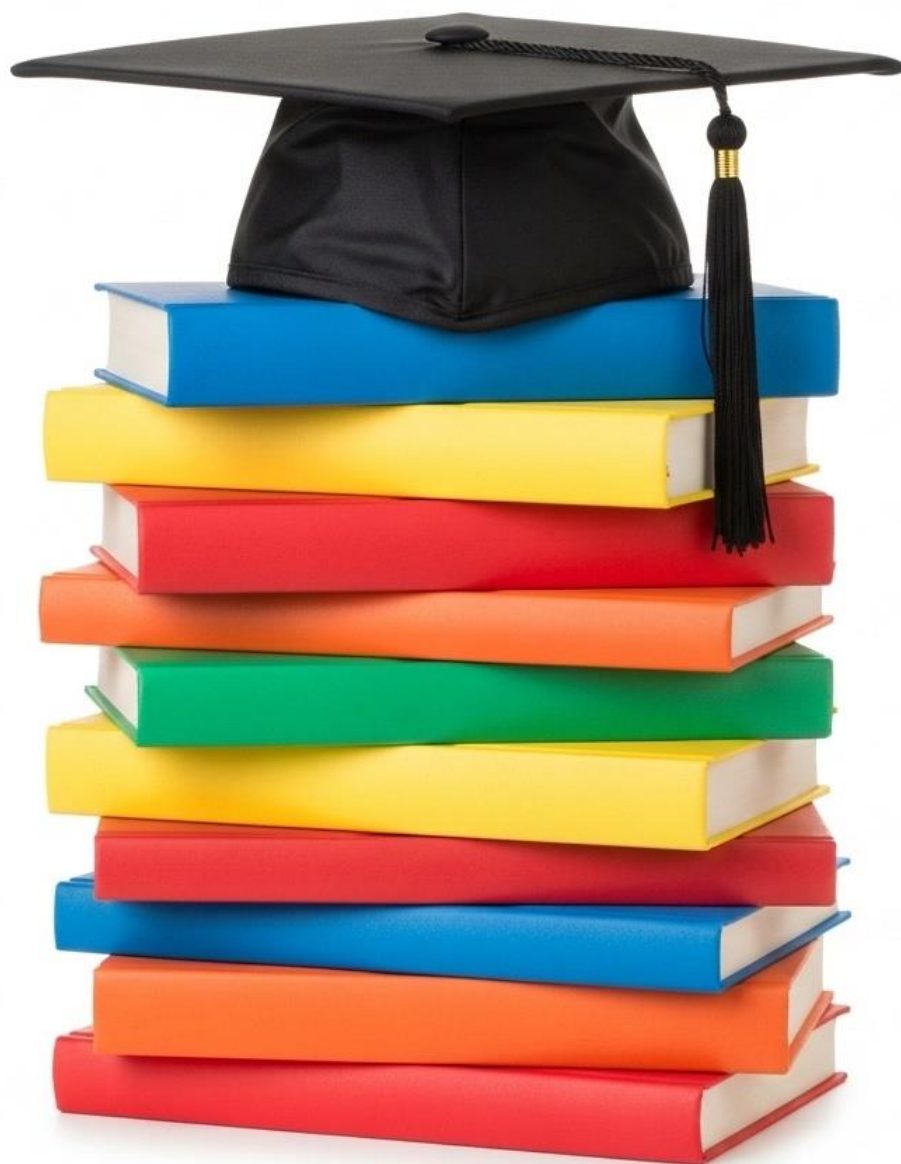




**SOPRONI
EGYETEM** |

LÁMFALUSSY SÁNDOR
KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI
KAR



TANULMÁNYKÖTET 2025

Válogatás a Széchenyi István Doktori Iskola hallgatóinak munkáiból

Szerkesztette: Obádovics Csilla, Resperger Richárd

TANULMÁNYKÖTET 2025

Válogatás a Széchenyi István Doktori Iskola hallgatóinak munkáiból

Szerkesztette:

Obádovics Csilla, Resperger Richárd



SOPRONI EGYETEM KIADÓ

SOPRON, 2025

Közreadja: a Soproni Egyetem Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok
Doktori Iskolája

A kötetben megjelent írások szakmai lektorálása kettős vak bírálati rendszerben történt.

Felelős kiadó: Prof. Dr. Fábián Attila
a Soproni Egyetem rektora

Szerkesztők:

Prof. Dr. Obádovics Csilla, Dr. Resperger Richárd

Szakmai lektorok:

Dr. habil. Baranyi Aranka, Prof. Dr. Bártfai Zoltán, Dr. Bartók István,
Bazsóné Dr. Bertalan Laura, Dr. Bednárík Éva, Dr. Cziráki Gábor, Prof. Dr. Dunay Anna,
Dr. Faragó Beatrix, Dr. Hegedűs Szilárd, Dr. Hoschek Mónika, Dr. Keresztes Gábor,
Dr. habil. Koloszar László, Dr. Kópházi Andrea, Dr. habil. Malatyinszki Szilárd,
Dr. Németh Nikoletta, Prof. Dr. Obádovics Csilla, Dr. Palanca Attila,
Pappné Dr. Vancsó Judit, Dr. habil. Papp-Váry Árpád, Dr. Pirger Tamás,
Dr. Prihoda Emese, Dr. Resperger Richárd, Dr. Süle Edit, Dr. habil. Szabó Zoltán,
Prof. Em. Dr. Székely Csaba, Dr. Szóka Károly, Dr. Szőke Tünde Mónika,
Dr. Takáts Alexandra, Dr. Tóth Zsolt György

Borítókép: Google Gemini (AI által generált tartalom)

Tördelőszerkesztő: Dr. Resperger Richárd

ISBN 978-963-334-555-9 (pdf)

DOI: [10.35511/978-963-334-555-9](https://doi.org/10.35511/978-963-334-555-9)

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

ELŐSZÓ

Ez a tanulmánykötet a Soproni Egyetem Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskolája doktorandusz hallgatóinak válogatott munkáit gyűjti egybe, bemutatva az intézményünkben folyó doktori képzés sokszínűségét és tudományos megalapozottságát.

A most megjelenő kötet 22 magyar nyelvű írást tartalmaz, melyek szerzői a jelenlegi aktív doktoranduszaink és adott esetben témavezetőik. A tanulmányok jól tükrözik az elméleti alapokat, a gyakorlati alkalmazhatóságot és az interdiszciplináris megközelítést, amelyek gazdagítják a modern tudományos kutatás sokszínűségét. A kötetben könyvismertetések is helyet kaptak, amelyek segítik az olvasókat abban, hogy szélesebb rálátást kapjanak néhány kapcsolódó tudományos irodalomra.

A kötet célja nem egyszerűen a hallgatók kutatási eredményeinek bemutatása, hanem egyúttal ösztönzőként is szolgál a tudományos párbeszédre, a szakmai fejlődésre és a jövőbeni együttműködések kialakítására. Bízunk benne, hogy e válogatás hozzájárul a doktori iskolában folyó képzés fejlődéséhez, valamint szélesebb értelemben a hazai és nemzetközi tudományos élethez egyaránt.

Köszönetünket fejezzük ki valamennyi szerzőnek, akik elkötelezett munkájukkal hozzájárultak a kötet létrejöttéhez, továbbá a hallgatók témavezetőinek, akik folyamatosan segítik a doktoranduszok tudományos és szakmai fejlődését.

Köszönjük a lektorok áldozatos munkáját is, akik hasznos szakmai tanácsaikkal és jobbtó szándékú észrevételeikkel segítették a hallgatókat a kötetbe kerülő írásuk átdolgozásában, ki egészítésében, hogy még értékesebb és színvonalasabb írásokat adhassunk közre.

Hasznos időtöltést, kellemes szakmai feltöltődést kívánunk a tanulmánykötet olvasása során!

Sopron, 2025. június 1.

*Obádovics Csilla,
a Doktori Iskola vezetője*

*Resperger Richárd,
a Doktori Iskola titkára*

TARTALOMJEGYZÉK

TANULMÁNYOK	7
Innovációs beruházások sikerének mérése: Magyar vállalatok pénzügyi elemzése (Fókuszban a közép- és nagyvállalatok) Angyal Viktória – Vajai Balázs	8
Az Ipar 4.0 hatása a logisztikai munkakörökre: Napjaink kihívásai Balázs-Kalász Adrienn	27
A körforgásos gazdaság vállalati alkalmazása – a Cradle to Cradle Certified szabvány használatának tapasztalatai Kriza Máté	45
A felelős vállalat és a fenntarthatóság kapcsolata a hazai KKV szektorban Mészáros Ádám	63
A hazai agrárinnovációs ökoszisztéma és az agrár szektort érintő, digitális fejlesztésekkel megoldható kihívások bemutatása Holán Balázs Márk	78
Nyugat-dunántúli multinacionális autóipari vállalatok szervezet-fejlesztési célú vizsgálata – egy kvalitatív kutatás eredményei strukturált mélyinterjúk alapján Kovácsné Laczkó Éva Mária	88
A karbantartási tevékenység digitális átalakításához szükséges képzési igények vizsgálata Rostás Sándor	102
Bürokratikus szervezetek fenntarthatósági intézkedéseinek és vezetőik egyéni fenntarthatósági attitűdjeinek vizsgálata Kulbert Gábor – Ionescu Astrid	112
Kapcsolódási lehetőségek idős és fiatalok között: a generációk közötti kapcsolatok iránti nyitottság és azok lehetséges formáinak elemzése az osztrák–magyar határtérség egyetemistáinak körében Takács-Pakai Dorottya	125
Fenntarthatóság vagy praktikum – Home office trendek vizsgálata napjainkban Magyarországon Ionescu Astrid – Kulbert Gábor	138
A reziliencia szerepe a hétköznapiak megélésében Kópházi Andrea – Löwe Éva – Obádovics Csilla	148

