudatosabb fogyasztási mintázatai tovább erősítik a fenntarthatóság iránti elvárásokat (Langerné Varga, 2025).

A fentebb tárgyalt kommunikációs és médiaeszközök stratégiai alkalmazása szorosan összefügg a fenntartható városmárkázás gyakorlatával is. A sikeres példák világosan mutatják, hogy a környezeti, gazdasági és társadalmi szempontok harmonizálása nem csupán a városok versenyképességét növeli, hanem hosszú távon a települési identitás és imázs megerősítéséhez is hozzájárul. Papp-Váry (2019a) az észt országmárka esetén keresztül emeli ki a technológiai innováció és a természeti értékek közötti egyensúly jelentőségét, míg az (Amsterdam City, 2020) a város branding keretei között teszi ezt meg.

Az egyre nagyobb szerepet kapó technológiai, termék, szolgáltatási innováció mellett egyre nagyobb szerepet kap a fenntarthatósági szempontok ösztönzése a branding folyamatokban (Langerné Varga, 2025.). Az Európai Parlament. (2017) együttműködési és fejlesztési politikája öt kiemelt tématerületet határoz meg a fenntarthatósági törekvések keretében, amelyeket összefoglalóan „5P”-ként emlegetnek. Az öt alapelv a következő:

- Emberek (People): Véget kell vetni a szegénységnek és az éhezésnek minden formájában, valamint biztosítani kell a méltóságot és az egyenlőséget.
- Bolygó (Planet): Meg kell védeni a jövő generációit a környezetpusztítástól és az erőforrások kimerítésétől.
- Jólét (Prosperity): Olyan virágzó és teljes életet kell biztosítani, amely összhangban van a természettel.
- Béke (Peace): Békés, igazságos és befogadó társadalmakat kell létrehozni.
- Partnerség (Partnership): A fejlesztési munkát szilárd globális partnerségen keresztül kell megvalósítani.

A fenntarthatóság jelentős szerepet kap a Planet és a Prosperity elemekben, meg kell védeni a jövő generációit a környezetpusztítástól és az erőforrások kimerítésétől. és olyan teljes életet kell biztosítani, amely összhangban van a természettel. A fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság közötti összefüggéseket Kriza (2024) elemzi. Az irodalomban gyakran úgy hivatkoznak a körforgásos gazdaságra, mint a fenntarthatóság előfeltételére, annak előnyös kapcsolatára, vagy azt helyettesítő tevékenységre. A körforgásos gazdaság és a és a fenntarthatóság - közötti hasonlóságokat, különbségeket és kapcsolatokat összehasonlítva, a körforgásos gazdaság célja elsősorban a hurkok lezárása, a hulladékkeletkezés, valamint a káros kibocsátás szivárgások csökkentése és megszüntetése, míg a fenntarthatóság céljai nyitott végűek és többcélúak, az érintettek érdekeitől függően. A fenntarthatóság mögötti motivációk a múltbéli tapasztalatokra alapulnak, diffúzok és különbözőek, gyakran tartalmaznak visszahatást és adaptivitást a különböző összefüggésekben. Ezzel ellentétben a körforgásos gazdaságot az a cél motiválja, hogy az erőforrásokat jobban hasznosítsa, a hulladékot és a kibocsátásokat pedig – a lineáris rendszerekkel szemben – egy körforgásos szisztémán belül csökkentse (Charef, 2022). A körforgásos gazdaság és a fenntarthatóság közötti fogalmi kapcsolat nem egyértelműen definiált és ezért mélyebb elemzést igényel.

1. táblázat: A körforgásos gazdaság kapcsolata a fenntarthatóság társadalmi dimenziójához

A terminológia eredete	Környezetvédelmi mozgalmak, NGO-k, non-profit és kormányközi ügynökségek, az erdészeti és szövetkezeti rendszerek elvei	Különböző elméletek, iskolák, mint pl. bölcsőtől-bölcsőig, kormányok szabályozási végrehajtás, NGO-k, szakpolitikai agendák (pl. EU Horizon 2020 program)
Célok	Nyílt-végű. többes cél, mely függ az érintett ügynöktől és érdekeitől	Zárt hurkok, ideális esetben az összes erőforrás input és output szivárgás kiiktatása a rendszerből.
Fő motivációk	Diffúz és különböző, reflexivitás és adaptáció	Az erőforrások jobb hasznosítás, hulladék és 'szivárgások' megszüntetése
Elkötelezettségek, célok és érdekek a terminológia használata mögött	Érdekegyeztetés az érintettek között: pl. kevesebb hulladék jobb a környezetnek, a vállalati profitnak és a fogyasztói áraknak.	Gazdasági/pénzügyi előnyök a vállalatoknak, és kisebb erőforrás felhasználás, környezetszennyezés a környezetnek.

Forrás: Kriza Máté (2024)

Az országimázs vizsgálatoknál jelentős szerepet kapnak a fenntarthatósági tényezők, azonban a körforgásos gazdaság elemei nem, illetve csak közvetett módon jelennek meg. Ezért fontos a kettő közötti hasonlóságok vizsgálata és a különbségek feltárása. Mohajan (2021) Az Ellen MacArthur Alapítvány azt emeli ki, hogy a körforgásos gazdaság keretrendszere a környezeti és gazdasági fenntarthatóságban érhető leginkább tetten, és hiányzik a fenntarthatóság társadalmi dimenziója (Ellen MacArthur Foundation, 2013).. A körforgásosság vizsgálata során megállapítható, hogy bár ennek a koncepciónak fontos szerepe van a fenntartható fejlődés megvalósításában, a társadalmi aspektusai többnyire háttérbe szorulnak, vagy szóba sem kerülnek.

A fenntarthatósági teljesítmény olyan tényezőként jelenik meg, amely jelentős hatást gyakorol az országok globális megítélésére (Papp-Váry, 2019a). A körforgásos modellek nemcsak a gazdasági struktúrákat formálják át, hanem az országok identitásának is részévé válnak. Hollandia esetében a körforgásosságra épülő stratégiai megközelítés olyan imázs-elemmé alakulhat, amely elősegíti az ország innovatív, jövőorientált és felelősségteljes szereplőként való pozicionálását a nemzetközi térben (Circularity Gap Report, 2020).

Három országimázs brand index vizsgálatot összehasonlítva, az országrangsorok felállításában nem minden esetben, csak a Anholt Good Country Index kap szerepet a klímapolitika, mint a fenntarthatóság fontos eleme.

- Anholt-Ipsos Nation Brands Index: Országmárka hatszög (Nation brannd hexagon): Turizmus, Export, Kormányzat, Letelepedés és befektetés, Kultúra, Emberek
- FutureBrand Country Brand Index: Értékrend, Életminőség, Üzleti potenciál, Turizmus, Örökség és kultúra, Made in (származási hely)
- Anholt Good Country Index: Tudomány és technológia, Kultúra, Nemzetközi béke és biztonság, Világrend, Bolygó- és klímapolitika, Prosperitás és egyenlőség, Egészség és jóllét

A Brand Finance (2025) által publikált *Global Soft Power Index* többek között a kormányzás minőségét, az innovációs környezetet, a környezeti felelősséget és a kulturális vonzerőt méri, és ezek együttese alapján határozza meg a nemzetek „puha erejét". A 2025-ös adatok szerint Hollandia a 14. helyen áll, ami azt jelzi, hogy a fenntarthatósági politikák és az innovatív gazdasági megoldások hozzájárulnak sorrendben elfoglalt hely erősítéséhez. Itt megjelenik a Brand Finance Sustainability Perceptions Index (SPI) egy globális reputációs rangsor, amely azt méri, hogy a világ legnagyobb vállalatait a közvélemény mennyire tartja fenntarthatónak – függetlenül attól,

hogy valójában mennyire fenntartható a működésük. Ez tehát nem tényleges fenntarthatósági teljesítményt, hanem percepciót (márkaérzékelést, imázst) mér.

Hasonló eredményeket mutat az Anholt–Ipsos *Nation Brands Index* is, amely a nemzeti reputáció hat dimenzióján keresztül vizsgálja az országok megítélését: kormányzás, kultúra, népesség, turizmus, export és befektetési potenciál (Anholt, 2024). A 2024-es felmérés szerint Hollandia a 13. helyet foglalja el, ami összhangban van azzal a narratívával, hogy az ország a fenntarthatóság és innováció területén stabilan magas globális elismertséggel rendelkezik.

A Bloom Consulting (2024) turisztikai országmárka-rangsora szintén fontos információkkal szolgál Hollandia nemzetközi pozicionálásáról. A 21. helyezés azt mutatja, hogy a fenntartható városfejlesztés, a zöld infrastruktúra és a kulturális értékek kombinációja vonzó turisztikai branddé formálja az országot.

2. táblázat: Országimázs-indexek fenntarthatósági összehasonlítása

Index	Hollandia ranghelye	Vizsgált dimenziók	Vizsgált faktorok	Vizsgált fő	Vizsgált országok száma
Anholt-Ipsos Nation Brands Index 2023	14	6	23	60.000	20 (60)
The Future Brand Country Index 2020	21	6	22	14.000	60
Anholt Good Country Index 2024	4	7	35	GDP arányos	169

Forrás: Saját szerkesztés

A The Future Brand Country Index 6 dimenziójából csak egy vizsgált faktor foglalkozik a környezetbarát hozzáállással. Az ország imázs felmérések vizsgált elemeiben egyértelműen az Anholt Good Country Index. „Bolygó- és klímapolitika" (Planet & Climate) vizsgált dimenziójában találhatóak meg a fenntarthatóság azon mutatói, amelyek relevánsak a körkörös gazdaság eddig ismert elemeihez (Papp-Váry, 2024b):

- Nemzeti Ökológiai Lábnyom (negatív mutató),
- Megfelelőség a környezetvédelmi megállapodások terén,
- A veszélyes növényvédőszerek exportja (negatív mutató),
- Megújuló energia aránya a teljes energiafogyasztásban,
- Ózon: az ózonréteget lebontó anyagok fogyasztása (negatív mutató).

