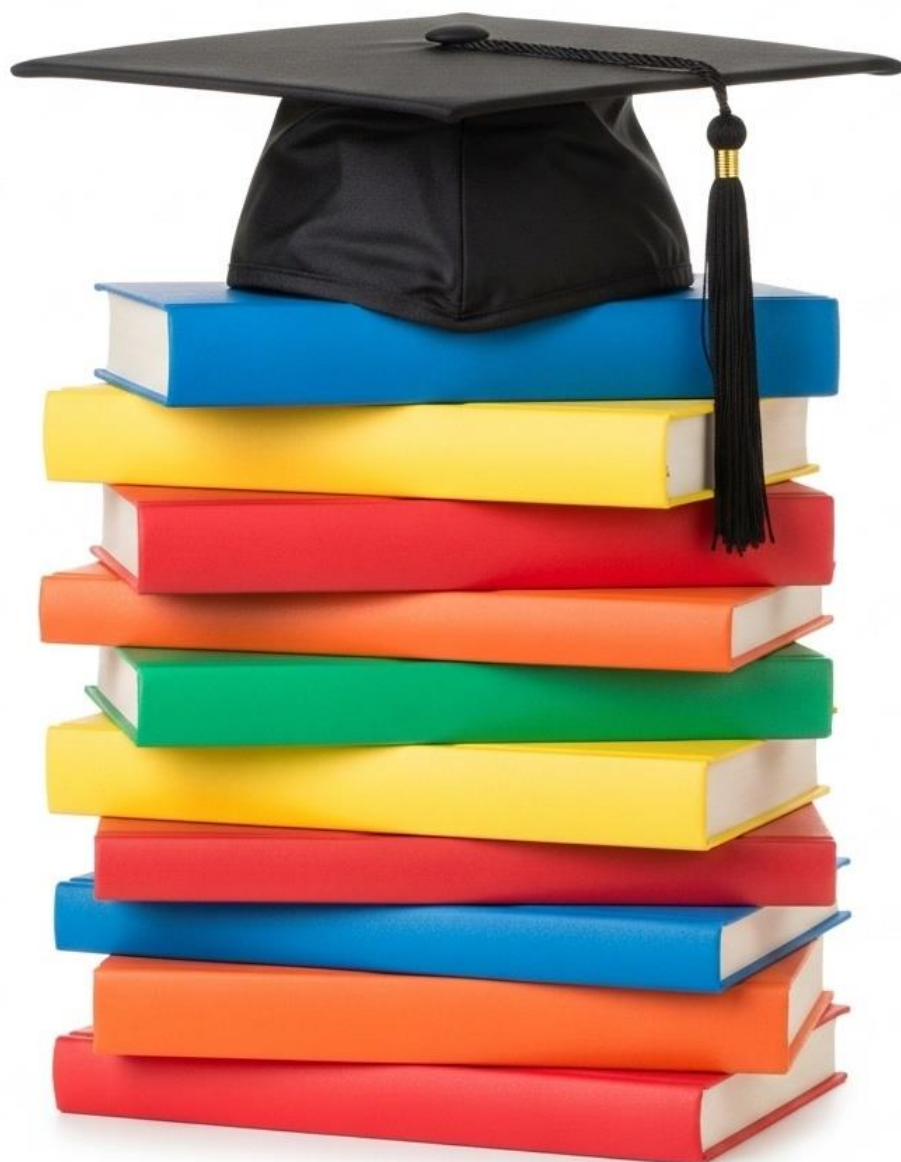




**SOPRONI
EGYETEM** |

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

A karbantartási tevékenység digitális átalakításához szükséges képzési igények vizsgálata

Rostás Sándor¹

Absztrakt:

A termékek karbantartása és javítása a körforgásos gazdaság alapvető részét képezi, mivel a termékek hosszabb hasznos élettartama segíthet csökkenteni az értékes nyersanyagok iránti keresletet. A digitalizáció kulcsfontosságú az átalakulási folyamatnak az erőforrások szükségleteken alapuló kezelésében, valamint a körforgásos és környezetbarát termelési és értékteremtési folyamatok kialakításában az erőforrás-hatékonyság növelése és a fenntartható strukturális változáspolitikai előmozdítása érdekében. A tanulmány célja a digitalizáció általános értelmezésének vizsgálata a körforgásos gazdaság kontextusában egy átfogó szakirodalmi áttekintés és egy svéd állami tulajdonú bányászati vállalatnál végzett reprezentatív felmérés segítségével. Az átalakulási folyamat lényeges kiindulópontja a rendelkezésre álló tudás és az elérhető innovatív erő, amelyekből a kezdeti intézkedések származnak. E tanulmány bemutatja, hogy a digitalizációval és a digitális készségekkel kapcsolatos ismeretek eltérően oszlanak meg a válaszadók teljes sokaságában. A felmérésben résztvevők jó lehetőségeket látnak a fenntartható fejlődésre az új technológiák használatában és nem látnak negatív vonatkozásokat a társadalmi fejlődésre nézve.

Kulcsszavak: digitalizáció, karbantartás, körforgásos gazdaság, ökológiai fenntarthatóság

JEL-kódok: Q01 Q01, J24, K32, M15

Assessment of Training Needs for the Digital Transformation of Maintenance Activities

Abstract:

The maintenance and repair of products is an essential component of the circular economy, as the extended useful life of products can help reduce the demand for valuable raw materials. Digitalization is a crucial lever in the transformation process for the demand-oriented management of resources and the establishment of circular and environmentally friendly production and value creation processes to increase resource efficiency and promote sustainable structural change policies. The purpose of this study is to investigate the general understanding of digitalization in the context of the circular economy through comprehensive literature research and a representative survey in a state-owned mining company in Sweden. A key starting point for the transformation process is the available knowledge and the available innovative power, from which initial measures will be derived. This study will show that knowledge about digitalization and digital skills are unevenly distributed among the overall population of respondents. The survey participants see good opportunities for sustainable development through the use of new technologies and do not see any negative aspects for social development.

Keywords: digitalization, maintenance, circular economy, ecological sustainability

JEL Codes: Q01, J24, K32, M15

¹ Rostás Sándor, doktorandusz

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

1. Bevezetés

A „fenntartható” szó, definíciója szerint: fenntartható termékek alatt olyan termékeket értünk, amelyek hosszabb ideig önnállóan működésben maradók, amelyeknek a jelentését a folyamatos vagy folyamatosan életképes, szüntelen, örökké tartó vagy tartósan hasznos szinonimák támasztják alá (Pusztai, & Csábi, 2014). Következésképpen ezek olyan termékek, amelyek tartósak, hosszú élettartamúak. Bár valószínűleg a többségek elképzelése arról eltérő lehet, hogy mi számít ténylegesen hosszú élettartamúnak (Klemisch & Potter, 2006). A fenntarthatósági diskurzusok mai kontextusában a termékek akkor fenntarthatóak, ha fenntartható módon állítják őket elő, dolgozzák fel, vagy szerzik be és ötvözik az ökológiai, gazdasági és társadalmi szempontokat (Freiberg & Bruckner, 2024). A márkamenedzsmentben, a gyakran félrevezető kommunikáció miatt nem lehet azonnal eldönteni, hogy egy terméket valóban fenntarthatóan állítottak-e elő (Griese & Baum, 2023). A fenntartható termékek mérvadó szempontja a termékinnováció a fenntartható fejlődéshez való hozzájárulásban (Grunwald & Schwill, 2022). Azáltal, hogy innovatív – beleértve az újrahasznosított anyagokat is –, a műszakilag optimalizált termékek gyártásához felhasználják a körforgásos gazdasági rendszert a termékek élettartamának meghosszabbítása érdekében (Has, 2022). A termékek hasznos élettartamának meghosszabbítása versenyben áll a gazdasági növekedéssel és a jóléttel (Weselek, 2022), mert a gazdasági növekedés soha nem lehet végtelen az erőforrások (nem megújuló nyersanyagok) korlátozott elérhetősége miatt (Has, 2022). Így a termékek karbantartása, javítása és felújítása nagyon fontos szerepet kap a körforgásos gazdaság rendszerének felhasználási szakaszában (Münster, 2021). A megfelelő stratégia a termék élettartama valamint a felhasználási időszak meghosszabbítása érdekében, a rendszeres karbantartás és javítás. Ezek egyben elengedhetetlen szempontok a körforgásos gazdaságra való átállásban (Freiberg & Bruckner, 2024), de az újrahasznosítható anyagok újra felhasználása a termék életciklusának végén itt még semmiképpen sem kerül stratégiai figyelembe (Al-Naami et al., 2024). A vállalatoknak fel kell ismerniük a körkörös gazdaság előnyeit és felelősséget kell vállalniuk az átalakulási folyamatokért az üzleti modelljeik megújítása során, az előnyök kihasználásához pedig először meg kell érteniük a körkörös üzleti modellek működését (De Angelis, 2018). A digitalizáció jelentős előnyöket kínálhat a termékeknek a tulajdonosaikkal és más érdekelt felekkel, például gyártókkal, javítóműhelyekkel vagy felügyeleti hatóságokkal való összekapcsolásában, lehetővé téve számukra, hogy szükség esetén interakcióba lépjenek egymással (Al-Naami et al., 2024). Az „okos termékek” kulcsszó az Ipar 4.0-val és a digitalizációval kapcsolatban lehetőséget kínál egyrészt a műszaki adatok, összetevők és a környezeti hatások megismerésére, másrészt a felhasználók tájékoztatására a műszaki rendszerek aktuális állapotáról (Leal Filho, 2021). Az osztrák online magazin „INDUSTRIEMAGAZIN Nachrichten aus Österreichs Wirtschaft” már 2016-ban beszámolt arról, hogy az ABB és a Bosch cégek olyan rendszereket kínálnak a régi gépek és berendezések korszerűsítésére, amelyek segítségével a régi gépek integrálhatók a digitalizált folyamatokba (Industriemagazin, 2025). Ennek egyik előnye a hibák (anomáliák, vagy elhasználódott berendezések) megelőző felderítése, amely lehetővé teszi a gépleállások hatékonyabb tervezését, emellett az intelligens rendszerek lehetőséget adnak a gépi tanulásra is, amelyeket az optimalizálás további folyamatában is felhasználhatunk (Helmold, 2024).