A pénzügyi öngondoskodási portfóliók jellemzői	
Kovács Zoltán	163
Finanszírozási és együttműködési lehetőségek egy fenntartható egészségügyért – Heves vármegye egészségügyi ellátásszervezési modellkísérlet	
Stankovics Éva	175
A gyermekkori elhízás hosszú távú társadalmi költségei és a compliance szerepe a prevencióban	
Kovács Erika – Kelen Andrea	197
Márkahűség = Örök Hűség? Miért mondunk igent újra és újra?	
Jámbori Zsuzsanna – Bednárík Éva	212
Gyógyfürdővárosok online identitása	
Horváth Kornélia Zsanett	231
A pozitív pszichológia és az országimázs kapcsolata turisztikai szemszögből	
Szántó Dóra	247
KÖNYVISMERTETÉSEK	264
Modern vállalatértékelés	
Fábiánné Játékos Judit Ilona	265
A projektmenedzsment alapjai I.-II.	
Horváth Géza Sándor	270
Találd ki, valósítsd meg, légy sikeres! Innovációmenedzsment ismeretek és tapasztalatok	
Horváth András – Széles Zsuzsanna	277
Felelős és fenntartható vállalat	
Mészáros Ádám	281
Adatelemzés üzleti, közgazdasági és szakpolitikai döntésekhez	
Holán Balázs Márk	286

Az Ipar 4.0 hatása a logisztikai munkakörökre: Napjaink kihívásai

Balázs-Kalász Adrienn¹

Absztrakt:

A tanulmány célja a magyarországi logisztikai szolgáltatók munkaköreinek átalakulását és az Ipar 4.0 technológiák bevezetésével járó kihívásokat feltárni. A kutatás kvalitatív módszertannal, három jelentős logisztikai vállalat (Simon Trans, Gebrüder Weiss, Raben Trans) félig strukturált interjúin alapult. Az adatelemzés során szókapcsolat-elemzést és lexikon-alapú szentimentanalízist alkalmaztunk, amelyek feltárták a digitalizáció, az üzleti intelligencia és az automatizáció kiemelt szerepét. Az eredmények szerint a fizikai munkakörökben csökkent a munkaerőigény, míg a szellemi pozíciókban nőtt a digitális és informatikai készségek jelentősége. A vállalatok fő kihívásai közé tartozik a munkaerőhiány, a képzési szükségletek növekedése és a változásmenedzsment. A szektor szereplői alapvetően pozitívan viszonyulnak a technológiai fejlődéshez, de hangsúlyozzák a humán tényezők jelentőségét. A tanulmány gyakorlati javaslatokat fogalmaz meg a képzési intézmények számára: a digitális kompetenciák fejlesztésének, a gyakorlatorientált oktatásnak és a vállalati együttműködéseknek a hangsúlyozását. Az eredmények hozzájárulnak a logisztikai szektor digitális átállásának mélyebb megértéséhez és a munkaerőpiaci alkalmazkodás támogatásához.

Kulcsszavak: logisztika, Ipar 4.0, digitalizáció, munkakör

JEL-kódok: L87, O14, O33, J24

The Impact of Industry 4.0 on Logistics Positions: Today's Challenges

Abstract:

The aim of this study is to explore the transformation of job roles and the challenges arising from the introduction of Industry 4.0 technologies at Hungarian logistics service providers. The research is based on qualitative methods, utilizing semi-structured interviews with three major companies (Simon Trans, Gebrüder Weiss, Raben Trans). Text mining techniques, including bigram analysis and lexicon-based sentiment analysis, were applied to the interview transcripts. The results reveal that digitalization, business intelligence, and automation are central themes in the sector. In physical job roles, the demand for labor has decreased due to automation, while in intellectual positions, the importance of digital and IT skills has increased. Key challenges include labor shortages, growing training needs, and the necessity of change management. The sentiment analysis indicates a generally positive attitude toward technological advancement, though human factors and reskilling remain significant issues. The study formulates practical recommendations for educational institutions, emphasizing the development of digital competencies, practice-oriented curricula, and closer cooperation with industry. The findings contribute to a deeper understanding of the digital transition in the logistics sector and support workforce adaptation in the context of Industry 4.0.

Keywords: Industry 4.0, Logistics, Digitalization, human resource

JEL Codes: L87, O14, O33, J24

¹ Balázs-Kalász Adrienn, doktorandusz

Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Széchenyi István Doktori Iskola
(Balazs-Kalasz.Adrienn@phd.uni-sopron.hu)

1. Bevezetés

A logisztikai iparág, mint az Ipar 4.0 és a digitális transzformáció egyik legfontosabb területe, folyamatosan változik a technológiai újításoknak köszönhetően. A mesterséges intelligencia, a robotizált rendszerek és az üzleti intelligencia mind nagy hatással vannak a munkafolyamatokra, valamint a munkaerő szükségletére. Az iparági digitalizáció és az automatizálás során a logisztikai szolgáltatók előtt új kihívások és lehetőségek jelennek meg.

1.1. A kutatás célja

Jelen kutatás célja, hogy empirikus adatok alapján feltárja a magyarországi logisztikai szolgáltatók tapasztalatait az Ipar 4.0 technológiák bevezetése kapcsán, különös tekintettel a munkakörök átalakulására. A kutatás főbb kérdései:

1. Hogyan változnak a fizikai és szellemi munkakörök a logisztikai szolgáltatóknál az Ipar 4.0 hatására?
2. Milyen kihívásokkal szembesülnek a vállalatok az új technológiák bevezetése során?
3. Milyen stratégiákat alkalmaznak a logisztikai szolgáltatók a munkaerőpiaci kihívások kezelésére?

A kutatási eredmények hozzájárulhatnak a logisztikai szektor digitális átállásának jobb megértéséhez, valamint gyakorlati ajánlásokat fogalmazhatnak meg a vállalatok és képzési intézmények számára

1.2. Az Ipar 4.0 és a logisztikai szektor kapcsolata

A logisztikai iparág, mint az Ipar 4.0 és a digitális transzformáció egyik legfontosabb területe, folyamatosan változik a technológiai újításoknak köszönhetően. Az Ipar 4.0 koncepciója olyan technológiákat foglal magában, mint az Internet of Things (IoT), a mesterséges intelligencia, a big data elemzés és az automatizálás (Winkelhaus & Grosse, 2020). Ezek a technológiai megoldások alapvetően átalakítják a logisztikai folyamatokat, a munkaerő szükségletét és a kompetenciaelvárásokat.

A logisztikai szektor különösen fontos szereplője a modern gazdaságnak, hiszen összeköti a globális ellátási láncokat és biztosítja az áruk hatékony mozgását. Hofmann és Rüsch (2017) szerint a logisztika az egyik olyan terület, ahol az Ipar 4.0 technológiák legnagyobb hatékonyságnövekedést érhetnek el. A mesterséges intelligencia, a robotizált rendszerek és az üzleti intelligencia mind jelentős hatással vannak a munkafolyamatokra, valamint a munkaerő szükségletére.

1.3. A kutatás kontextusa

Az iparági digitalizáció és az automatizálás során a logisztikai szolgáltatók előtt új kihívások és lehetőségek jelennek meg. Frey és Osborne (2017) kutatása rámutatott, hogy a logisztikai munkakörök jelentős része automatizálható a következő évtizedekben. Ez a tendencia különösen érdekes a magyar logisztikai szektor szempontjából, ahol a munkaerőhiány és a digitális átállás egyszerre jelentenek kihívást.

A kutatás célja, hogy feltárja, hogyan változnak a logisztikai szolgáltató cégeknél a munkakörök, és milyen kihívásokkal szembesülnek a munkaerőpiacon a technológiai változások következtében. Különös figyelmet fordítva az automatizáció, az üzleti intelligencia és a mesterséges intelligencia által okozott változásokra, valamint az ezekhez kapcsolódó képzési igényekre.

2. Az digitalizáció fejlődésének hatása a logisztikára (szakirodalmi áttekintés)

A globális gazdaság és ipari szektorok folyamatos fejlődése az új technológiák integrációjával elérte az úgynevezett „Ipar 4.0” korszakát, amely az ipari automatizáció, a mesterséges intelligencia (MI), a Big Data, az IoT (Internet of Things) és a gépi tanulás technológiáinak kombinációján alapul. Az Ipar 4.0 forradalmát az eddigi ipari forradalmakhoz hasonlóan nagy társadalmi és gazdasági változások kísérik, amelyek a munka világát, a vállalati struktúrákat és a munkavégzés módját alapjaiban változtatják meg (Schwab, 2017).

Az első ipari forradalom (18. század vége) a gőzgép és mechanikus gyártási technológiák elterjedését hozta magával, míg a második ipari forradalom (19. század vége) a villamos energia és a tömeggyártás korszakát indította el. A harmadik ipari forradalom (20. század második fele) pedig az informatika, az automatizált rendszerek és az elektronikus vezérlés világát hozta el.