Annak ellenére, hogy a körkörös gazdaságban Hollandia az első ország, 24,5%-os aránnyal, csaknem három-négyszeres mutatóval a többi országhoz képest, a Anholt Good Country Index általánosan elért 4. helyezéséhez képest nem található meg „Planet & Climate" dimenzió első tíz helyezettje között (Papp-Váry, 2024b). Ez felveti azt a kérdést, hogy helyesek-e az ország imázs vizsgálatok faktor elemei, különösen olyan esetben, amikor a mutatókat a GDP arányos értékekben mérik, másrészt annak a társadalmi szociológiai vizsgálata, hogy milyen mértékben határozza meg a klímapolitika, fenntarthatóság és körkörös gazdaság a mindennapi életvitelünket, amely kihat a saját és az általunk ismert országok megítélésére.

Az Anholt-Ipsos Nation Brands Index első 10 országa hosszú ideje változatlan. Időnként helyet cserélnek egymással egyes országok, de az első 10 ország ugyanaz. A legfrissebb, 2023 novemberében közzétett rangsor szerint, Japán, Németország, Kanada az első három helyen. a rangsor 11-20. helyén található Hollandia a maga 14. helyezésével. (Papp-Váry, 2024a). Felvetődik a kérdés, amennyiben az első tíz ország rangsorban elfoglalt helye változatlan, és évenként is nagyon kevés és kisléptékű cserék történnek, egy olyan tényező, ami a kevésbé ismert, de hosszútávon a klímaváltozás miatt szükségszerű tényező, mennyiben változtathatja meg, illetve javíthatja egy ország imázsának a megítélését?

A fenntarthatósági teljesítmény országimázsra gyakorolt hatását a szakirodalom egyre inkább stratégiai tényezőként kezeli. Papp-Váry (2024a) hangsúlyozza, hogy az országmárka nem pusztán kommunikációs konstrukció, hanem olyan komplex identitásrendszer, amelyben a gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók egymást erősítve alakítják a nemzeti megítélést. A körforgásos gazdaság – mint a fenntarthatóság egyik leginnovatívabb gyakorlati kerete – e három dimenzió metszéspontjában helyezkedik el, így alkalmas arra, hogy hosszú távon az országmárka meghatározó elemévé váljon (Papp-Váry, 2019b).

Hollandia esetében a körforgásos modell intézményi szereplők, vállalatok és civil szervezetek koalícióján keresztül épül be a nemzeti narratívába. A Circularity Gap Report (2020) szerint az ország nem csupán alkalmazkodik a globális fenntarthatósági trendekhez, hanem aktív alakítója is azoknak. Ez a pozicionálás előnyt biztosít: a globális diskurzusban Hollandiát gyakran említik mint a körforgásos gazdaság egyik központi innovációs laboratóriumát (National Circular Economy Programme, 2022)

A jó hírnév ugyanakkor nem önmagában, hanem az intézményesített minősítési és mérési rendszerek – így a C2C és a CTI – révén válik kézzelfoghatóvá. Ezek a tanúsítványok olyan átlátható, nemzetközileg elfogadott standardokat biztosítanak, amelyek objektív keretet adnak a fenntarthatósági ígéretek alátámasztására. Amint azt a PBL (2021) is hangsúlyozza, a mérhetőség hiánya az egyik legnagyobb akadálya a körforgásos gazdaság széles körű elterjedésének; így a tanúsítványok rendszerszintű szerepet töltenek be abban, hogy a körforgásosság hiteles és összehasonlítható módon jelenhessen meg a nemzetközi térben.

Ezek a mechanizmusok hozzájárulnak ahhoz, hogy Hollandia fenntarthatósági megítélése ne csupán imázselem, hanem valós gazdasági versenyelőny legyen. A nemzetközi befektetők – különösen az ESG-alapú döntéshozók – számára a körforgásos tanúsítványokkal rendelkező országok stabilabb, kiszámíthatóbb és felelősebb piaci környezetet jelentenek. Ennek következményeként a fenntarthatósági tőkeként működik, amely képes befolyásolni a külföldi működőtőke beáramlását, a vállalati partnerségek kialakítását és a technológiai együttműködések erősödését .

A körforgásosság lehetséges országmárka-építő szerepének növelésében fennáll a „fenntarthatósági narratíva" túlreprezentálásának veszélye, ahol a kommunikáció gyorsabban fejlődik, mint a tényleges rendszerszintű átalakulás (Geissdoerfer et al., 2017). Hollandia esetében a PBL (2021) is hangsúlyozza, hogy az ország teljes körkörösségi célkitűzései valószínűleg nem teljesülnek a megadott határidőre – ez az ország megítélésében kockázatot hordoz. Mégis, a körforgásos modell erős intézményi és vállalati beágyazottsága miatt az ország továbbra is stabilan a fenntarthatósági élmezőnyben marad, ami tartós országmárka-előnyt jelent.

6. Következtetések

A holland körforgásos gazdaság vizsgálata rávilágít arra, hogy a körforgásosság nem csupán környezetpolitikai törekvés, hanem átfogó gazdasági és társadalmi modernizációs stratégia. A modell sikerének egyik legfontosabb eleme az a többszintű megközelítés, amely a nemzeti szintű célkitűzéseket, a vállalati innovációs gyakorlatokat és a globálisan elismert minősítési rendszereket egyaránt integrálja. A 24,5%-os körkörösségi érték azt mutatja, hogy Hollandia az egyik legelőrehaladottabb ország a körforgásos átmenet útján, ugyanakkor a fennmaradó körkörösségi rés továbbra is jelentős fejlesztési potenciált jelez.

A vállalati tanúsítványok – különösen a Cradle to Cradle (C2C) és a Circular Transition Indicators (CTI) – meghatározó szerepet játszanak abban, hogy a körforgásos elvek gyakorlati, mérhető és összehasonlítható módon jelenjenek meg a gazdaságban. Ezek a rendszerek nem csupán technológiai és működési innovációkat ösztönöznek, hanem hozzájárulnak egy olyan intézményi környezet kialakításához is, amelyben a körforgásos minősítések tényezői a versenyképesség szerves részévé válnak. A tanúsítványok terjedése tehát rendszerszintű hatásokkal bír: standardizálják a környezeti teljesítmény értékelését, erősítik a szabályozói bizalmat, és új piaci normákat alakítanak ki.

A körforgásos modell azonban nem kizárólag gazdasági előnyöket teremt: egyre meghatározóbb szerepet játszik Hollandia nemzetközi imázsának formálásában. A rangsorokban elfoglalt pozíciók, 4-21. helyezés, azt jelzik, hogy a fenntarthatósági teljesítmény az országmárka egyik legfontosabb összetevőjévé válhat és az országimázs rangsorban előrébb predesztinálhatja Hollandiát. A körforgásosság megjelenése tehát egyszerre technológiai innovációs keret, gazdasági modernizációs program és erős soft power-eszköz.

A vizsgálatok elvégzése után viszont annak ellenére, hogy a körkörös gazdaságban Hollandia az első ország, 24,5%-os arányával, amely csaknem három-négyszerese a többi országhoz képest, a Anholt Good Country Index általánosan elért 4. helyezéséhez képest nem található meg „Planet & Climate" dimenzió első tíz helyezettje között. Ez felveti azt a kérdést, hogy helyesek-e az országimázs vizsgálatok faktor elemei, különösen olyan esetben, amikor a mutatókat a GDP arányos értékekben mérik. Másrészt fontos annak a témakörnek a társadalmi szociológiai vizsgálata, hogy milyen mértékben határozza meg a klímapolitika, fenntarthatóság és körkörös gazdaság a mindennapi életvitelünket, amely kihat a saját és az általunk ismert országok megítélésére.

Összességében a holland modell azt mutatja, hogy a körforgásos gazdaság akkor képes országos szinten is működőképes és versenyképes rendszerré válni, ha a vállalati gyakorlatok és a hiteles, nemzetközileg elismert tanúsítások egymást erősítve működnek. Hollandia példája jól szemlélteti, hogy a körforgásosság nem csupán fenntarthatósági stratégia, hanem a 21. századi országmárka egyik legígéretesebb alapja.

Irodalomjegyzék

Amsterdam City. (2020). *Amsterdam circular 2020–2025 strategy*. https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/1043702/amsterdam-circular-2020-2025-public_version.pdf

Bloom Consulting. (2024). *Bloom Consulting country brand ranking, 2024/2025 tourism edition*. https://www.bloom-consulting.com/en/pdf/rankings/Bloom_Consulting_Country_Brand_Ranking_Tourism.pdf

Bogdán, Z. (2016, July 13). *Körforgásos gazdaság: Lineáris helyett cirkuláris modell*. Innoteka. https://www.innoteka.hu/cikk/korforgasos_gazdasag_linearis_helyett_cirkularis_modell.1373.html

Brand Finance. (2025). *Global soft power index 2025: The shifting balance of global soft power*. https://brandfinance.com/insights/global-soft-power-index-2025-the-shifting-balance-of-global-soft-power

Brinsi, W., & Koloszár, L. (2024). Circular economy: business models, design strategies and its indicators. *E-conom, 13*(2), 41–57. https://doi.org/10.17836/EC.2024.2.003

Charef, R. (2022). Is circular economy for the built environment a myth or reality? *Sustainability, 14*(24), 16690. https://doi.org/10.3390/su142416690

Circle Economy. (2020). *The circularity gap report: The Netherlands*. https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2020/06/Circularity-Gap-Report-Netherlands.pdf

Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2021). *Cradle to cradle certified® product standard (Version 4.0)*. https://cdn.c2ccertified.org/resources/certification/standard/STD_C2C_Certified_V4.0_FINAL_031621.pdf

Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy* (Vol. 1, Economic and business rationale for an accelerated transition). https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/27265af68f11ef30/original/Towards-the-circular-economy-Vol-1.pdf

European Commission. (2015). *Closing the loop: An EU action plan for the circular economy* (COM/2015/0614 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52015DC0614

European Commission. (2020). *A new circular economy action plan: For a cleaner and more competitive Europe* (COM/2020/98 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52020DC0098

European Environment Agency. (2022). *Circular economy country profile: The Netherlands* (ETC/CE Report 5/2022). https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/netherlands_ce-country-profile-2022_for-publication.pdf

European Union. (2017). *Új európai konszenzus a fejlesztésről: Közös elképzelés a fejlődésről: A világunk, a méltóságunk, a jövőnk* (2017/C 210/01). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:42017Y0630(01)