Ez az esettanulmány egy észak-svédországi bányavállalat központi javítóműhelyében dolgozó alkalmazottak tudását vizsgálja a digitalizáció technikai lehetőségeiről. Ebből a célból megvizsgálásra kerül az innováció és az új technológiákkal kapcsolatos ismeretek szintje a karbantartás és javítás speciális területén.

Kutatási kérdések

Az esettanulmány célja a digitalizációval kapcsolatos meglévő ismeretek és a már bevezetett technológiák jelenlegi állapotának meghatározása. Továbbá azt is vizsgáltuk, hogy az új digitális technológiák alkalmazása pozitív hatással van-e az ökológiai fenntarthatóságra a karbantartás

és javítás üzletágban. Az itt megszerzett tudást a jövőben a célzott tervezési intézkedések, új technológiák bevezetésekor fogják felhasználni.

A tanulmány a következő kutatási kérdésekre kíván választ adni:

- Milyen tudással rendelkeznek a központi javítóműhely dolgozói?
- Mikor és hogyan fejlesztik tovább a meglévő rendszereket és folyamatokat?
- A munkavállalók véleménye szerint vannak-e új lehetőségek az ökológiai fenntarthatóság növelésére?

2. Szakirodalmi áttekintés

A szakirodalmi háttér a fontosabb meglévő ismereteket és koncepciókat tartalmazza a karbantartási és javítási szektor digitalizációjáról. Alapvetően különbséget kell tenni a munkafolyamatok digitalizálása és a karbantartási műveletek információszolgáltatása, valamint a termelési folyamatokban a gépek és rendszerek digitalizálása (automatizálása) között (Schabacker et al., 2023).

A szisztematikus szakirodalmi áttekintés módszerével rögzítjük a kutatás jelenlegi állását, hogy azonosítsuk az új kutatási eredmények lehetséges alkalmazási területeit (Döring, 2023). Az adatbázis-kereséshez a „Digitalizáció AND Karbantartás AND Fenntarthatóság” kereső kifejezések (kulcsszavak) kombinációja került meghatározásra. Azokban az adatbázisokban, ahol a keresési feltételek kiválaszthatók, a következő keresési paraméterek beállítására került sor - Nyelv: német és angol, Forrás típusa: tudományos közlemények folyóiratokban és konferencia kiadványokban, Megjelenés éve: 2024, 2025 (márciusig).