Az „Ipar 4.0” elnevezés valójában a negyedik ipari forradalmat jelenti, amely során az információs technológia és az automatizálás szorosabb összefonódása figyelhető meg. Ennek következtében újabb változások jönnek létre a gyártási módszerekben (Nagy et al., 2018). A modern technológiai eszközök hatalmas mennyiségű adatot generálnak, és ezek feldolgozása, tárolása, valamint kódolása jelenti a legnagyobb kihívást (Szentmiklósi, 2019). Ma már az Ipar 4.0-t gyakran a digitális ipar szinonimájaként emlegetik. Ennek következményeként a logisztika 4.0 kifejezés is hamar elterjedt, hiszen a fejlett ipari termelés és az ellátási láncok nem létezhetnek korszerű logisztikai megoldások nélkül (Bogdán et al., 2017). 2020-tól megjelent az Európai Bizottság által promotált Ipar 5.0 koncepció, mely az emberközpontúság, a fenntarthatóság és a rugalmasság keretébe illeszti be a technológiai irányultságú Ipar 4.0-t, fókuszba adva ezzel a műszaki fejlesztéseknek. Ez azonban nem értelmezhető újabb ipari forradalomként, a verziószámozás logikájában inkább Ipar 4.1, mely a technológiai nézőpontot eltolja napjaink globális kihívásainak irányába (Kolozsár et al., 2024).

A logisztikai szektorban szükséges kompetenciák jelentős átalakuláson mennek keresztül a digitalizáció és az Ipar 4.0 hatására. Kannan és Garad (2021) kutatása szerint a "digitális gondolkodás" egy teljesen új tudásterületként jelent meg, amely nélkülözhetetlen a modern logisztikai folyamatok menedzseléséhez. Az ellátási láncok működése során keletkezett adatok feldolgozása és elemzése kulcsfontosságú képességgé vált.

A "Emerging competencies for logistics professionals in the digital era" című 2022-es tanulmány átfogó képet ad a logisztikai szakemberek számára szükséges új kompetenciákról (Koh, 2022). A kutatás eredményei szerint négy fő kompetenciacsoportra van szükség:

- (1) üzleti kompetenciák a működés folytonosságának biztosításához,
- (2) logisztikai kompetenciák az ellátási lánc követelményeinek teljesítéséhez,
- (3) digitális kompetenciák a digitalizáció felgyorsult ütemének kezeléséhez, valamint
- (4) személyes kompetenciák a digitális és távoli munkakörnyezet kezeléséhez (Liu et al., 2021).

Néhány évvel ezelőtt a logisztikát még gyakran egy alacsony hozzáadott értékű ágazatnak tekintették, amely a költségek növekedését eredményezte az ellátási láncban. Azonban ma már ezt a nézetet felváltotta a felismerés, hogy a logisztikai hatékonyság kulcsfontosságú stratégiai tényezővé vált, amely jelentős versenyelőnyt biztosít a vállalatok számára (Csaba & Csaba, 2023). Kurucz és Kovács (2019) igazolták, hogy a fiatalabb generációk a logisztikai innovációért hajlandók többet fizetni, a logisztikai fejlesztéseknek a végfelhasználók piacán is van üzleti relevanciája. Manapság a logisztika sokkal többet jelent, mint a szállítást és a raktározást. A modern logisztika magában foglalja az alapanyagok beszerzésének és kitermelésének megszervezését, valamint az ezekhez kapcsolódó szállítási, tárolási és anyagmozgatási feladatokat is. Emellett a logisztika részét képezi a cégek közötti külső és belső áruszállítás, az áruérkezés, az anyagellátás, az áruelosztás, a hulladékkezelés, valamint az ezekhez kapcsolódó informatikai és vállalatirányítási rendszerek működtetése. A logisztikai tevékenységek tehát átfogják az egész ellátási láncot, a nyersanyagok forrásától egészen a végső fogyasztóig, beleértve az anyagok, információk és erőforrások hatékony áramlásának tervezését, megvalósítását és ellenőrzését is (Bogdán et al., 2017; Szentmiklósi, 2019).

2.1. A logisztikai szolgáltatók és az Ipar 4.0 kihívásai

A logisztikai szolgáltatók (LSP-k – a logistics services provider angol kifejezés rövidítése) sajátos kihívásokkal szembesülnek az Ipar 4.0 kontextusában. Egy átfogó szisztematikus irodalmi áttekintés három fő kutatási kérdést azonosított e területen:

- (1) Milyen kihívásokkal és akadályokkal szembesülnek az LSP-k az Ipar 4.0 környezetében?
- (2) Milyen szervezeten belüli és szervezetek közötti dimenziókra hat az Ipar 4.0 a logisztikai szolgáltatóknál?
- (3) Mely Ipar 4.0 technológiákat alkalmazhatják az LSP-k?

A kutatások rámutatnak, hogy bár a logisztikai szolgáltatók szerepét több tanulmány is említi az ellátási láncban betöltött funkciójuk szempontjából, kevés specifikus kutatás foglalkozik az Ipar 4.0 logisztikai szolgáltatókra gyakorolt hatásaival. Ez jelentős hiányosság a szakirodalomban, különösen annak fényében, hogy a logisztikai szolgáltatók kulcsszerepet játszanak az ellátási láncok digitális átállásában (Winkelhaus & Grosse, 2020).

A logisztika 4.0 ezen a rendszeren alapul, és az eszközök összekapcsolásával előrevetíti azt a jövőt, ahol a gazdaság egyetlen hatalmas, intelligens információs rendszerré integrálódik. (Bogdán et al., 2017).

„A Logisztika 4.0 irányítja az ellátási lánc digitális átalakulását egyre globálisabb környezetben. Fontos azonban, hogy ne veszítsük szem elől a perspektívát. Az egyik legnagyobb hiba, hogy a digitális átalakulást önálló célnak tekintik, miközben valójában ez csak a hatékonyabb üzleti és logisztikai menedzsment elérését szolgálja.” (Csaba & Csaba, 2023). A digitális átalakulás a logisztikában új digitális képességek integrálását és új technológiák alkalmazását jelenti, amelyek célja a hatékonyság javítása a raktározás, a rendelések előkészítése, valamint a termékek szállítása és kiszállítása területén.

2.2. Logisztika 4.0, mint új paradigma

A Logisztika 4.0, amely a negyedik ipari forradalom szolgáltatásait biztosítja, az idő és erőforrások optimalizálásával, a lánc nyomonkövethetőségével jellemezhető. Ez nem csupán az Ipar 4.0 technológiáinak adaptálását jelenti a logisztikai folyamatokban, hanem egy teljesen új szemléletmódot is (Barreto et al., 2017).

Több szakértő vitatja, hogy a Logisztika 4.0 valóban új paradigmát jelent-e a menedzsmenttudományban, vagy inkább ismert technológiai megoldások összességéként értelmezhető. A kutatások szerint a Logisztika 4.0 nem egy teljesen új paradigma, hanem inkább az Ipar 4.0 technológiák logisztikai alkalmazása, amely azonban alapvető változásokat hoz a szektor működésében (Kolozsár & Németh, 2020).

Megállapítható, hogy a negyedik ipari forradalom során a sikeres vállalatok logisztikai folyamatait digitális technológiák segítik. Ez közvetlenül befolyásolja a vállalatok üzleti teljesítményét és a vevői elégedettséget (Szentmiklósi, 2019).

Az Ipar 4.0 és így a logisztika 4.0 az új technológiák, eszközök és tevékenységek révén lehetővé teszi a folyamatok átláthatóságát, integrálja az értékláncot és az ellátási hálózatot, továbbá új szintre emeli a vevői értékteremtést (Nagy, 2017).

2.3. Az Ipar 4.0 hatása a logisztikai munkakörökre és folyamatokra

Az Ipar 4.0 átalakulás jelentős hatással van a logisztikai munkakörökre. Az ismétlődő és veszélyes feladatokat egyre inkább gépek végzik, míg az emberek inkább szervezői szerepet töltenek be a folyamatokban. A logisztikai folyamatok és technológiák közvetlenül integrálódnak egymáshoz, így a technológiák változása közvetlenül befolyásolja a folyamatok végrehajtásának módját (Benotmane et al., 2019).

Egy elméleti kutatási modell három hipotézist fogalmaz meg: (1) Az Ipar 4.0 hatással van a munkaköri profilokra a logisztikai szektorban, (2) az Ipar 4.0 hatással van a logisztikai folyamatokra, és (3) az Ipar 4.0 hatással van a technológiahasználatra a logisztikai szektorban. A kutatások azt mutatják, hogy a logisztikai alapfolyamatok – beleértve a raktárkezelést, szállítást, disztribúciót, marketinget és tervezést – várhatóan megváltoznak olyan technológiák hatására, mint a CPS (Cyber-Physical Systems), IoT, autonóm járművek és elektronikus piactér platformok (Müller et al, 2018).