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production, 143*, 757–768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Government of the Netherlands. (2016). *A circular economy in the Netherlands by 2050*. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/17037circulaireeconomie_en.pdf

Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., & Heeren, N. (2020). *Resource efficiency and climate change: Material efficiency strategies for a low-carbon future*. United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/resources/report/resource-efficiency-and-climate-change-material-efficiency-strategies-low-carbon

Kalcsú, Z., & Pásztory, Z. (2020). The circular economy and recycling of secondary raw materials. In *Proceedings of the Miskolc IPW 2020* (A93, pp. 1–5). Institute of Raw Material Preparation and Process Engineering, University of Miskolc. https://ring2017.uni-miskolc.hu/files/27326/Miskolc_IPW_Proceedings_2020.pdf#page=304

Kriza, M. (2024). A körforgásos gazdaság kapcsolata a fenntarthatóság társadalmi dimenziójához. *Economica, 15*(3–4), 80–89. https://doi.org/10.47282/economica/2024/15/3-4/14670

Langerné Varga, Zs. (2025). Az okos turizmus útján: Linz, Sárvár, Sopron, Szombathely és Zalaegerszeg törekvéseinek feltérképezése. *Magyar Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Műhely, 19*, 19.002. https://geo.nje.hu/storage/content/4734/files/TMVM%2002%20LANGERN%C3%89%20Okosv%C3%A1ros.pdf

Mohajan, H. K. (2021). Cradle to cradle is a sustainable economic policy for the better future. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series, 21*(4), 559–572. https://doi.org/10.26458/21433

Papp-Váry, Á. (2019a). *Országmárkázás: Versenyképes identitás és imázs teremtése*. Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789634543466

Papp-Váry, Á. F. (2019b). Országmárkázás – Mégis milyen márkázás? *Vezetéstudomány / Budapest Management Review, 50*(3), 25–35. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.03.03

Papp-Váry, Á. F. (2024a). 25 év Odüsszeia az országmárka-építés világában: Tíz tanulság az elmélet és a gyakorlat alapján. *Magyar Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Műhely, 13*, 13.011. https://start.uni-neumann.hu/telemarket/kiadvanyok/2024-7/11_Papp-Vary.pdf

Papp-Váry, Á. F. (2024b). A comparative analysis of Anholt's country brand indices with a focus on the current positions of the Visegrad countries. In B. Fajt, E. Csányi, & C. Jáki (Eds.), *Knowledge, communication, and innovation: Cross-disciplinary perspectives from and about the Visegrad countries* (pp. 51–68). Aposztróf Kiadó. https://www.aposztrof.hu/images/stories/ebook/Knowledge_final.pdf

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (2021). *Integral circular economy report 2021*. https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-integral-circular-economy-report-2021-4582.pdf

Place Brand Observer Editorial Team. (2024, December 17). Anholt Nation Brands Index (NBI) 2024: Key highlights and trends. *The Place Brand Observer*. https://placebrandobserver.com/anholt-nation-brands-index-nbi-2024/

RIVM. (2021). *Circular economy in the Netherlands*. https://www.rivm.nl/en/circular-economy

Soliu, I., Migliaccio, G., & Abdulgafar, I. (2024). Circular economy principles in the built environment: A systematic literature review. In M. J. Skibniewski & M. Hajdu (Eds.), *Proceedings of the Creative Construction Conference 2024*. https://doi.org/10.3311/CCC2024-103

World Business Council for Sustainable Development. (2020). *Circular transition indicators v2.0: Metrics for business, by business*. https://www.wbcsd.org/resources/circular-transition-indicators-v2-0/

Zhang, C., Hu, M., Yang, X., Miranda-Xicotencatl, B., Sprecher, B., Di Maio, F., Zhong, X., & Tukker, A. (2020). Upgrading construction and demolition waste management from downcycling to recycling in the Netherlands. *Journal of Cleaner Production, 266*, 121718. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121718

Zhang, X., Liu, X., Zhang, Y., Xu, X., Xiao, J., & Luh, D.-B. (2023). Assessing the feasibility of practical cradle to cradle in sustainable conceptual product design. *Sustainability, 15*(8), 6755. https://doi.org/10.3390/su15086755

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

DOI: 10.35511/978-963-334-579-5-s11-6

Dróntechnológia a vasúti infrastruktúra szolgálatában: nemzetközi trendek és a hazai tapasztalatok

Drone Technology in the Service of Railway Infrastructure:International Trends and Hungarian Experiences

Dr. habil. KOLOSZÁR László PhD[1]
egyetemi docens (Associate Professor)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

IONESCU Astrid[2]
PhD-hallgató (PhD Student)
Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar *(University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics)*

Absztrakt:
Jelen tanulmány a Soproni Egyetemen futó „BorderEye” projekt keretében vizsgálja a dróntechnológia vasúti szektorban rejlő lehetőségeit, a hatékonyság növelését és a korszerűsítést célozva. A kutatás során átfogó nemzetközi szakirodalmi feltárást végeztünk, amely bemutatja a drónok alkalmazását a pályakarbantartás, a létesítmények ellenőrzése (például hidak, felsővezetékek), valamint a katasztrófamegelőzés területén. A korszerű vizsgálati módszerek között szerepel a LiDAR-alapú mérés, a képfeldolgozás (pl. YOLOv8n), valamint a mesterséges intelligencia (MI) használata a hibafelismerés és sínazonosítás céljából. Ezeket az eredményeket kiegészítve, mélyinterjúkat/fókuszcsoportos vizsgálatokat készítettünk a hazai vasúttársaságok szakértőivel, melyeket esettanulmányként közlünk. Megállapítottuk, hogy a hazai szereplők intenzíven keresik az új technológia helyét, magas szintű szakértelemmel és kiépített szervezeti háttérrel rendelkeznek. A drónokat már használják vagyonnyilvántartásra, komplex állapotfelmérésre (például sínpálya, vezetékek), illegális hulladéklerakás feltérképezésére, és részt vesznek MI-alapú prediktív karbantartási rendszerek fejlesztésében is (például növényzetfelismerés). A legjelentősebb kihívást a technológia szélesebb körű és gyorsabb elterjedésében a szigorú jogi korlátok, az engedélyeztetés és a GDPR jelentik. A jövőbeni igények között szerepel az automatizált adatfeldolgozás, valamint a gyors reagálású rendszerek kifejlesztése, amelyek ötvözik a merev- és forgószárnyú drónok előnyeit. A dróntechnológia kritikus szerepet játszhat a vasútbiztonság növelésében, a karbantartás hatékonyságának fokozásában és a digitális ikerpárok létrehozásában.

Kulcsszavak: dróntechnológia, UAV, vasúti infrastruktúra, jogi korlátok
JEL-kódok: O33, R41, L92

Abstract:
This study, conducted within the framework of the “BorderEye” project running at the University of Sopron, examines the potential of drone technology in the railway sector, aiming to increase efficiency and modernization. During the research, a comprehensive international literature review was conducted, demonstrating the application of drones in track maintenance, facility inspection (such as bridges, overhead contact lines), and disaster prevention. Modern examination methods include LiDAR-based measurement, image processing (e.g., YOLOv8n),

[1] koloszar.laszlo@uni-sopron.hu
[2] ionescu.astrid@gmail.com

and the use of Artificial Intelligence (AI) for defect detection and rail recognition. Complementing these findings, in-depth interviews/ focus group research were conducted with experts of domestic railway companies, which are published as case studies. It was established that domestic players are intensely seeking the place of the new technology, possess a high level of expertise, and have an established organizational background. Drones are already used for asset inventory, complex condition assessments (e.g., railway tracks, wires), mapping illegal waste dumping, and participating in the development of AI-based predictive maintenance systems (e.g., vegetation recognition). The most significant challenges to the broader and faster spread of the technology are the strict legal limitations, licensing, and GDPR restrictions. Future needs include automated data processing and the development of rapid response systems that combine the advantages of fixed-wing and rotary-wing drones. Drone technology can play a critical role in increasing railway safety, enhancing maintenance efficiency, and creating digital twins.

Keywords: drone technology, UAV, railway infrastructure; legal constraints
JEL Codes: O33, R41, L92

1. Bevezetés

A Soproni Egyetemen folyó "BorderEye" – Merevszárnyú drón és kiértékelő szoftver fejlesztése határmegfigyeléshez és környezetértékeléshez című projekt keretében munkacsoportunk a fejlesztés más területeken történő használhatóságát is felméri. A merevszárnyú drón előnyeit és korlátait figyelembe véve azonosításra kerültek azok a szektorok, ahol a fejlesztés hatékony megoldást jelenthet. Bednárik és szerzőtársai (2022) a hazai erdőgazdaságok körében, Mészáros és szerzőtársai (2024) a precíziós mezőgazdaság, Mészáros & Németh (2023) a logisztikai folyamatok kapcsán, Takáts és szerzőtársai (2023) a katasztrófavédelem és tűzvédelem területén vizsgálták a BorderEye fejlesztés elfogadottságát és lehetséges felhasználási területeit. Továbbá a drónok elterjedését szintén meghatározó lakossági attitűdök vizsgálatra kerültek a közszolgálati alkalmazásához kötődően (Bednárik et al., 2025).

Jelen tanulmány a vasúti felhasználásra koncentrál. A drónhasználat vasútüzemi feladatokban történő felhasználásának nemzetközi szakirodalmi feltárása mellett mélyinterjúkat/fókuszcsoportos vizsgálatokat is készítettünk a hazai szereplőkkel, mint a fejlesztés elsődleges célcsoportjával. A vasúti üzem a többi potenciális szektorhoz képest speciális. Hazai viszonylatban mindössze két szereplő van, méretüket tekintve nagyvállalatok, nagyobb szervezettséggel, ugyanakkor feltételezhetően lassabb reagálással. Ezt a kiinduló képet jelentősen megváltoztatták a mélyinterjúk/fókuszcsoportos vizsgálatok, melyből egyértelműen kirajzolódott, hogy a hazai vasúttársaságok igen intenzíven keresik az új technológia helyét, illetve használják a drónokat, a szervezeti háttér adott, a szakértelem magas szintű, a nehézséget inkább a jogi korlátok jelentik. A szektor sajátosságai miatt mindössze két mélyinterjú/fókuszcsoportos vizsgálat készülhetett, ezért ezek eredményeit, mint esettanulmány adjuk közre.