1. táblázat: Adatbázis keresési eredmények

Keresési kifejezések	Találatok száma és aránya a vizsgált adatbázisokban			
	Fernuniversität Hagen	Web of Science	ScienceDirect	Google Scholar
Digitalizáció, Karbantartás & Fenntarthatóság	112 21,09%	30 5,65%	378 71,19%	11 2,07%

Forrás: Saját szerkesztés

A kulcsszavak és a keresési feltételek kombinálásával a legtöbb találat a ScienceDirect adatbázisban található, ezt követi a Fernuniversität Hagen (Távoktatási Egyetem Hagen), a Web of Science és utolsó képen a GoogleScholar. Első lépésként az összes találat közül 531 találat került a címük alapján kiválasztásra (1. táblázat). Az előválogatás során a többszörös említések leválogatása történt meg. A következő lépésekben a fennmaradó 176 találatnál az absztraktok, vázlatok, bevezetések és következtetések témához való kapcsolódása került vizsgálatra. A tartalmi áttekintés végén összesen 15 tudományos közlemény került kiválasztásra a folyóiratokból és konferencia kiadványokból.

A megelőző intézkedések (a gépek karbantartása és javítása) célja a termék élettartamának meghosszabbítása (Schabacker et al., 2023), hogy ezáltal a nem megújuló és megújuló nyersanyagok fogyasztása csökkenjen (Leal Filho, 2021). A termékek megbízhatósága és hosszú élettartamának garanciája a gyártó felelőssége, emellett elvárás, hogy a termékeket új és innovatív terméktervezés jellemezze – és a moduláris felépítésnek köszönhetően könnyen karbantarthatók- és javíthatók legyenek (Schabacker et al., 2023). A karbantartó és javító cégek tapasztalati tudásukból csak fejlesztési impulzusokat tudnak a gyártóknak átadni, hogy ezeket figyelembe vegyék az elkövetkező innovációs folyamatokban (Meffert et al., 2024). A vállalaton belüli javítóműhelyek is felelősek a belső érintettek felé a vállalat gazdasági céljainak megvalósításáért, valamint az ökológiai és társadalmi szempontok figyelembevételéért (Beducci et al., 2025). Az új digitális technológiák javítóműhelyekben történő alkalmazása jelentősen hozzájárulhat a vállalati környezetvédelemmel kapcsolatos célok (Beducci et al., 2025) – a szén-

dioxid kibocsátás és nyersanyag-felhasználás csökkentése, illetve a körforgásos gazdaság- integrálásának eléréséhez (Meffert et al., 2024). Az Ipar 4.0 digitális forradalmat indított el az IoT (Internet of Things) használatával (Nagy & Szentesi, 2024), amely várhatóan óriási hatással lesz az ipari teljesítményre, amint a kritikus alkalmazások megfelelő IoT technológiával (érzékelők, vezérlés) lesznek felszerelve (Kans, 2024). Az új digitális technológiák alkalmazása mellett az erőforrás-igényes lineáris üzleti modellről a digitálisan támogatott erőforrás-hatékony, vagy teljesen körkörös gazdaságra való átállásnak gyorsan meg kell történnie (Leal Filho, 2021).

A legnagyobb kihívást azonban a szükséges digitális átalakulás és a körforgásos gazdaságra történő átállás kérdéseinek összekapcsolása jelenti (Kans, 2024), mivel az átalakulás gátja a magas beruházási költségek (költség-haszon arány), a magas adatvédelmi követelmények és a szakképzett munkaerő hiánya (Helmold, 2024). A szakképzett munkaerő hiányát kompenzálni tudja a vállalat innovációs képessége, amelyhez először meg kell határozni a dolgozók kezdeti képzettségi szintjét és személyes fejlődési hajlandóságát (képeségét) (Jeschke et al., 2014). Ennek érdekében először a központi javítóműhely valamennyi dolgozóját megkérték egy erre a célra kidolgozott kérdőív kitöltésére.