A korunk kihívásai és eredményei mellett az Ipar 4.0 által alkalmazott Big Data eszközök hátrányaként számos előny mellett is a hatalmas adatállományok kezelésének problémája jelentkezik. Az Ipar 4.0 a negyedik ipari forradalom részeként az automatizálás és az intelligens rendszerek következő generációját képviseli, amelyek mindent áthatnak, beleértve a logisztikai és szállítmányozási iparágat is (Manyika et al., 2013). A Logisztika 4.0 az Ipar 4.0 speciális alkalmazása, amely az intelligens rendszerek, az automatizált raktári rendszerek, a drónok, a robotizált targoncák és a mesterséges intelligenciával támogatott döntéstámogató rendszerek integrálására épít. Célja, hogy maximalizálja az ellátási lánc hatékonyságát, csökkentse a költségeket és javítsa a szolgáltatás minőségét (Baryannis et al., 2019). Az iparági trendek szerint az új technológiák alkalmazása a raktári műveletek, szállítási feladatok és ügyfélszolgálati folyamatok digitalizációját segíti elő, amely nemcsak az üzleti modellek fejlődésére, hanem a munkavállalói profilok átalakulására is hatással van (Christopher, 2016). A digitális transzformáció az iparági szereplők számára új kihívásokat, de egyben lehetőségeket is teremt, hiszen az okos eszközök, mint például az IoT, a mesterséges intelligencia és az üzleti intelligencia (BI), képesek automatizálni a logisztikai folyamatokat és jelentősen csökkenthetik az emberi hibák számát. Azonban ezek a technológiai újítások nemcsak az iparági struktúrákat és működési modelleket alakítják, hanem társadalmi szinten is komoly változásokat idézhetnek elő. A munkaerőpiacon a digitális készségekkel rendelkező szakemberek iránti kereslet nő, miközben az egyszerűbb, rutinszerű munkafolyamatok automatizálása miatt a hagyományos munkahelyek egy része elavulhat (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

A technológiai fejlődés és digitalizáció hatásai tehát nemcsak gazdasági, hanem társadalmi szinten is jelentős változásokat hoznak magukkal. Az új munkakörök és szakmák iránti igények a munkaerőpiac szerkezetét átalakítják, hiszen a mesterséges intelligencia és a robotizáció új munkahelyek létrejöttét, ugyanakkor bizonyos munkakörök eltűnését is eredményezhetik. A logisztikai ágazatban mindemellett a fenntarthatóság és az erőforrások optimális kihasználása iránti növekvő igények is érvényesülnek, amely további társadalmi és környezeti kihívásokat von maga után (Müller et al., 2018).

Az Ipar 4.0 logisztikai alkalmazásait számos kutató vizsgálta az elmúlt években. Winkelhaus és Grosse (2020) átfogó áttekintést nyújtanak a Logisztika 4.0 koncepciójáról, kiemelve a technológiai megoldások integrációjának fontosságát. Barreto és szerzőtársai (2017) szerint az Ipar 4.0 technológiák bevezetése növeli a logisztikai folyamatok hatékonyságát, de jelentős átalakulást igényel a munkakörök tekintetében.

A munkakörök átalakulását vizsgáló kutatások (Pejić-Bach et al., 2020) rámutatnak, hogy a logisztikai szektorban egyre inkább előtérbe kerülnek a digitális és IT kompetenciák. Benotsmane és szerzőtársai (2019) hangsúlyozzák, hogy az automatizáció hatására csökken a fizikai munkakörök száma, miközben nő a kereslet a magas szintű technikai tudással rendelkező szakemberek iránt.

A szakirodalom áttekintése alapján megállapítható, hogy az Ipar 4.0 és a Logisztika 4.0 koncepciói alapvetően átalakíthatják a logisztikai szektort, beleértve a munkaköröket, kompetencia-elvárásokat és a munkaerőpiaci igényeket. A kutatások rámutatnak, hogy a logisztikai munkakörök nem egyszerűen eltűnnek az automatizáció hatására, hanem átalakulnak, új készségeket és tudást igényelnek. A hagyományos logisztikai ismeretek mellett egyre fontosabbá válnak a digitális kompetenciák, az adatelemzési készségek és a technológiai rendszerek ismer-

rete. A logisztikai szolgáltatóknak különös kihívásokkal kell szembenézniük, és stratégiai megközelítésre van szükségük a munkaerő fejlesztésében és a technológiai beruházások tervezésében (Frey & Osborne, 2017).

Az Ipar 5.0 az ipar fejlődésének legújabb szakaszát jelöli, amelyben a mesterséges intelligencia és az emberi kreativitás szoros együttműködése kerül a középpontba. Míg az Ipar 4.0 elsősorban az automatizálásra, a digitalizációra és az adatvezérelt folyamatokra fókuszált, addig az Ipar 5.0 célja az emberközpontú gyártás, a fenntarthatóság, valamint a reziliencia erősítése (Rejeb et al., 2025a; Rejeb et al., 2025b). Az Ipar 5.0 koncepciója szerint a technológiai fejlesztések nem az emberi munkaerő kiváltására, hanem annak támogatására és kiegészítésére irányulnak. Az új ipari paradigma lényege, hogy a gépek és a dolgozók együttműködése révén a termelés személyre szabottabbá, rugalmasabbá és társadalmilag is felelőssé válik. Az emberi tényező kiemelt szerepet kap, különös tekintettel a kreativitásra, az egyedi igények kielégítésére és az etikai, fenntarthatósági szempontok érvényesítésére (Myat, 2024; Nagy & Szentesi, 2024).

Az Ipar 5.0-ban a kollaboratív robotika („kobotok”), a digitális gyártási asszisztencia és az intelligens automatizáció lehetővé teszik, hogy az emberek és gépek közösen, egymást támogatva hajtsanak végre komplex feladatokat. A fenntarthatóság nem csupán marketingeszköz, hanem valódi gazdasági előnyt is jelent, hozzájárulva a vállalati sikerhez és a társadalmi jóléthez. Az ipari folyamatok energiahatékonysága, a környezeti terhelés csökkentése, valamint az emberi munkaerő megbecsülése mind kulcsfontosságúvá válnak ebben a megközelítésben (European Commission, 202; Bóna, 2024).

Az Ipar 5.0 szemlélete a logisztikai szektorban is egyre hangsúlyosabbá válik: a személyre szabott szolgáltatások, az adaptív logisztikai rendszerek és a fenntartható működés iránti igény mind hozzájárulnak a versenyképesség növeléséhez. A legújabb kutatások szerint az Ipar 5.0 nem csupán a technológiai fejlődés folytatása, hanem egy új, emberközpontú ipari paradigma, amely a társadalmi és környezeti szempontokat is integrálja a gazdasági folyamatokba (Rejeb et al., 2025a; Rejeb et al., 2025b).

3. A kutatás módszertana

A jelen tanulmány egy kvalitatív kutatáson alapul, melynek célja a logisztikai szektorban tapasztalható munkaköri változások és kihívások feltárása az Ipar 4.0 hatására. Az adatgyűjtés félig strukturált interjúk formájában történt, mely lehetővé tette a mélyebb betekintést a logisztikai szolgáltatók gyakorlati tapasztalataiba.

A tanulmány kvalitatív kutatási módszertannal készült, amelynek célja a magyarországi logisztikai szolgáltatók munkaköri átalakulásainak és az Ipar 4.0 technológiák bevezetésével járó kihívásoknak a feltárása. Az empirikus adatgyűjtés három, Magyarországon működő logisztikai vállalat (Simon Trans, Gebrüder Weiss, Raben Trans) félig strukturált, vezetői szintű interjúin alapult. A mintaválasztás célja az volt, hogy hasonló profilú, országos lefedettségű cégek tapasztalatait összehasonlítható módon vizsgálja, biztosítva az eredmények relevanciáját a szektor egészére nézve.

Az interjúk 2025 januárja és februárja között, előre egyeztetett tematikus kérdések mentén, telefonon zajlottak le, majd a beszélgetéseket mesterséges intelligencia alapú programmal szöveggé alakítottuk. A leiratokat manuális szövegkorrekció követte, amely során a hibás vagy tévesen felismert szavakat javítottuk, biztosítva a pontos tartalmi elemzést.

Az adatelemzési szakaszban a szöveges interjúanyagokat előfeldolgozásnak vetettük alá: kisbetűsítés, írásjelek és speciális karakterek eltávolítása, majd a névelők és kötőszavak kiszűrése következett. Ezt követően bigram (két szóból álló szókapcsolat) elemzést alkalmaztunk, amelynek célja a leggyakoribb, tematikailag releváns szókapcsolatok azonosítása volt. A bigram-elemzés módszertana Blei és szerzőtársai (2003) témamodelllezési eljárásain alapult, a számításokat Python programozási nyelvvel, a python-docx és collections.Counter könyvtárak segítségével végeztük. Az eredmények validálását kézi ellenőrzéssel is elvégeztük a kontextushelyesség biztosítása érdekében.

A szókapcsolat-elemzés mellett a kutatás során lexikon-alapú szentimentanalízist is alkalmaztunk (Baryannis et al., 2019; Koh & Yuen, 2022; Pejić-Bach et al., 2020). Ennek során előre definiált pozitív és negatív szólisták alapján vizsgáltuk a szövegek érzelmi töltetét, és a pozitív, illetve negatív szavak előfordulási gyakoriságának különbsége alapján egyszerű szentiment pontszámot számoltunk. Ez a módszer lehetővé tette a vállalati attitűdök kvalitatív összehasonlítását a technológiai fejlődéshez és az Ipar 4.0-hoz való viszony tekintetében.