2. Szakirodalmi áttekintés

Az emberiség, illetve a technika kétszáz éve alatt olyan ütemben fejlődött, hogy a gőzgépektől eljutott a már nem emberi munkaerővel hajtott gépekig, olyan okos gyárak és digitális technológiák alakultak ki, olyan rendszerek működnek, melyekben már nem is működnek közre emberek, a kommunikáció immáron gépek között zajlik (Szóka, 2018). Napjainkban folyamatosan jelennek meg az Ipar 4.0/5.0 gyűjtőnév alá rendezett újabb és újabb technológiai fejlesztések a világban, melyek rövid időn belül beépülnek a szervezetek működésébe (Bartók, 2017) és az emberek mindennapjaiba is. A drónok hadászati célból való alkalmazása után a 90-es években főként tudományos tevékenységek során megkezdődött a civil szektorban való megjelenése, felhasználása is (Füzesi et al., 2018). Manapság pedig már számos iparág alkalmazza tevékeny-

ségei hatékonyabb működésére, de eljutott már a magánszemélyekhez is hobby jellegű felhasználásra. Az ilyen típusú innovációk sikeres bevezetése szorosan összefügg az olyan, emberközpontú, csapatmunkára és autonóm munkavégzésre egyaránt fókuszáló, továbbá folyamatos tanulásra és kihívásokra épülő innovációorientált szervezeti kultúrával, amely nyitott az új technológiák – jelen esetben a drónok – alkalmazására is (Keresztes et al., 2019). A vezetői szinteket betöltő új generációk technológiai-fenntarthatósági szemlélete is feltételezi az ezirányú fejlesztések elfogadását (Dióssi, 2024). A digitális értékteremtésnek igazolt a hatása a vállalati hozzáadott érték termelésére (Hartvig et al., 2023), a logisztika terén kimutatott adatvezérelt hatékonyságnövekedés (Kurucz & Kovács, 2019) releváns a vasúti infrastruktúrával történő gazdálkodás során is.

A számos iparág közül a vasút is felfedezte a drónok alkalmazásában rejlő lehetőségeket, hiszen a vasúti pályakarbantartásban jelentős előrelépést jelent a hagyományos, munka- és időigényes és néha veszélyes szemrevételezési módszerekhez képest. A vasúti létesítmények és környezetük ellenőrzése, valamint a megelőző karbantartás elengedhetetlen a biztonságos vasúti működéshez. A drónokkal végzett átfogó ellenőrzési módszerek hatékonyan csökkentik az üzemeltetési kockázatokat, biztosítják a megbízható vonatközlekedést és csökkentik a balesetek, veszélyhelyzetek kialakulását.

A drónok 3 fő területen vethetők be a vasúti közlekedés ellenőrzésére vonatkozó tevékenységben (Chen et al., 2024):

- Légi felderítés: hidak állapotának vizsgálata, magasban lévő berendezések és környezetük monitorozása (felsővezetékek, áramellátó rendszerek és más magaslati vasúti létesítmények ellenőrzése).
- Terepszinten végzett megfigyelés: az alépítmények, sínek, talpfák, és más talajszintű eszközök állapotfelmérése és hibáinak azonosítása.
- Katasztrófamegelőzés és -elhárítás: a vasúti pálya menti környezeti veszélyek (pl. földcsuszamlás, omlás, árvízveszély) felmérése és ellenőrzése (sziklafalak vizsgálata hegyvidéki részeken, alagutak be- és kijáratának ellenőrzése).

Bár megvannak a korlátai (pl. adatfeldolgozás, autonómia, időjárási körülmények), világszerte több példa mutatja, hogy jelentős potenciál lakozik a drónok vasúti területen való hasznosításában. Jelen tanulmányban a technológiai aspektusokat és az alkalmazás folyamat szempontú leírására fókuszálunk. Szeretnénk kiemelni, hogy a technológiai adaptáció sikeressége összhangban van a korábbi tanulmányokban vizsgált változáskezelési keretrendszerekkel (Kurucz et al., 2020), amelyek szerint a vezetői készségek fejlesztése és a tanulási folyamat felgyorsítása kritikus tényező a digitális innovációknál (Kurucz, 2018).

Proia és szerzőtársai (2023) arról írnak, hogy a vasúti rendszerek és eszközök vizsgálata esetében a drónok kiváló megoldást jelenthetnek a legmodernebb fedélzeti kameráiknak és érzékelőiknek köszönhetően. A hagyományos útmenti érzékelőkkel történő vizsgálat időigényes, nem biztonságos és nagymértékben függ az emberi tényezőtől. A drónokkal ezek a problémák kiküszöbölhetők, továbbá optimalizálhatók és automatizálhatók a vasúti, valamint a pályadiagnosztikai folyamatok. Tanulmányukban a pontos adatok gyors összegyűjtése érdekében egy innovatív hibrid mozgatható vasúti diagnosztikai struktúrát határoznak meg, amely egy diagnosztikai vonatból és egy drónflottából áll. A kutatás fókusza arra irányul, hogy a drónok a feladat elvégzését követően hogyan térnek vissza, pontosabban, hogy hogyan landolnak a mozgó vonatra. A leszállási fázist két féle módon vizsgálták: függőleges vagy ferde leereszkedéssel; illetve a cél felé haladva előre meghatározott útvonalon történő ferde ereszkedéssel. A szimulációs eredményeik azt mutatják, hogy a cél felé történő függőleges vagy ferde ereszkedés gyorsabb, mint az előre meghatározott útvonal mentén történő ferde süllyedés.

Az olyan kedvezőtlen időjárási körülmények között rögzített képek, mint például az eső, hó vagy köd, gyakran súlyos minőségromlást szenvednek, ami ronthatja a képfelismerés pontosságát. A rendelkezésre álló algoritmusoknak két fő korlátja van: egyrészt nem képesek adaptívan kezelni az időjárási viszonyok változó összetettségét; másrészt nehezen kezelik a drónos ellenőrzések összetett zajmintáit, zavaró tényezőit. E nehézségek javítására javasolják K. Wang

és szerzőtársai (2025) az eső, hó és köd eltávolítását a drónfelvételekről a WeatherClean rendszer használatával. Ez a rendszer bevezet egy úgynevezett Időjárási Összetettség-Beállítási Tényezőt (Weather Complexity Adjustment Factor - WCAF) egy paraméterezhetően állítható hálózati architektúrába, hogy a minőségromlást adaptívan dolgozza fel. Emellett hierarchikus, többszintű kivágási stratégiát alkalmaz a finom zajok és élek struktúráinak helyreállításának javítására. Ezenkívül egy fizikai modelleken (légköri szóródás) alapuló minőségromlás-szintetizáló módszert is beépít az adathiány enyhítésére. A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a WeatherClean felülmúlja a meglévő módszereket azáltal, hogy hatékonyan eltávolítja a zajrészecskéket, miközben megőrzi a kép részleteit. Ez az előrelépés megbízhatóbb nagy felbontású vizuális referenciákat biztosít a drónalapú vasúti ellenőrzésekhez, jelentősen növelve az ellenőrzési képességeket kedvezőtlen időjárási körülmények között.

Qiu és szerzőtársai (2023) tanulmányában a LiDAR (Light Detecting and Ranging) működésével kapcsolatban egy külön extrakciós algoritmust és navigációs rendszert vizsgálnak a pontos helymeghatározásra és térképezésre. Az általuk javasolt navigációs rendszer alkalmas lehet UAV-navigációra (Unmanned Aerial Vehicle, pilóta nélküli repülőgép), térbeli rácsszerkezettel rendelkező GNSS-tiltott környezetekben. Használható a hőerőművek száraz széntárolóinak UAV-leltárrendszeréhez, a nagysebességű vasúti platformok rácsos szerkezeteinek korróziógátló bevonására szolgáló UAV-érzékelő rendszerhez, a nagy turbinaműhelyek UAV-ellenőrző rendszeréhez és más hasonló rendszerekhez.

Dow és szerzőtársai (2023) LiDAR felmérést végző drónraj adathalmazában a drónok átfedései miatt keletkező zajok szűrésére hoztak létre algoritmust. A pontalapú PointPillars mélytanuló neurális hálózatra (DNN) épülő algoritmust egy vasúti híd vizsgálata során gyűjtött LiDAR adatokon tesztelték. Az algoritmus kedvezően teljesített a klasszikus szűrési módszerekhez képest. Eredményeik alapján a DNN algoritmus és a klasszikus módszerek kombinált megközelítése adta a legjobb eredményt, sikeresen eltávolította a raj zajának több mint 99%-át, egyetlen fals pozitív adat nélkül, egy 7 millió pontból álló LiDAR-adatkészletben.

A drón és LiDAR kombinációját használták Geng és szerzőtársai (2022) a nagysebességű vasúti felsővezeték magasságának és eltolásának mérésére. A felsővezeték magassága és lépcsőzése közvetlenül befolyásolja a vonatok energiaellátását, így az üzemeltetés biztonságának biztosítását. A LiDAR drónra történő felszerelésével a felsővezeték vizsgálat elvégezhető egy adott pályaszakasz lefoglalása nélkül. A szerzők eredményei alapján algoritmusaik esetén a mérési hiba 9 mm-en belül volt, azaz a keretrendszer alkalmas a nagysebességű vasutak ellenőrzésének megreformálására.