Az eredmények értelmezését táblázatok és szófelhő is segítette, amelyek a leggyakoribb témákat, kihívásokat és vállalati stratégiákat vizualizálták. A módszertan így biztosította, hogy a kutatás a logisztikai szektor digitális átállásának gyakorlati tapasztalatait, a munkaköri változások főbb irányait és a képzési szükségletek alakulását megbízhatóan és átláthatóan mutassa be.

A kutatásban három Magyarországon működő logisztikai szolgáltató vett részt (*1. táblázat*):

- Simon-Trans Belföldi és Nemzetközi Árufuvarozó és Szállítmányozó Korlátolt Felelősségű Társaság,
- Gebrüder Weiss Szállítmányozási és Logisztikai Korlátolt Felelősségű Társaság,
- Raben Trans European Hungary Korlátolt Felelősségű Társaság.

1. táblázat: A vizsgált logisztikai szolgáltatók telephelyei Magyarországon

Vállalat	Telephelyek	Megjegyzés
Simon-Trans	Szombathely	Központi telephely, Nyugat-Magyarország
Gebrüder Weiss	Dunaharaszti (központ), Páty, Pécs, Polgár,	7 telephely, országos lefedettség
Raben Trans	Dunaharaszti, Pécs, Debrecen, Győr, Tatabánya	Dunaharaszti a legnagyobb, országos hálózat

Forrás: Saját szerkesztés

A mintaválasztás célja az volt, hogy hasonló profilú vállalatok véleményét tükrözze, biztosítva az alapot az ésszerű összehasonlíthatósághoz a vizsgált témában. Az interjúk során a vállalatok képviselői (Simon-Trans logisztikai vezetője, Gebrüder Weiss ügyvezető igazgatója, Raben Trans ügyvezető igazgatója) betekintést nyújtottak a tevékenységi körükbe, piaci helyzetükbe és az Ipar 4.0 technológiák alkalmazásával kapcsolatos tapasztalataikba.

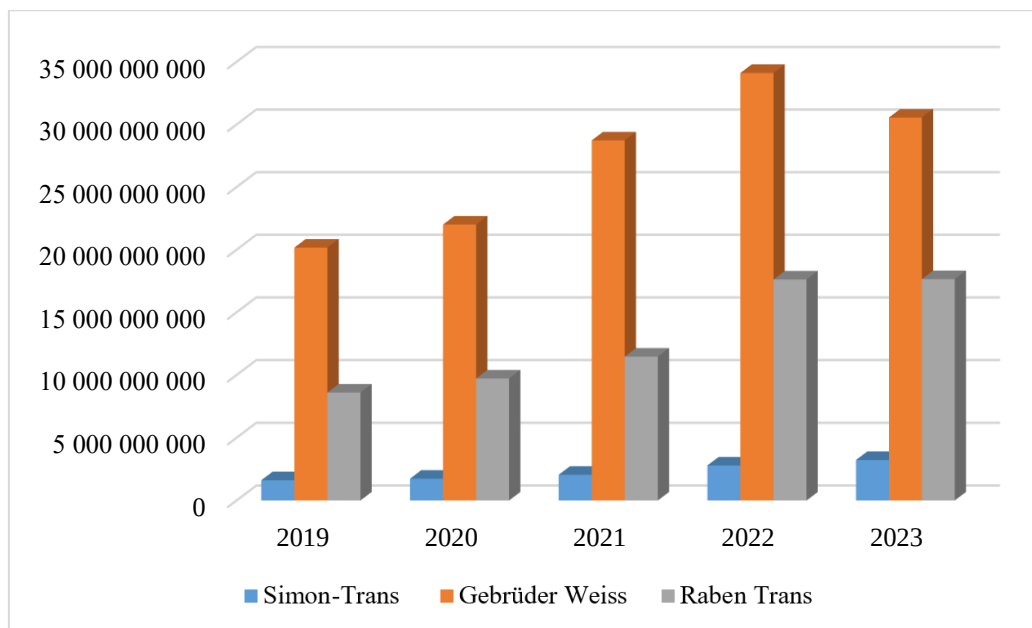
A vizsgált szolgáltatók alkalmazotti létszámát a *2. táblázat* mutatja.

2. táblázat: A vizsgált logisztikai szolgáltatók dolgozói létszáma 2024-ben

Vállalat	Alkalmazotti létszám
Simon-Trans	119
Gebrüder Weiss	471
Raben Trans	404

Forrás: Saját szerkesztés a Crefoport adatbázis adatai alapján

A vállalatok forgalmát az elmúlt öt év adatai alapján az *1. ábra* mutatja.



1. ábra: Értékesítés nettó árbevétele, 2019–2023

Forrás: Saját szerkesztés a Crefoport adatbázis adatai alapján

A vállalatok képviselőivel az előre egyeztetett kérdések tematikája mentén szerveződött a telefonos beszélgetés 2025. január közepe és február közepe között. A telefonos beszélgetés rögzítésre került, majd a hanganyagot mesteréges intelligencia program segítségével szöveg formátumra alakítottam. A szövegkorrekció után, mely során a hibás, tévesen írt szavakat javítottam, és megkezdődött az adatok feldolgozása és elemzése. A három interjú szövegét előfeldolgozás után (kisbetűsítés, írásjelek eltávolítása, névelők és kötőszavak kiszűrése) bigram (két szóból álló szókapcsolat) elemzésnek vetettük alá. A leggyakoribb szókapcsolatok azonosítása segít feltárni, mely témák, fogalmak és folyamatok dominálnak a logisztikai szektor Ipar 4.0-hoz kapcsolódó diskurzusában.

A bigram-elemzés módszertana Blei és szerzőtársai (2003) témamodellezési eljárásaiból került adaptálásra. Az elemzés a következő lépéseket tartalmazta:

1. Szöveg előfeldolgozása:
 - Kisbetűssé alakítás, írásjelek és speciális karakterek eltávolítása.
 - Szavakra bontás, majd névelők szűrése ("a", "az").
2. Bigramok generálása:
 - Szomszédos szópárok azonosítása.
 - Gyakoriságszámítás a leggyakoribb kombinációk kiemeléséhez.
3. Eredmények értelmezése:
 - A leggyakoribb szókapcsolatok a logisztikai szektor digitális átalakulásának kulcsszavaira utalnak.

A logisztikai interjúk alapján a szókapcsolati elemzés eredményeit a 3. táblázat szemlélteti.

3. táblázat: a 10 leggyakoribb bigram a három interjú adatai alapján

Bigram	Gyakoriság	Jelentés / Kontextus
"digitális kompetenciák"	28	Új készségigények a technológiai átállás kapcsán
"raktári munkakörök"	25	Fizikai munkakörök átalakulása
"üzleti intelligencia"	22	Döntéstámogató rendszerek alkalmazása

Bigram	Gyakoriság	Jelentés / Kontextus
"automatizált rendszerek"	19	Robotizáció és folyamatoptimalizálás
"munkaerőhiány"	18	Kihívások a munkaerőpiacon
"képzési programok"	16	Dolgozói átképzés stratégiái
"adatelemzés"	15	Adataalapú döntéshozatal
"fuvarszervezés"	14	Fuvarok tervezése automatizált eszközökkel
"vevői elégedettség"	13	Szolgáltatásminőség javítása
"nyelvtudás"	12	Angol nyelv elvárás a digitális rendszerek-hez

Forrás: Saját szerkesztés

Elemzési módszer leírása

A kvalitatív interjúk szöveges anyagának elemzésében Python programozási nyelv és a python-docx könyvtár alkalmazása segítette a szövegek strukturált elemzését. A számítások a Python 3.11 és a python-docx 0.8.11 verziójával készültek. Az elemzés lépései:

1. Adatgyűjtés:
 - A .docx fájlokból történő szövegkinyerés a python-docx csomag segítségével.
2. Előfeldolgozás:
 - Kisbetűsítés és nem alfanumerikus karakterek eltávolítása reguláris kifejezésekkel (re könyvtár).
 - Szavakra bontás, majd névelők szűrése ("a", "az").
3. Bigram-elemzés:
 - A collections.Counter segítségével gyakoriságszámítás.
4. Eredmények validálása:
 - Kézi ellenőrzés a kontextushelyesség biztosítása érdekében.

A szókapcsolat-elemzés alapján a „digitalizáció”, az „üzleti intelligencia” és az „automatizáció” kiemelt jelentőséggel bírnak a vállalati működésben. A „képzési program”, „munkaerőhiány” és „munkakör átalakulás” szókapcsolatok arra utalnak, hogy a technológiai átállás humán oldalán a kompetenciafejlesztés és az utánpótlás biztosítása kulcskérdés. A „vevői elégedettség” és az „adat elemzés” szókapcsolatok a szolgáltatásminőség és az adatalapú működés fontosságát hangsúlyozzák.

Ezt követően szentimentanalízis is készült a kvalitatív interjúk tematikus elemzéséhez kiegészítésként. A pozitív/negatív töltetű szavak gyakoriságát a kontextusba ágyazva értelmeztük (Pejić-Bach et al., 2020). A felhasznált egyszerű szentimentanalízis a lexikon-alapú megközelítésbe illeszkedik, amely előre definiált pozitív/negatív szólistákra épül. Ez a módszer különösen alkalmas olyan kvalitatív szövegek elemzésére, ahol a kontextus kevésbé komplex.

4. táblázat: Az interjúk leggyakoribb pozitív és negatív értelmű szavai

Pozitív szavak	Negatív szavak
fejlődés	probléma
hatékonyság	kihívás
innovatív	ellenállás
siker	nehézség
javulás	hiány
lehetőség	akadály
előny	bizonytalanság

Pozitív szavak	Negatív szavak
automatizálás	kockázat
digitalizáció	stressz
támogatás	elutasítás
optimalizálás	lemaradás
elégedettség	veszteség
együttműködés	csökkenés
modern	hibázás

Forrás: Saját szerkesztés

A pozitív tartalmú szavak (pl. „fejlődés”, „hatékonyság”, „innovatív”, „sikeres”, „javulás”) előfordulása meghaladta a negatív töltetűekét (pl. „probléma”, „kihívás”, „ellenállás”, „nehézség”, „hiány”) (4. táblázat). Az egyszerű szentiment pontszám (pozitív szavak száma mínusz negatív szavak száma) +4 volt, ami enyhén pozitív attitűdöt jelez a digitalizációs és automatizációs folyamatokkal kapcsolatban.

A szövegekben a pozitív szavak főként a technológiai fejlődés, az automatizálás eredményei, a hatékonyságnövekedés és a jövőbeli lehetőségek kapcsán jelennek meg. A negatív szavak elsősorban a munkaerőhiány, a képzési nehézségek, a dolgozói ellenállás és a fizikai munkakörök vonzerejének csökkenése témakörében fordulnak elő.

Az interjúk szókapcsolat-elemzése alapján az interjúkban elhangzottakra alapozva a logisztikai szolgáltatóknál az Ipar 4.0-hoz kapcsolódó diskurzus középpontjában a digitalizáció, az üzleti intelligencia és az automatizáció áll. A leggyakoribb szókapcsolatok a technológiai megoldások gyakorlati alkalmazására, a munkakörök átalakulására, a munkaerőhiány problémájára, valamint a képzési szükségletekre utalnak. A szentimentanalízis eredményei szerint a vállalati interjúalanyok alapvetően pozitívan viszonyulnak a technológiai fejlődéshez, bár a humán tényezők – főként a képzési és utánpótlási kihívások – továbbra is jelentős nehézséget jelentenek. Az adatalapú működés, az ügyfél-elégedettség növelése és a digitális kompetenciák fejlesztése a szektor jövőjének meghatározó irányai.

A NVivo program segítségével egy könnyen értelmezhető szófelhő formájába rendeztem az interjú írásos anyaga alapján a 30 leggyakrabban használt szót (2. ábra).



2. ábra: Szófelhő a leggyakrabban előforduló 30 szó alapján

Forrás: Saját szerkesztés

A szófelhő elemzése alapján az alábbi kulcsszavak emelkednek ki:

1. *Logisztikai rendszer*: A legnagyobb szókapcsolat a logisztikai rendszer, ami azt jelzi, hogy az interjúk középpontjában a logisztika és a kapcsolódó rendszerek állnak. Ez a téma dominálja a kutatást, és valószínűleg az Ipar 4.0 és digitális transzformációval kapcsolatos aspektusokat érinti.
2. *Intelligencia*: Az „intelligencia” kifejezés az üzleti intelligenciát vagy mesterséges intelligenciát jelölheti, amelyek a technológiai változások, különösen a logisztikai rendszerekben való alkalmazásuk fontosságát tükrözik.
3. *Nemzetközi*: Ez arra utal, hogy a kutatásban résztvevők nemzetközi dimenzióval is rendelkeznek, és a logisztikai rendszerek globális kihívásai, mint a nemzetközi szállítás vagy adatkezelés fontos szerepet kapnak.
4. *Digitális*: A digitális technológia és a digitalizáció szoros kapcsolatban van a kutatás témájával, és valószínűleg a logisztikai folyamatok digitalizálásának hatásait vizsgálja.
5. *Automata*: A robotizálás és automatizálás, amelyek szintén alapvető részét képezhetik az Ipar 4.0 alkalmazásainak a logisztikában, és a munkakörök átalakulását is befolyásolhatják.
6. *Raktári*: A raktári munkák és rendszerek átalakulása, az automatizálás és az intelligens logisztikai rendszerek alkalmazása.
7. *Kihívás*: A kihívások és problémák, amelyekkel a logisztikai iparág szembesül a technológiai változások és a munkaerőpiaci átalakulás során.

4. A munkakörök változása az Ipar 4.0 hatására

Az interjúk során kiderült, hogy a megkérdezettek véleménye alapján az Ipar 4.0 technológiáinak megjelenésével a munkakörök vélhetően nem tűnnek el teljesen, de jelentős átalakuláson mennek keresztül. Raben Trans például a munkaerő szükséglet csökkenését tapasztalja az adminisztratív feladatok automatizálásával, mint például a fuvarszervezés, státuszolás és riportálás. Az automatizált rendszerek csökkentették a szükséges adminisztratív munkaerőt, de megnövelték a műszaki és informatikai szaktudásra építő pozíciók iránti keresletet. Mivel a szoftverek működése egyre bonyolultabbá válik, a vállalatok számára fontos, hogy a dolgozók rendelkezzenek magasabb szintű informatikai és rendszerismerettel.

A GW válaszába arra is rámutatott, hogy a munkakörök átalakulása során a raktári targoncázás például nem tűnik el teljesen, de a robotizált rendszerek és automatizált felrakó rendszerek csökkenthetik a munkavállalók számát. Ugyanakkor új pozíciók is megjelennek, mint például mérnöki háttérrel rendelkező szakemberek, akik képesek kezelni és karbantartani az új rendszereket.

Erre a következtetésre jutott a Simon-Trans is. A szellemi munkaerő arány némileg csökkent a digitalizációs megoldások által, és a raktári munkavégzés is némileg átalakult. Tapasztalataik alapján a már használt félautomata rendszerrel és az „okos megoldásokkal” kevésbé kvalifikált munkaerő számára is munkalehetőségek nyílnak a fizikai területen. Az új rendszereik használata nem bonyolultabb, mint egy okostelefon – ami napjainkban javarészt a többség által napi használatban van. A szellemi munkakörökben ők is hasonlóan érzik az átrendeződést, mely szerint a logisztika „szépsége” nem mutatkozik már annyira, inkább erősebb az informatikai és digitális felkészültség igénye.

Az új munkakörök és a változó munkaerőpiac

A Simon-Trans által említett problémák között szerepel, hogy a logisztikai szektorban a fiatal munkavállalóknak nemcsak logisztikai ismeretekkel kell rendelkezniük, hanem jól kell ismeriük az új digitális rendszereket, például az üzleti intelligenciát (BI), adatbázis-kezelő rendszereket és a vállalatirányítási rendszereket. Az új generációk képzésére helyezett hangsúly különösen fontos, hogy az iparági igényeknek megfelelő munkaerőt biztosítsanak.

A munkaerő-képzés során két irány jelenik meg: egyrészt a fiatal pályakezdők, akik technikai és nyelvi ismeretekkel rendelkeznek, de a logisztikai alapfogalmakat még meg kell tanítani, másrészt a tapasztalt logisztikai szakemberek, akiknek az informatikai tudásukat és nyelvtudásukat kell fejleszteni.

Az iparági fejlődés hatására egyre inkább mérnöki, IT-s és adatkezelő pozíciók iránti kereslet mutatkozik. A GW interjúalany beszélt a logisztikai mérnökök iránti igény növekedéséről, akik képesek kezelni az automatizált rendszereket és megérteni azok működését. A technológiai fejlődés az egyszerűbb feladatokat is átalakítja: például a targoncás munkák esetében a gépek egyre inkább képesek önállóan végezni a feladatokat, így a munkavállalóknak csak az irányítást kell biztosítaniuk.

„A női munkavállalók és a különböző hátrányos helyzetű személyek számára is könnyebbé válhat a beilleszkedés az ipárágba, mivel a feladatok egyre inkább automatizálódnak” – összegezte a Simon-Trans a tapasztalatait.

A szellemi munkakörökben mindhárom vállalatnál megjelent az informatikai és digitális kompetenciák iránti igény. A Simon Transnál például új, informatikus jellegű munkakörök alakultak ki, amelyeket üzleti intelligencia rendszerek és automatizált riportok támogatnak. A Raben Trans kiemelte, hogy az IT- és angol nyelvtudás elengedhetetlenné vált, ezért digitális képzési anyagokat és modern TMS rendszert vezettek be. A Gebrüder Weissnél a mérnöki szemlélet és a változásmenedzsment került előtérbe, ügyféltámogató alkalmazásokkal és mesterséges intelligencia alapú fejlesztésekkel.

Két táblázatban találhatók azok az eredmények, melyek az egyes vállalatok által tapasztalt változásokat és az általuk alkalmazott megoldásokat összegzik (5. és 6. táblázat).