Indiában a jelenlegi rendszerek elsősorban ultrahangos UV-érzékelőkkel felszerelt, sínekre szerelt kocsikat használnak a pálya állapotának ellenőrzésére. Ezek a rendszerek a sínek belső hangvisszaverődésén keresztül hullámokat küldve észlelik a sínek belső hibáit, sérüléseit, mint például a hegesztési hibák, törések, repedések vagy az esetleges akadályokat a pályákon, ezzel értékes információkat nyújtva a pálya integritásáról. Ezeknek a rendszereknek azonban vannak korlátai. Nem mutatnak valós idejű képet, függenek az emberi beavatkozástól és nem megfelelő a kiterjedt vasúti hálózat lefedettsége. Nagarathna egy drón alapú vasúti pályafelügyeleti rendszer használatát javasolja, amely valós időben tudja azonosítani a vasúti pályahálózat állapotát és képes lefedni a teljes hálózatot. A rendszer nagy felbontású kamerával felszerelt drónokat és mesterséges intelligencia (MI) modelleket (például YOLO algoritmusokat) használ az adatok gyűjtésére és elemzésére, különböző környezeti körülmények között. Az azonosított problémák geotaggelést (pontos helymeghatározást) kapnak, ami elengedhetetlen a gyors és célzott karbantartási beavatkozásokhoz. Az adatok megbízható továbbítását egy hibrid 4G/5G és LoRa hálózat biztosítja, amely rugalmasan kezeli a különböző területek lefedettségét és adatmennyiségét. Az azonnali beavatkozást igénylő információkat és az anomáliákat egy valós idejű dashboardon (műszerfalon) jelenítik meg, amely "azonnal felhasználható betekintést" (actionable insights) nyújt a kezelőknek. A javasolt rendszer pontos, skálázható és robusztus megfigyelést tesz lehetővé a vasúti pályán, ezzel jelentősen növeli a karbantartás hatékonyságát és hozzájárul a vasútbiztonság növeléséhez (Nagarathna, 2025).

Bai és szerzőtársai (2025) specifikusan a vasútvonalak mentén található acéllemezek – amik lehetnek vasúti épületek, zajvédő falak, vagy más szerkezeti elemek részei – állapotának feltérképezésére javasolják a továbbfejlesztett YOLOv8n-alapú képfeldolgozó módszert, amely a vasúti környezet specifikus kihívásainak is megfelel. A fejlesztések során bevezettek egy modult, amely segít kiszűrni a vasúti környezetben gyakori por és szennyeződés okozta torzítást a képeken, így a hálózat a tényleges acéllemez-állapotra koncentrálhat. Egy új veszteségfüggvényt (loss function) használtak a modell képzéséhez, amely javítja a hálózat azon képességét, hogy pontosan detektálja és osztályozza az acéllemezek különböző állapotait (pl. tiszta, piszkos, rozsdás). A YOLOv8n mint alaphálózat választása biztosítja, hogy a módszer valós időben (vagy annak közelében) futhasson, ami kulcsfontosságú a drónok használatával történő gyors ellenőrzéshez. A javasolt, továbbfejlesztett YOLOv8n-alapú módszer kimagasló pontossággal képes azonosítani a színes acéllemezek állapotát és helyzetét a drónnal rögzített képeken.

A drónok megkönnyítik az adatgyűjtést például a földcsuszamlások esetében normál körülmények között és a katasztrófát követően is. A WSP Opus az elmúlt 10 évben UAV-kat használt Új-Zélandon és Ausztráliában is, hogy segítse az autópályák, vasutak és infrastruktúra mérnöki értékelését a helyi hatóságok, kormányzati szervek és magánszemélyek számára. 2011 óta az UAV-kat szisztematikusan használják földmérési és geotechnikai felmérésekhez. Stewart és szerzőtársai (2018) példákat mutatnak be az UAV-k használatára a lejtő stabilitás vizsgálatok és a földcsuszamlások felmérése kapcsán, valamint geológiai adatok vizsgálatára és begyűjtésére. A tanulmányban megemlítik az ausztráliai Blue Mountains vasúti folyosót (NSW), amely vizsgálatára az UAV-k használata sokkal biztonságosabb alternatívát jelentett, mint az emberi erővel való megfigyelés. Az UAV-ellenőrzésekből nyert geológiai és egyéb adatok összehasonlítása a hagyományos módszerekkel gyűjtött adatokkal jó korrelációt mutatnak. A biztonsági előnyök mellett az UAV-k használata lehetővé tette a veszélyes helyszínekkel kapcsolatos kockázatok kezelésére vonatkozó hatékonyabb döntések, valamint a megelőző lépések meghozatalát.

A vasúti pályák környékén felduzzadó vízszint jelentősen befolyásolhatja a töltés szerkezetét, így a vonatok áthaladásának biztonságát. Arroyo-Mora és szerzőtársai (2023) a vágányok melletti vízviszonyok ellenőrzése kapcsán a műholdas, valamint drónos (DJI M300 RTK) technológiákat vetette össze a kanadai Ontario állam egy vasútvonalán. A magas vízszintre és árvízre hajlamos, 180 m és 500 m közötti teszterületeket négy alkalommal vizsgálták. Eredményeik alapján a műholdfelvételek a jó szolgálatot tesznek a vasúti sínektől nagy távolságban kiterjedő vízfelületek nagyléptékű áttekintésénél. A drónok pedig költséghatékonyan és rugalmasan alkalmazhatóak a pálya közvetlen közelében történő nagy pontosságú változásdetektálásra, ahol centiméter pontosságú függőleges, valamint vízszintes mérési adatok érhetőek el. A kutatás alapján a több időpontban végzett megfigyelések közötti térbeli mérési hiba kevesebb, mint 3 cm volt.

Vong és szerzőtársai (2018) egy többrotoros pilóta nélküli légi rendszer (UAS) kifejlesztéséről írnak, mely vasúti csatornaellenőrző eszközként funkcionálna. A tanulmányban az UAS-t egy csatorna bejáratánál telepítik, ami félig autonóm módon áthalad a csatornán. Az UAS képes valós időben mérni a csatorna keresztmetszeti alakját a fedélzeti fényérzékelő és távolságmérő (LiDAR) szkenner segítségével. Az UAS és a csatorna bejárata közötti távolság mérésére szolgáló további érzékelőkkel a LiDAR-ból gyűjtött keresztmetszeti adatok tovább feldolgozhatók, hogy háromdimenziós pontfelhőket kapjunk a csatorna szerkezetéről. Ez a rendszer lehetővé teszi a vasúttársaságok számára, hogy biztonságosan és hatékonyan végezzék el a rendszeres ellenőrzéseket és összegyűjtsék a szükséges méréseket anélkül, hogy emberi életeket kockáztatnának.

Lebedev és szerzőtársai (2023) tanulmányukban egy olyan algoritmust mutatnak be, amely egy mikroszámítógépes-kamerás irányítóegységgel önállóan irányítja a drónt, a pilóta csak a felszállásnál, illetve leszállásnál vesz részt az irányításban. Az algoritmus felismeri a

síneket és képes biztosítani a sínek mentén történő repülést, de nem befolyásolja a drón paramétereit és energiafogyasztását, valamint nem befolyásolja a repülési hatótávolságot és időtartamot, amit kísérleti repüléssel is igazoltak.

A valós idejű intelligens sínfelismerő algoritmusok esetében jelentős probléma, hogy a sínek a drónok perspektívájából változó pixel szélességgel és különböző dőlésszögekkel jelenhetnek meg. E probléma megoldására Tong és szerzőtársai (2024) egy általános és adaptív, a vetítési hosszúság megkülönböztetésén alapuló sínábrázolási módszert (Projection Length Discrimination – RRM-PLD) javasolnak. Ez a módszer mindig kiválasztja az optimális reprezentációs irányt – vízszinteset vagy függőlegeset – bármilyen típusú sín ábrázolásához. Az RRM-PLD-vel egy újszerű architektúra (Real-Time Rail Recognition Network, TriRNet) kerül hivatkozásra. A TriRNet-ben egy tervezett inter-rail attention (IRA – „sínek közötti figyelem") mechanizmus kerül bemutatásra, amely egyesíti az egyes sínek helyi jellemzőit és más sínek globális jellemzőit, hogy regresszív módon pontosan megkülönböztesse a képben szereplő összes sín geometriai eloszlását, ezzel javítva a végső felismerési pontosságot. Továbbá, egy-egy leképezés kerül kialakításra a rögzítési pontok és a végső jellemzőtérképek között. Ez jelentősen leegyszerűsíti a modell tervezési folyamatát és javítja a modell értelmezhetőségét.

Y. Wang & Mei (2021) a Szecsuán-Tibet vasútvonal mentén fekvő terület domborzati és geológiai viszonyait mérték fel sikeresen drón segítségével, ahol nagy szintkülönbségek, magas hegyek, mély völgyek és részben megközelíthetetlen folyók vannak. A felmérésekben műholdas távérzékeléseket, IMU / DGNSS digitális légi fotogrammetriát, kis magasságú drón fotogrammetriát, légi LiDAR méréseket, 3D modellezéseket és földi 3D lézerszkenneléses méréseket végeztek. Luo és szerzőtársai (2020) UAV-LiDAR rendszerekkel előállított terepi modellekhez tesztelt ellenőrző pontokat. A LiDAR-rendszerekben a diszkrét mintavételezés miatt nem léteznek hagyományos jellemzőpontok, viszont a mesterséges ellenőrző célpontok (ACT) földi ellenőrző pontokként (GCP) használhatók. A tanulmányban egy új típusú ACT-t mutatnak be és tesztelnek a vasúti felmérésekhez kötődően.

A megfelelő időben történő karbantartás nagyban befolyásolja a vasúti infrastruktúra élettartamát. Ugyanakkor ehhez költséghatékony állapotfelmérési megoldásokra is szükség van. Morgenthal & Helmrich (2023) vasúti hidak példáján bemutatják, hogyan lehet drónokkal készített képi adatokból georeferált 3D szerkezeti modelleket, ezzel digitális ikerpárt létrehozni, melyen mesterséges intelligencia segítségével ismerhetők fel és elemezhetők az esetleges sérülések. Mindez kedvező költséget és nagy rugalmasságot jelent a szükséges karbantartások meghatározásánál.

Adi és szerzőtársai (2023) a vasúti ágyazat/ballaszt mérésére használták a drónt, alakjának modellezése és az esetleges térfogathiány kiszámítása érdekében. Az ágyazat a vasúti infrastruktúra fontos alkotóeleme, mely a vonat terhelését a talpfákról a talajra továbbítja és szétteríti, megtartja a talpfák helyzetét, segít a növényzet megjelenésének elkerülésében és a víz keringtetésében, a talpfák és a sínek körül megrekedt víz elvezetésében. Eredményeik azt mutatják, hogy a drónos felmérés képes volt a vasúti ágyazat alakjának modelljét létrehozni. A térfogatmérések terén mutatott kisebb mértékű átlagos eltérés korrekciós tényezőként alkalmazható későbbi vizsgálatoknál.