5. táblázat: Kihívások a szellemi munkakörökben az elhangzottak alapján

Vállalat	Főbb változások	Alkalmazott megoldások
Simon Trans	Informatikus jellegű munkakörök, komplex adminisztráció	BI rendszer (Dyntell), automata riportok, adatelemzés, előzetes elektronikus adatok
Raben Trans	IT- és angol nyelvtudás iránti igény, magasabb kompetenciák	Digitális képzések (SAP), BlueJay TMS, dolgozók képzése
Gebrüder Weiss	Mérnöki szemlélet, változásmenedzsment, ellenállás BI-vel szemben	Ügyféltámogató appok, adatgyűjtés, MI alkalmazás, „digitális vállalat” stratégia

Forrás: Saját szerkesztés

6. táblázat: Fizikai munkakörökre jellemző összegzés

Vállalat	Főbb változások	Alkalmazott megoldások
Simon Trans	Csökkenő követelmények, automatizált útvonaltervezés	Félautomata raktárnavigáció, poka yoke, okostelefon-szintű készségek, inkluzív foglalkoztatás
Raben Trans	Adminisztráció csökkenése, kevesebb, de képzettebb munkaerő	Digitalizált dokumentumkezelés, PDA, SmartTour, automatizált státuszolás
Gebrüder Weiss	Raktári munka vonzereje csökken, fizikai igény csökken	Robotok (30–70%), Autostore, önjáró targoncák, új telephely automatizálása

Forrás: Saját szerkesztés

Az elhangzott információkat tovább egyszerűsítettem és összegeztem (7. táblázat). A cél egy rövid, átlátható táblázatos összefoglalás volt, melyben az interjúkban elhangzott legfontosabb közös pontokat summázom.

7. táblázat: A szellemi munkavállalókat érintő változások és azok hatásai

Téma	Összegzés
Digitalizáció hatása	Új digitális rendszerek, adatelemzés, döntéstámogató rendszerek, automatizáció
Munkafolyamat-változás	Adminisztratív és tervezési feladatok automatizálódnak, komplexebb döntésekre helyeződik a hangsúly
Elvárt kompetenciák	Digitális készségek, adatvezérelt döntéshozatal, BI- és AI-információk értelmezése, programozási ismeret előnyt jelent
Stressz/kihívás	Technológiai alkalmazkodás kihívás, idősebbeknek nehezebb, kezdeti munkaterhelés és stressz nőhet
Karrierlehetőségek	Új szakmák: adatelemző, digitális logisztikai szakértő, AI-alapú rendszerek kezelői iránt nő a kereslet
Vevői elégedettség	Digitális eszközök, valós idejű riportálás, digitális adattárolás és küldés egyre fontosabb
Nyelvtudás	Angol nyelv ismerete alapvető a digitális rendszerek és vállalatirányítás miatt

Forrás: Saját szerkesztés

A fizikai munkavállalókat illetően abban mindhárom interjúalany egyetértett, hogy a klasszikus raktári munkák egy része nem lett könnyebb. Minden munkakörülmények javítására irányuló törekvés mellett ez a munka komoly fizikai igénybevételt is jelenthet, például egy komissiózó esetében, illetve a hőmérsékleti adottságok sem változtathatóak szignifikánsan. Ezért ez nem minden esetben vonzó szakma. Az automatizáció és a robottechnológia már elérhető közelségbe került, és abban is egyetértettek, hogy a raktári folyamatok egy részénél már hozzávetőlegesen 5 éves megtérüléssel kalkulálva belül bevezethetők ezek a technológiák. Az is közös pont volt a véleményekben, hogy nem minden munkakör váltható ki robotokkal és automata megoldásokkal, de sok munkakörben a munkavégzés jelentősen megkönnyíthető.

A szellemi munkakörök és a folyamatok elemzés során fontos kiemelni, hogy a változásmenedzsmentnek kiemelkedő szerep jut a digitalizációs folyamatok elindításában. A Simon Trans számolt be arról a tapasztalatról, mely szerint alapjaiban át kellett gondolniuk a riportálási, adatelemzés folyamataikat, és több már gyakorlati folyamatot át kellett alakítani az optimális digitalizáció érdekében. Az üzleti intelligencia használata miatt náluk is megnőtt az informatikai tudás szerepe a mindennapokban, és nagyobb hangsúly van azóta is adatminőségen, a folyamatok egymáshoz való viszonyán. Nagyon sokszor a legnagyobb kihívás az volt számukra, hogy elemzés után jöttek rá, hogy teljesen meg kell változtatni a folyamatot, hogy jól működjön. További kihívást jelentett, hogy a meglévő folyamataikat, hogy tudják radikálisan úgy megreformálni, hogy lefuthasson rajta például egy bizonyos adatelemzés. Ehhez az alapismereteik is hiányosak voltak. Elmondásuk alapján ma már teljesen máshogy vezetnék be az üzleti intelligencia használatát, mert nagyon sokszor a riportot akarták rászabni a folyamatokra, miközben rájöttek, hogy egyszerűbb lett volna, hogyha a tervezett riporthoz kapcsolják majd a folyamatokat, vagy úgy változtatják az adott adatrögzítéseket

A hazai szakirodalomban Koloszar és Németh (2020) hangsúlyozza, hogy az Ipar 4.0 technológiák bevezetése során nem elegendő csupán a technológiai aspektusokra koncentrálni,

hanem a munkavállalói kompetenciák fejlesztésére és a folyamatok átalakítására is figyelmet kell fordítani. Kutatásukban rámutatnak, hogy a magyar vállalatok gyakran szembesülnek azzal a kihívással, hogy a digitális rendszerek bevezetése radikális folyamatátalakítást igényel, miközben hiányoznak az alapvető adatelemzési ismeretek a munkavállalók körében. A szerzők szerint a sikeres digitális átállás kulcsa a megfelelő változásmenedzsment és a folyamatok újra tervezése a technológiai lehetőségekhez igazodva

4. Következtetések és javaslatok

4.1. A kutatási kérdésekre kapott válaszok

Hogyan változnak a fizikai és szellemi munkakörök a logisztikai szolgáltatóknál az Ipar 4.0 hatására? Az eredmények szerint a fizikai munkakörökben a munkaerőigény csökken, az automatizáció és digitalizáció egyszerűbbé teszi a feladatokat, míg a szellemi munkakörökben nő a digitális és informatikai kompetenciák jelentősége, és új, magasabb szintű tudást igénylő pozíciók jelennek meg.

Milyen kihívásokkal szembesülnek a vállalatok az új technológiák bevezetése során? A vállalatok fő kihívásai közé tartozik a munkaerőhiány, a dolgozók digitális kompetenciáinak hiánya, a változásmenedzsment nehézségei és a folyamatok átalakításának szükségessége. Az új technológiák implementálása kezdetben növeli a munkaterhelést és a stresszt.

Milyen stratégiákat alkalmaznak a logisztikai szolgáltatók a munkaerőpiaci kihívások kezelésére? A cégek saját képzési és átképzési programokat indítanak, együttműködnek oktatási intézményekkel, hangsúlyt fektetnek az informatikai és nyelvi készségek fejlesztésére. Az inkluzív foglalkoztatás (nők, hátrányos helyzetűek bevonása) szintén megjelenik.

4.2. Következtetések

A tanulmány eredményei alapján az Ipar 4.0 technológiák bevezetése a magyarországi logisztikai szolgáltatóknál alapvető szerkezeti és tartalmi változásokat eredményezett mind a fizikai, mind a szellemi munkakörökben. Az interjúk, a szókapcsolat-elemzés és a szentimentanalízis egyaránt azt mutatják, hogy a digitalizáció, az automatizáció és az üzleti intelligencia alkalmazása a szektor központi témájává vált.

A fizikai munkakörökben a munkaerőigény csökkenése, az automatizált és robotizált rendszerek terjedése, valamint az alacsonyabb szintű digitális készségek elégséges volta figyelhető meg. Ugyanakkor a munkakörülmények javítása és az inkluzív foglalkoztatás (nők, hátrányos helyzetűek) lehetősége is megjelent, miközben a klasszikus raktári munkák fizikai terhelése továbbra is jelentős maradt.

A szellemi munkakörökben a digitális kompetenciák, az adatelemzés és a számítógépes rendszerhasználat szerepe kiemelkedően megnőtt. A vállalatok egyre összetettebb informatikai rendszereket alkalmaznak, a munkavállalóktól magasabb szintű IT- és angol nyelvtudást várnak el. Az adminisztratív és tervezési feladatok automatizálódnak, így a dolgozók főként komplexebb problémák megoldására és stratégiai döntésekre koncentrálnak.

A munkaerőpiaci kihívások között kiemelkedik a munkaerőhiány, a képzési szükségletek növekedése, valamint a változásmenedzsment fontossága. Az új technológiák bevezetése kezdetben növelheti a munkaterhelést és a stresszt, különösen az idősebb munkavállalók körében. Ugyanakkor új karrierlehetőségek is nyílnak, például adatelemző, digitális logisztikai szakértő vagy mesterséges intelligencia-alapú rendszerek kezelője pozíciókban.

A szókapcsolat-elemzés eredményei szerint a logisztikai diskurzus középpontjában a „digitális rendszer”, „üzleti intelligencia”, „automatizált folyamat”, „képzési program” és „munkaerőhiány” állnak. A szentimentanalízis alapján a vállalati attitűd összességében pozitív, a fejlődési lehetőségekre és a hatékonyságnövekedésre fókuszál, miközben a humán kihívásokat is hangsúlyozza.