A dronerz.hu (2021) arról számol be cikkében, hogy a norvég Nordic Unmanned bemutatta a Staaker BG-300 Railway drónt, amely felváltva képes pilóta nélküli légi és szárazföldi járműként a vasúti síneken haladva elvégezni a sín karbantartását és ellenőrzését, mentesítve ezzel a embereket és csökkentve a lehetséges veszélyhelyzeteket. A Railway drón precízen alakíthatja a vasúti kapcsolókat, és ellenőrizheti a vasút és környékének kritikus részeit, miközben a pályán halad, adatokat gyűjtve a legmodernebb kamerákkal és érzékelőkkel.

Az economx.hu (2022) oldalán arról írnak, hogy a MÁV két drónt is bevetne a vasúti közlekedés korszerűsítése érdekében, amit felmérésekre és azok kiértékelésére használna. Erre közbeszerzéses pályázatot írtak ki, melyben az alábbi paramétereket írják elő:

- min. 45 perc repülési idő,

- kiegészítő akkumulátort tartalmazzon a csomag (összesen 3 szett) - 3 egymást követő repülésre (minimum 3x45 perc repülési idő) alkalmas legyen az eszköz,
- ütközés elleni védelmi rendszer,
- RTK bázisállomással történő kapcsolattartás repülés közben,
- relatív repülés közbeni pontosság cm-es mértékű.

Az iho.hu-n 2 cikkben is olvashatunk drónokról. A 2020-as cikkben a cseh AŽD Praha vállalat fejlesztéséről írnak, mely önvezető vasúti járművek tesztelésére alkalmas pálya kialakítását tűzte ki célul a Kopidlno–Dolní Bousov vasútvonalon, Közép-Csehországban. Továbbá vonalbejáró munkások helyett drónokat tesztelnek a Čížkovice és Obrnice közötti vasútvonal pályájának műszaki állapotfelmérésére. A globális diagnosztikai rendszer a drón segítségével fogja folyamatosan figyelni és mérni a vasútvonalat, az információkat a drón azonnal továbbítani tudja, a rendszer pedig kiértékelni. A fő cél a megelőzés lenne, mivel bizonyos meghibásodásokat már előzetesen észlelni lehetne. (iho.hu, 2020) A 2022-es cikkben pedig bemutatják, hogy a MÁV állapotfelmérésekre, légitérképezésre, vagyonnyilvántartás készítésre és geodéziai jellegű vizsgálatokra, állagfelmérésekre, hulladék felderítésre használja (iho.hu, 2022).

Askarzadeh és szerzőtársai (2023) szisztematikus szakirodalmi elemzéssel tárták fel a drónokkal végzett vasúti monitoring 2014-től keletkezett irodalmát. Vizsgálatukba 47 publikációt emeltek be. A vasúti alkalmazásokat biztonsággal, illetve karbantartással kapcsolatos kategóriákba sorolták. A drónhasználat előnyeinek kategóriái a költségcsökkentés, a biztonság javítása, az időmegtakarítás, a mobilitás és a rugalmasság javítása, valamint a megbízhatóság javítása. A drón teljesítményét befolyásoló tényezőket drón jellemzőkre, illetve hasznos terhelés jellemzőkre osztották. E tanulmányból a *Mellékletben* közlünk néhány táblázatot, melyek lényegre törően összegzik a drónok használatának területeit, előnyeit és kihívásait a vasútüzemeltetés területére vonatkoztatva. Az interjúk előkészítésében ezt az áttekinthető struktúrát is felhasználtuk.

3. Esettanulmány a magyarországi vasúttársaságok példáján

A releváns hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozását követően interjúkat/fókuszcsoportos vizsgálatokat végeztünk a Magyarországon működő vasúttársaságok drónokkal foglalkozó munkatársaival. A résztvevők között volt infrastruktúra szakértő, térinformatikus, pályavasúti kiemelt szakértő, villamosvonal fenntartási technológiai mérnök, akik már legalább 2 éve az adott szervezetnél dolgoznak. A vasútüzemeltetés területén kimondottan alacsony számú piaci szereplő van jelen, összetett hierarchiában működő szervezettel, viszont a korszerű technológiák, így a drónok területén is felkészült csapatokkal. Ebből kifolyólag az attitűdök helyett, a mélyebb szakmai, technikai, műszaki ismeretekre, tapasztalatokra, illetve a meglévő jogi környezet bonyolultabb összefüggéseire helyeződött a hangsúly a lefolytatott interjúk során. Valamint a jövőbeni fejlesztési igényekre, elképzelésekre voltunk kíváncsiak az ő esetükben. Mindkét interjú/fókuszcsoport több résztvevős, félig strukturált beszélgetés keretében zajlott le. Az interjúk/fókuszcsoportos vizsgálatok 2023 őszén készültek. A projekt adminisztratív megakadása miatt a tanulmány közlésére most kerül sor, a jelenleg aktuális szakirodalmi és jogszabályi környezet beemelésével.

A két szervezet közül az egyik szervezet esetében a drónok előnyeinek hasznosítása szűkebb területre koncentrálódott, a bővítés lehetőségeit vizsgálták. Saját eszközzel még nem rendelkeztek, de engedéllyel rendelkező szakember van a szervezetnél. Eddigi tapasztalataik a kisebb teljesítményű, forgószárnyú drónokkal vannak, melyeket LIDAR 360, Ladybug camera, sztereokamera, hőkamera kiegészítőkkel használtak.Folyamatban a VIKI projekt (Vasúti Igazgatási Központi Informatikai) elnevezésű rendszer kialakítása, ami az Európai Uniós ERA (Európai Vasúti Ügynökség) RINF rendszer (Infrastruktúra nyilvántartás) magyarországi változata. Ennek több üteme van: az egyes, kettes ütem már lezárult, mely során a vasúti alappálya adatok felmérése, a vasúti gépjárművek, illetve a hozzájuk tartozó humán erőforrás felmérése történt meg. A hármas ütem a részletes adatszolgáltatás fázisa minden EU tagország részéről a saját

vasúti infrastruktúrára vonatkozóan. A következő ütemben pedig minden országban a helyi sajátosságok feltérképezése fog megtörténni, mely végül is egy nemzeti RINF rendszer kialakítását jelenti, így a hazai infrastruktúra fejlesztésében játszik majd fontos szerepet, hogy egy egységes képet kapjunk a vasútról. Ez lényegében az átjárhatóság előkészítése. Környezeti szempontból olyan útvonalakat próbálnak kialakítani a teherszállításban, ami kevésbé szennyezi az adott környezetet. Például egy veszélyes árut szállító szerelvény ne Natura 2000-es területeken vagy erdős vidékeken menjen keresztül. Másik vasúttársasággal közösen fejlesztés alatt van mesterséges intelligencia háttér, aminek a tanításához már felhasználnak drónos felvételeket is, mint például illegális hulladék lerakás, „kint felejtett" vasúti anyagok feltárása a vasúti pálya mellett vágányzáraknál. Emellett egy nagyobb együttműködés keretében a Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Karával fejlesztenek egy olyan rendszert, amely a levélzet alapján felismeri az adott növénynek a faját, típusát, meg tudja mondani a rendszer a növekedését, illetve előre tudja jósolni, hogy mikor fog az adott lombkorona belógni a vasúti tengelyre és így előre lehet tervezni, hogy mondjuk 2 év múlva az adott vasútvonalon el kell végezni a bozótírtást.

Ismereteik és véleményük alapján a forgószárnyú drónok előnye, hogy rugalmasabb, mozgékonyabb, könnyebb vele pozíciót váltani, több szemszögből rálátni az adott objektumra, mint egy merev szárnyú drón esetében. Bár merev szárnyú drónokkal nincs tapasztalatuk, ismereteik szerint rugalmatlanabbak a kötött pályás közlekedés miatt, azonban mellettük szól, hogy ezeken a pályákon lényegesen gyorsabbak, mint a forgó szárnyú drónok és kifejezett előnyük, hogy az üzemidejük hosszabb. Viszont ezzel párhuzamosan problémaként merülhet fel az összeláthatóság kérdése, azaz, hogy a jogszabály szerint a pilótának látnia kell az általa irányított drónt. Elmondásuk szerint egy merev szárnyú drónt lézeres felmérésekre, hőkamerás felvételek készítésére, állapotfelmérésre (pl.: sínpálya, vezetékek), illegális hulladéklerakások feltérképezésére, esetlegesen baleseti helyszínelésre tudnák használni.

Az eddig felsorolt tartozékokon és felhasználási lehetőségeken kívül hasznos lenne számukra egy olyan funkció is, amely a forgó szárnyú mozgékony drón merevszárnyú drónra való rögzítését jelentené. Ez azért lenne hasznos, mert a merev szárnyú lényegesen gyorsabban egy baleset helyszínére tudna érkezni, mint bárki és el tudná juttatni a mozgékony forgó szárnyú drónt, ami fel tudná mérni előzetesen a helyzetet és célzott felszereléssel, felkészülten tudna a helyszínre érkezni a segítség.

A gyakorlottabb drónhasználó szervezet már 5 éve foglalkozik drónokkal. Az elsődleges szempont, amiért elkezdték kiaknázni ezt az új technológiai lehetőséget, az a vagyon nyilvántartásuknak a geodéziai felméréseit kiegészítendő tevékenység volt. Légi térképezést csináltak, ortorektifikált ortomozaikokat és ezen digitalizálták a szervezet vagyontárgyait és ez egészült ki hőkamerás vizsgálatokkal, illetve lézer szkenneléssel. Ezenkívül természetesen a pályakarbantartás szempontjából releváns területeken szintén hasznosítják a drónokat, ez akár egy híd vizsgálatot, egy személy által nehezen megközelíthető objektumnak a vizsgálatát, például egy oszlop vagy egy torony vizsgálatát jelenti, de légitérképezéssel tudnak olyan saját tulajdonú területeket is vizsgálni, amik illegális beépítés vagy szemétlerakás áldozatául estek. Ezen felül az illegális hulladéklerakás, a növényzet benövések, talajcsúszások, vezetékvizsgálatok is olyan területek, ahol drónok alkalmazásával próbálkoznak. Térinformatikai rendszerekkel, LIDAR-ral és multispektrális kamerával is rendelkeznek. Itt is felmerült a problémák között a szabályozási háttér, az engedélyeztetés és a GDPR is, valamint a mozgékonyság kérdése. Főként pontszerű beavatkozásokra használják a drónokat, amire a merev szárnyú típusok kevésbé alkalmasak, ritkán van szükségük és/vagy kapacitásuk hosszú egyenes szakaszok vizsgálatára, ahol a merev szárnyú drónok a hasznosabbak. Fontos kérdés számukra az algoritmusok, vektorizálás, adatfeldolgozás automatizálása.

4. Eredmények és összegzés

Az alábbi SWOT ábrában összegezzük a drónok vasúti felhasználásának hazai tapasztalatait.

1. táblázat: A drónok vasúti felhasználásának magyar tapasztalatai (SWOT)

Erősségek	Gyengeségek
Magas szintű szakértelem: A hazai vasúttársaságoknál felkészült, több éve drónokkal foglalkozó szakértői csapatok és kiépített szervezeti háttér áll rendelkezésre. ***Korszerű technológiák alkalmazása:*** Olyan fejlett megoldásokat használnak, mint a LiDAR-alapú mérés, a hőkamerás vizsgálatok és a mesterséges intelligencia (MI) a hibafelismeréshez. ***Hatékonyság és pontosság:*** A drónok centiméter pontosságú adatokat szolgáltatnak, és lehetővé teszik a pályaszakaszok lefoglalása nélküli ellenőrzést, ami jelentős idő- és költségmegtakarítást jelent. ***Biztonság fokozása*:** A drónok kiváltják a veszélyes helyszíneken végzett manuális szemrevételezést (például hidak, felsővezetékek, sziklafalak esetén), csökkentve az emberi életeket fenyegető kockázatokat.	***Adatfeldolgozási nehézségek:*** Kihívást jelent a hatalmas mennyiségű összegyűjtött adat hatékony és gyors feldolgozása. ***Műszaki korlátok:*** A drónok repülési ideje korlátozott, és az időjárási körülmények (eső, hó, köd, szél) jelentősen befolyásolhatják a működésüket és a képminőséget. ***Szervezeti lassúság:*** A vasúti szektor nagyvállalati felépítése miatt a technológiai adaptáció és a reakcióidő lassabb lehet.
Lehetőségek	**Veszélyek**
Automatizálás és MI: Az automatizált adatfeldolgozás és az MI-alapú prediktív karbantartási rendszerek fejlesztése tovább növelheti a hatékonyságot. ***Digitális ikerpárok:*** Lehetőség van a teljes vasúti infrastruktúra georeferált 3D szerkezeti modelljeinek és digitális ikerpárjainak létrehozására. ***Innovatív hibrid rendszerek:*** Merev- és forgószárnyú drónok előnyeit ötvöző rendszerek, vagy mozgó vonatról indítható drónflották alkalmazása. ***Új felhasználási területek:*** Vagyonnyilvántartás, illegális hulladéklerakás feltérképezése és környezeti (pl. Natura 2000) szempontok integrálása a logisztikába.	***Szigorú szabályozás:*** A legjelentősebb akadályt a bonyolult jogi környezet, az engedélyeztetési folyamatok és a GDPR-előírások jelentik. ***Zavaró tényezők:*** A drónos ellenőrzések során keletkező zajminták és a vasúti környezetben gyakori por/szennyeződés torzíthatja a mérési eredményeket. ***Technológiai függőség:*** Az adatok továbbításához szükséges hálózati lefedettség (pl. 4G/5G) hiánya bizonyos területeken korlátozhatja a valós idejű monitoringot.

Forrás: Saját szerkesztés

Összefoglalva, a dróntechnológia bevezetése a magyar vasúti ágazatban egyértelműen a hatékonyság növelését és a korszerűsítést célozza meg. A vasúttársaságok, bár eltérő tapasztalati szinten állnak, egyaránt felismerik a drónok potenciálját az olyan tevékenységeik során, mint például a vagyonnyilvántartás készítése és aktualizálása, a komplex állapotfelmérések, az illegális tevékenységek feltérképezése, valamint a környezetvédelmi és AI-alapú prediktív karbantartási rendszerek fejlesztése.

A vasúttársaságok magas szintű szakértelemmel, kiépített szakértői csapattal rendelkeznek. Azonban a technológia szélesebb körű és gyorsabb elterjedése még kihívások elé néz, elsősorban a szigorú jogi szabályozások, engedélyek és a GDPR miatti korlátok miatt. A jövőbeni fejlesztési igények középpontjában az automatizált adatfeldolgozás és a különböző dróntípusok előnyeit egyesítő gyors reagálású rendszerek állnak, amelyek biztosítják, hogy a magyar vasúti infrastruktúra ellenőrzése gyorsabbá, pontosabbá és biztonságosabbá váljon.

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció a TKP2021-NVA-13 azonosítószámú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NVA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalomjegyzék

Adi, W. T., Aghastya, A., Prihatanto, R., & Agustriana, T. M. (2023). Measurement of railway ballast deficiency using UAV drone and total station by graphical, statistical, and volume comparison. *IP Conference Proceedings, 2592*(1), 050013. https://doi.org/10.1063/5.0115091

Arroyo-Mora, J. P., Kalacska, M., Roghani, A., & Lucanus, O. (2023). Assessment of UAS photogrammetry and Planet imagery for monitoring water levels around railway tracks. *Drones, 7*(9), 553. https://doi.org/10.3390/drones7090553

Askarzadeh, T., Bridgelall, R., & Tolliver, D. D. (2023). Systematic literature review of drone utility in railway condition monitoring. *Journal of Transportation Engineering Part A: Systems, 149*(6), 7726. https://doi.org/10.1061/JTEPBS.TEENG-7726

Bai, T., Zong, H., Yang, J., Duan, J., & Fu, H. (2025). An enhanced YOLOv8n-based method for detecting color steel plate conditions along railway lines using drone inspection images. Engineering Research Express, 7(1), 015215. https://doi.org/10.1088/2631-8695/ada72e

Bartók, I. (2017). Környezeti kihívások – stratégiai válaszok. International Journal of Engineering and Management Sciences, 2(4), 26–39. https://doi.org/10.21791/IJEMS.2017.4.3.

Bednárik, É., Jámbori, Z., & Takáts, A. (2022). A természetgazdálkodással összefüggő társadalmi konfliktusok és azok kezelésének gyakorlatai a hazai erdőgazdaságoknál. In Zs. Széles, R. Resperger, & T. M. Szőke (Eds.), *A kriptovaluták szerepe a fenntartható gazdaságban. XVI. Soproni Pénzügyi Napok pénzügyi, adózási és számviteli szakmai és tudományos konferencia. Sopron, 2022. Szeptember 28–30. Konferenciakötet* (pp. 503–518). Soproni Egyetem Kiadó. http://publicatio.uni-sopron.hu/2670/

Bednárik, É., Takáts, A., & Mészáros, K. (2025). Drónos határmegfigyeléssel szembeni lakossági attitűdök vizsgálata. *Marketing & Menedzsment, 59*(3), 83–93. https://doi.org/10.15170/MM.2025.59.03.08

Chen, M., Wang, Y., Wang, S., Ma, Y., & Xu, D. (2024). The application and development of drone vision technology in railway inspection industry. *Applied and Computational Engineering, 71*, 24–29. https://doi.org/10.54254/2755-2721/71/20241653

Dióssi, K. (2024). A generációváltás hozza el a fenntarthatósági szemléletet? In Zs. Széles, T. M. Szőke, & V. Angyal (Eds.), *Generációváltás okozta kihívások – Fenntartható gazdasági döntések. XVIII. Soproni Pénzügyi Napok pénzügyi, adózási és számviteli szakmai*

és tudományos konferencia. Sopron, 2024. Szeptember 25–27. Konferenciakötet (pp. 470–480). Soproni Egyetem Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-537-5

Dow, A., Manduhu, M., Dooly, G., Trslic, P., Blanck, B., Knox, C., & Riordan, J. (2023). Intelligent detection and filtering of swarm noise from drone acquired LiDAR data using PointPillars. In *OCEANS 2023 – Limerick* (pp. 1–6). IEEE. https://doi.org/10.1109/OCEANSLimerick52467.2023.10244288

dronerz.hu. (2021, August 25). *A vasútsínek ellenőrzésére szolgál a Nordic Unmanned Staaker BG-300 Railway drón*. https://dronerz.hu/hir/a-vasutsinek-ellenorzesere-szolgal-a-nordic-unmanned-staaker-bg300-railway-dron

economx.hu. (2022, August 29). *A vasúti közlekedés korszerűsítse érdekében két drónt is venne magának a MÁV*. https://www.economx.hu/magyar-vallalatok/vasut-kozbeszerzes-mav-allamvasutak-dronok-kiertekeles.758760.html

Füzesi, I., Preznyák, S., Szilágyi, R., & Lengyel, P. (2018). Drónos logisztikai megoldások vizsgálata a kiskereskedelemben. *International Journal of Engineering and Management Sciences, 3*(4), 48–61. https://doi.org/10.21791/IJEMS.2018.4.6.

Geng, Y., Pan, F., Jia, L., Wang, Z., Qin, Y., Tong, L., & Li, S. (2022). UAV-LiDAR-based measuring framework for height and stagger of high-speed railway contact wire. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 23*(7), 7587–7600. https://doi.org/10.1109/TITS.2021.3071445

Hartvig, Á. D., Madari, Z., Pap, Á., Wimmer, Á., & Oroszné Csesznák, A. (2023). A digitalizáció hatása a vállalati hozzáadott értékre Magyarországon. *Közgazdasági Szemle, 70*(6), 672–689. https://doi.org/10.18414/KSZ.2023.6.672

iho.hu. (2020, February 27). *Vonalbejárók helyett drónok figyelik a pályát*. https://iho.hu/hirek/vonalbejarok-helyett-dronok-figyelik-a-palyat-200227

iho.hu. (2022, June 18). *A vasút madártávlatból: Így drónoznak a MÁV-nál*. https://iho.hu/hirek/a-vasut-madartavlatbol-igy-dronoznak-a-mav-nal

Keresztes, G., Paár, D., & Pirger, T. (2019). Az innovációmenedzsment és a szervezeti kultúra összefüggései. In M. Mohácsi (Ed.), *Menedzsmenttendenciák* (pp. 93–108). Debreceni Egyetemi Kiadó.