4.3. Javaslatok a képzési intézmények számára

A kutatás eredményei alapján a következő javaslatok fogalmazhatók meg a logisztikai képzést nyújtó intézmények számára:

- *A képzési programok korszerűsítése:* A tananyagban kapjon hangsúlyt a digitális kompetenciák fejlesztése, különös tekintettel az adatelemzésre, az üzleti intelligenciára, a mesterséges intelligencia alkalmazására és a logisztikai informatikai rendszerek használatára.
- *Gyakorlatorientált oktatás:* A vállalati igényekhez igazodó, valós vállalati problémákon alapuló projektfeladatok, esettanulmányok és szakmai gyakorlatok beépítése a tantervbe.
- *Rugalmas, moduláris képzési struktúra:* Rövid, célzott képzési modulok (pl. adatvizualizáció, digitális logisztikai folyamatok) bevezetése, amelyek lehetővé teszik a gyors átképzést vagy továbbképzést is.
- *Nyelvi képzés erősítése:* Az angol nyelvű szakmai kommunikáció és a digitális rendszerekhez szükséges nyelvi készségek fejlesztése.
- *Vállalati együttműködések:* Intenzív kapcsolat kiépítése a logisztikai vállalatokkal, közös képzési programok, vendégelőadások, duális képzési lehetőségek szervezése.

5. Összegzés

A tanulmány rámutat, hogy az Ipar 4.0 technológiák és a digitalizáció átalakíthatják a magyar logisztikai szektor munkaköreit, kompetenciaelvárásait és munkaerőpiacát. A fizikai és szellemi munkakörök egyaránt jelentős átalakuláson mehetnek keresztül: a fizikai területen az automatizáció és a robotizáció csökkentheti a munkaerőigényt, míg a szellemi területen a digitális és informatikai készségek felértékelődhetnek. A vállalatok sikeres digitális átállása szempontjából kulcsfontosságú a változásmenedzsment, a folyamatos képzés és a munkavállalók támogatása. A képzési intézményeknek alkalmazkodniuk kell a munkaerőpiac új igényeihez, hogy a logisztikai szektor versenyképessége és fenntarthatósága hosszú távon is biztosított legyen. A kutatás eredményei egy szélesebb körű, kvantitatív és longitudinális vizsgálat alapjául szolgálhatnak, amely tovább mélyítheti a logisztikai szolgáltatók Ipar 4.0-hoz való alkalmazkodásának és a munkaerőpiaci átalakulásnak a megértését.

Melléklet

Az interjú kérdései:

1. Vállalat általános jellemzői

- Kérem, meséljen a vállalata fő tevékenységéről és annak piaci helyzetéről!
- Milyen kihívásokkal szembesülnek a vállalatuk működése során?

2. Az Ipar 4.0 és digitalizáció

- Hogyan definiálná az Ipar 4.0 fogalmát a saját tapasztalatai alapján?
- Milyen konkrét példákat tudna említeni, amikor az Ipar 4.0 technológiák segítették a vállalat működését?
- Mennyire tartja fontosnak a digitalizációt a vállalat jövője szempontjából? Miért?

3. Üzleti intelligencia (BI)

- Milyen tapasztalatai vannak az üzleti intelligencia alkalmazásával kapcsolatban a vállalatánál?
- Hogyan használják a BI-t a döntéshozatali folyamatokban? Kérjük, adjon konkrét példákat!
- Melyek azok a BI eszközök vagy technológiák, amelyeket jelenleg használnak vagy terveznek használni?

4. Kihívások és akadályok

- Milyen nehézségekkel szembesülnek az üzleti intelligencia bevezetésénél?
- Mennyire érzik magukat felkészültnek a BI alkalmazására? Mik azok az ismeretek vagy készségek, amelyek hiányoznak?

5. Vállalati kultúra és attitűdök

- Hogyan jellemezné a vállalat kultúráját az új technológiák, például a BI és az Ipar 4.0 iránti nyitottság szempontjából?
- Mennyire támogatják a munkavállalók az új digitális megoldások bevezetését? Kérjük, meséljen el egy konkrét helyzetet!
- Milyen képzési lehetőségeket kínálnak a munkavállalóknak az új technológiák elsajátítására?

6. Jövőbeli kilátások

- Milyen jövőbeli terveik vannak az Ipar 4.0 és üzleti intelligencia alkalmazásával kapcsolatban?
- Hogyan látja a vállalat fejlődését az elkövetkező években ezen technológiák tükrében?

7. Zárás

- Van-e valami, amit még szeretne hozzáfűzni az Ipar 4.0-val vagy üzleti intelligenciával kapcsolatos tapasztalataival kapcsolatban?

Irodalomjegyzék

- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: An overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245–1252.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045>
- Baryannis, G., Validi, S., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Supply chain risk management and artificial intelligence: State of the art and future research directions. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2179–2202.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530476>
- Benotsmene, R., Kovács, G., & Dudás, L. (2019). Economic, Social Impacts and Operation of Smart Factories in Industry 4.0 Focusing on Simulation and Artificial Intelligence of Collaborating Robots. *Social Sciences*, 8(5), 143. <https://doi.org/10.3390/socsci8050143>
- Bogdán, Z., Kádár, B., & Bóna, K. (2017, július 4). Logisztika 4.0 – és ami mögötte van. *Innotéka*, 2017(07), 17–21.
https://www.innoteka.hu/cikk/logisztika_40_es_ami_mogotte_van.1536.html
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies* (1st ed.). W. W. Norton & Company.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Pearson.
- Csaba, L., & Csaba, P. G. (2023). A logisztikai hatékonyság szerepe és fejlődése. *Transpack*, 22(4), 74–76.
https://epa.oszk.hu/04100/04135/00046/pdf/EPA04135_transpack_2023_4.pdf
- European Commission. (2021, January 5). *Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Directorate-General for Research and Innovation.
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en

- 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>
- Hofmann, E., & Rüsç, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, 89, 23–34.
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>
- Kannan, K. S. P., & Garad, A. (2021). Competencies of quality professionals in the era of industry 4.0: a case study of electronics manufacturer from Malaysia. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 38(3), 839–871.
<https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2019-0124>
- Koh, S. C. L., & Yuen, K. F. (2022). Emerging competencies for logistics professionals in the digital era. *Frontiers in Psychology*, 13, 965748.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.965748>
- Koloszár, L., & Németh, N. (2020). The Characteristics of the Fourth Industrial Revolution: Buzzword, Hype or a Radical Change? *E-conom*, 9(1), 91–104.
<https://doi.org/10.17836/EC.2020.1.091>
- Koloszár, L., Bednárík, É., Erdős, F., Thinakaran, R., & Takáts, A. (2024). User experience testing methods: Conclusions from the literature. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(5), 1400–1412 <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i5.1843>
- 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>
- Liu, W., Liang, Y., Wei, S., and Wu, P. (2021). The organizational collaboration framework of smart logistics ecological chain: a multi-case study in China. *Industrial Management & Data Systems*, 121(9), 2026–2047. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2020-0082>
- Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., & Marrs, A. (2013, May 1). *Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy*. McKinsey Global Institute.
www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies
- Müller, J. M., Kiel, D., & Voigt, K.-I. (2018). What Drives the Implementation of Industry 4.0? The Role of Opportunities and Challenges in the Context of Sustainability. *Sustainability*, 10(1), 247. <https://doi.org/10.3390/su10010247>
- Nagy, G., & Szentési, Sz. (2024). Termelés-tervezés az ipar 5.0 szemléletű okosgyárban. *Multi-diszciplináris Tudományok: A Miskolci Egyetem Közleménye*, 14(4), 82–95.
<https://doi.org/10.35925/j.multi.2024.4.8>
- Nagy, J. (2017). *Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncra*. 167. sz. Műhelytanulmány. Budapesti Corvinus Egyetem Vállalatgazdaságtan Intézet.
http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3115/1/Nagy_167.pdf
- Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D., & Popp, J. (2018). The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain—The Case of Hungary. *Sustainability*, 10(10), 3491. <https://doi.org/10.3390/su10103491>
- Myat, K. (2024, október 19). *Ipar 5.0 – Újra középpontban az ember*. GyártásTrend.
<https://gyartastrend.hu/cikk/ipar-5-0-ujra-kozeppontban-az-ember>
- Pejić-Bach, M., Bertonecel, T., Meško, M., & Krstić, Ž. (2020). Text mining of industry 4.0 job advertisements. *International Journal of Information Management*, 50, 416–431.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.014>

- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. et al. (2025). Industry 5.0 research: an approach using co-word analysis and BERTopic modeling. *Discover Sustainability*, 6, 402.
<https://doi.org/10.1007/s43621-025-01252-3>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Zrelli, I. et al. (2025). Industry 5.0 as seen through its academic literature: an investigation using co-word analysis. *Discover Sustainability*, 6, 307.
<https://doi.org/10.1007/s43621-025-01166-0>
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Penguin Group.
- Szentmiklósi, I. (2019). *Raktári folyamatok optimalizálhatóságának vizsgálata ipar 4.0 eszközök alkalmazásával* [Doktori értekezés]. Miskolci Egyetem, Hatvany József Informatikai Tudományok Doktori Iskola.
https://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/LOG/admin/news_files/15_0.pdf
- Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: A systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18–43.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1612964>

Az internetes hivatkozások utolsó ellenőrzésének időpontja: 2025. június 1.