Kurucz, A. (2018). Az ipar 4.0 hatása a vezetői viselkedésre: Impact of industry 4.0 on managerial behavior. In L. Dinya & A. Baranyi (Eds.), *XVI. Nemzetközi Tudományos Napok: „Fenntarthatósági kihívások és válaszok”—A Tudományos Napok Publikációi* (pp. 1095–1101). EKE Líceum Kiadó.

Kurucz, A., & Kovács, E. (2019). Digitális alapú logisztikai innováció fogadtatása a fiatalok körében. *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, 5*(2), 29–31. https://doi.org/10.21405/LOGTREND.2019.5.2.29

Kurucz, A., Kovács, E., & Pete, D. (2020). Az agilis vezetői skillek vizsgálata a hazai vezetők körében. In Z. Bujdosó, L. Dinya, & J. Csernák (Eds.), *XVII. Nemzetközi Tudományos Napok online konferencia. Környezeti, gazdasági és társadalmi kihívások 2020 után. Tanulmányok. A tudományos napok publikációi* (pp. 687–694). Károly Róbert Nonprofit Kft.https://karolyrobertcampus.uni-mate.hu/documents/56094/0/XVII_ntn_konferenciakiadv%C3%A1ny_2020.pdf

Lebedev, A. O., Vasilev, V. V., & Paulish, A. G. (2023). UAV flight control along the railway using technical vision. *2023 IEEE 24th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM),* (pp. 1520–1523). https://doi.org/10.1109/EDM58354.2023.10225104

Luo, Q., Hu, M., Zhao, Z., Li, J., & Zeng, Z. (2020). Design and experiments of X-type artificial control targets for a UAV-LiDAR system. *International Journal of Remote Sensing, 41*(9), 3307–3321. https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1701210

Mészáros, K., & Németh, N. (2023). Drónok a logisztikai folyamatokban. In Zs. Széles & T. M. Szőke (Eds.), *A mesterséges intelligencia szerepe a fenntartható gazdasági döntésekben. XVII. Soproni Pénzügyi Napok pénzügyi, adózási és számviteli szakmai és tudományos konferencia. Sopron, 2023. Október 11–13. Konferenciakötet* (pp. 107–124). Soproni Egyetem Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-495-8

Mészáros, K., Németh, N., Takáts, A., & Bednárik, É. (2024). „BorderEye" – határmegfigyelési és környezetértékelési eszközök fejlesztése a Soproni Egyetemen. In B. Révész & Z. Gyulai (Eds.), *Reziliens marketing—Válaszok változó kihívásokra. Egyesület a Marketing Oktatásért és Kutatásért XXIX. Nemzetközi Konferencia. Szeged, 2023. Augusztus 23-25. Tanulmánykötet* (pp. 228–239). Egyesület a Marketing Oktatásért és Kutatásért, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar. https://doi.org/10.62561/EMOK-2023-18

Morgenthal, G., & Helmrich, M. (2023). Image-based acquisition and digital documentation of geometry and condition of railway bridges. *Bautechnik, 100*(6), 310–317. https://doi.org/10.1002/bate.202300049

Nagarathna, C. R. (2025). Intelligent aerial surveillance for safer railways using machine learning. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies, 8*(5), 1160–1166. https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i5.9077

Proia, S., Cavone, G., Carli, R., & Dotoli, M. (2023). Optimal control of drones for a train-drone railway diagnostic system. In *2023 IEEE 19th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) (*pp. 1-6). https://doi.org/10.1109/CASE56687.2023.10260390

Qiu, Z., Lv, J., Lin, D., Yu, Y., Sun, Z., & Zheng, Z. (2023). A lidar-inertial navigation system for UAVs in GNSS-denied environment with spatial grid structures. *Applied Science, 13*(1), 414. https://doi.org/10.3390/app13010414

Stewart, D. L., Follas, H., Knott, D. L., & Delport, T. (2018). Use of small unmanned aerial vehicles and related digital data in geotechnical and natural hazard impact assessments. Australian Geomechanics Journal, 53(3) 23–38. https://geomechanics.org.au/wp-content/uploads/2018/09/201809_53_3_Stewart.pdf

Szóka, K. (2019). Az új üzleti modell kialakításának feladatai a kontroller számára a negyedik ipari forradalom kihívásaihoz igazodva. *Gazdaság & Társadalom | Journal of Economy & Society, 10*(2.), 45–58. https://doi.org/10.21637/GT.2018.02.03

Takáts, A., Bednárik, É., Németh, N., & Koloszár, L. (2023). Drónos megfigyelések lehetőségei a katasztrófavédelem és tűzvédelem területén. In Zs. Széles & T. M. Szőke (Eds.), *A mesterséges intelligencia szerepe a fenntartható gazdasági döntésekben. XVII. Soproni Pénzügyi Napok pénzügyi, adózási és számviteli szakmai és tudományos konferencia. Sopron, 2023. Október 11–13. Konferenciakötet* (pp. 72–93). Soproni Egyetem Kiadó. https://doi.org/10.35511/978-963-334-495-8

Tong, L., Wang, Z., Jia, L., Qin, Y., Song, D., Miao, B., Tang, T., & Geng, Y. (2024). TriRNet: Real-time rail recognition network for UAV-based railway inspection. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 25*(5), 3927–3943. https://doi.org/10.1109/TITS.2023.3328379

Vong, C. H., Ravitharan, R., Reichl, P., Chevin, J., & Chung, H. (2018). Small scale unmanned aerial system (UAS) for railway culvert and tunnel inspection. In *ICRT 2017: Railway Development, Operations, and Maintenance* (pp. 1024–1032). https://doi.org/10.1061/9780784481257.102

Wang, K., Yang, S., Zhang, Z., Wang, Z., Jia, L., Li, M., & Yu, S. (2025). WeatherClean: An image restoration algorithm for UAV-based railway inspection in adverse weather. *Sensors, 25*(15), 4799. https://doi.org/10.3390/s25154799

Wang, Y., & Mei, X. (2021). Application of new air-ground-geographic mapping technology in survey of Sichuan-Tibet railway. *Journal of Railway Engineering Society, 38*(12), 12.

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2026. március 31.

Melléklet

2. táblázat: A multicopterek és merevszárnyú drónok előnyei és hátrányai a vasúti infrastruktúra felügyeletében

Típus	Előnyök	Hátrányok
Multicopterek	Képesség több hasznos teher (például kamera és világítás) egyetlen repülés alatt történő szállítására, ami egyszerre javítja a légi jármű hatékonyságát és csökkenti az ellenőrzési időt. Jó irányíthatóság a légi jármű felett a vágányok mentén történő repülések során. A megnövelt manőverezhetőség lehetővé teszi, hogy fel- és lefelé, hátrafelé és előrefelé, oldalra mozogjon ugyanazon a függőleges tengelyen, valamint forogjon a jobb hibafelismerés és mérés érdekében. Képesség a vágányokhoz és eszközökhöz közel repülni, fizikai kapcsolatot biztosítva a vágányokkal és eszközökkel.	Korlátozott üzemidő és sebesség miatt kevésbé alkalmasak hosszú távú ellenőrzésekre. Könnyű kamera teher szállítása esetén az üzemidő a jelenlegi akkumulátor technológiával körülbelül 20-30 percre korlátozódik.
Merevszárnyú drónok	Képesség messzebbre repülni egyetlen töltéssel, miközben nehezebb terheket szállítanak a lineáris infrastruktúra felügyelete céljából. Nagy magasságban repülés képessége.	Nehezebb leszállni velük, mint a multicopterekkel. Néhány modell korlátozott lebegési (hovering) képességekkel rendelkezhet.

Forrás: Askarzadeh és szerzőtársai (2023)

3. táblázat: A drónhasználat kihívásai a vasúti infrastruktúra felügyeletben

Kihívások	Leírás
Műszakikihívások	A látótávolság fenntartása A hasznos teher kapacitása és a repülési üzemidő korlátozottak Korlátozott időjárás-állóság Ütközések és interferencia Gyors akkumulátor-lemerülés Világítási feltételek Nem egyenletes megvilágítás és zajszennyezés A kis tárgyakat nehéz észlelni
Biztonsági kihívások	Az UAV feletti uralom elvesztése Ellenőrizetlen földi becsapódás Ütközés Halálos sérülés okozása Kémkedés és terrorizmus veszélye
Szabályozási kihívások	Nem megfelelő szabályozási támogatás és ipari szabványok Szabályozási bizonytalanság és akadályok A kisméretű drónokra vonatkozó szabályozás hiánya
Szervezeti kihívások	Az infrastrukturális támogatásba történő befektetés időt és pénzt igényel Nem megfelelő képességek, készségek és tapasztalat a drónokkal kapcsolatban Biztosítási kötelezettségek Pilóták tanúsítása és képzése

Forrás: Askarzadeh és szerzőtársai (2023)

4. táblázat: A drónok alkalmazási területei vasúti infrastruktúra felügyeletben

	Fő alkalmazási terület	Részletes feladatok
Biztonság és felügyelet	Hibafelismerés	Vágányhiba azonosítása Sínhiba azonosítása Szabálytalan vágánygeometria azonosítása Külső elemek érzékelése a vágányon
	Kockázatértékelés és -kezelés	Baleseti forgatókönyvek értékelése Sérülékenységek értékelése Természeti veszélyekből származó kockázatok értékelése
	Jogosulatlan belépés érzékelése	
	Vasúti átkelők felügyelete	
	Lopás elleni megfigyelés	
Karbantartás	Hálózat térképezés	Felmérés Navigáció
	Infrastruktúra eszközök felügyelete	Vasúti alagút felügyelete Vasúti híd felügyelete Vasúti infrastruktúra felügyelete Berendezések felügyelete Vasúti felsővezeték felügyelete Tetőszerkezetek és állomások ellenőrzése
	Vágányállapot felügyelet	Vasúti töltés felügyelete Vágányszerkezet felügyelete
	Vágányakadály észlelése	Anyagok tárolása a vasúti jogi sáv (ROW) mentén Sziklaomlás Növényzet Vízgyülem
	Graffiti eltávolítás	

Forrás: Askarzadeh és szerzőtársai (2023)