3. Anyag és módszer

A vállalat, amelyben ez az esettanulmány készült Malmbergetben található, és része az állami tulajdonban lévő svédországi legnagyobb bányászati vállalatának, amelynek székhelye Luleåban található, és további telephelyekkel rendelkezik Gällivare-ban, Kirunában, Svappavaara-ban és a norvégiai Narvikban (Eriksson, 2024). További leányvállalatok találhatók az Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban, Hollandiában és Németországban. A malmbergeti telephelyen évente körülbelül 5 millió tonna vasércet bányásznak (termelnek) körülbelül 1250-1400 m mélységben (Eriksson, 2024).

A malmbergeti telephelyen egy központi főjavító műhely működik, amely a karbantartási, javítási munkák elvégzéséért felelős minden mobil gép és berendezés esetén. A további kis javítóműhelyek a megfelelő földalatti szakaszokban találhatók, ahol csak kisebb (gyors) javítási munkákat lehet elvégezni (Eriksson, 2024).

A karbantartási-, javítási területeken új stratégiák kidolgozására irányuló projektet kezdeményezett a bányavállalat a beszállítók bevonásával. A projekt célja fenntartható koncepciók kidolgozása a gépek és rendszerek élettartamának meghosszabbítására és az erőforrásigény (anyag és energia) hosszú távú csökkentése érdekében (Eriksson, 2024). Az új digitális megoldások bevezetése fontos lépés lesz a hatékonyság növelése érdekében az új ökológiai fenntarthatóság szempontjából (Kans, 2024). A kérdőívek kiértékelése a munkavállalók közötti tudásbeli hiányosságokat és a megértési problémákat eredményezte, amit a lehető leggyorsabban meg kell szüntetni (Schabacker et al., 2023) egy közös belépési pont meghatározása érdekében az új digitális világba. Ehhez információkra van szükség a munkavállalók digitális gondolkodásmódjáról, a folyamatmegértésről és az új technológiák használatának készségeiről (meglévő tudás) (Kans, 2024). A digitális átalakulásnak figyelembe kell vennie a demográfiai lehetőségeket is, valamint fókuszálni kell az idősebb munkavállalók gyakran figyelmen kívül hagyott szaktudásának és explicit tapasztalati tudásának biztosítására és átadására (Jeschke et al., 2014).

Kérdőíves felmérés

A felmérések a legszélesebb körben használt módszerek az információgyűjtésre számos tudományágban (Meffert et al., 2024). A 2024. november 21-től 2024. november 26-ig tartó stratégiafejlesztési rendezvény keretében a központi javítóműhely dolgozóit e tanulmány elkészítéséhez írásban kérdeztük meg a digitális átalakulás témában. A reprezentativitás bizonyítékeként a mintanagyság számítása ebben a vizsgálatban elhanyagolható, mivel a teljes populáció $N = 35$ megegyezik az $n = 35$ minta nagysággal. A központi javítóműhely valamennyi dolgozója

részt vett a felmérésen. A felmérés céljáról és tartalmáról mindannyian előzetes tájékoztatást kaptak. Az első kérdésblokk szociodemográfiai kérdéseket tesz fel (2. táblázat).

2. táblázat: Kérdőív - Szociodemográfiai kérdések

Szám	Kérdés	Válaszlehetőségek			
Pq1	Nem	férfi	nő		
Pq2	Életkor (év)	20–34	34–49	50–65	65+
Pq3	Beosztás a társaságban	munkás	szerelő	csoportvezető	üzemvezető
Pq4	Alkalmazásban a cégnél (év)	1–3	4–7	8–11	12+
Pq5	Szerzett tapasztalat (év)	1–3	4–7	8–11	12+

Forrás: Saját szerkesztés a DATAtab statisztikai szoftver felhasználásával

A gyakorisági elemzés azt mutatja, hogy a javítóműhelyben 32 férfi és 3 nő dolgozik. A kutatásban összesen 35 fő vett részt, akik a központi javítóműhely teljes sokaságát reprezentálják, tehát a minta megegyezik teljes sokasággal. Ebből 12 fő a fiatalabb korosztályba, 14 fő a középső, 6 fő az idősebb korosztályba és 3 fő (nők) is a fiatalabb korosztályba tartozik (3. táblázat).

3. táblázat: Gyakoriság vizsgálat - Megkérdezettek száma, kora és neme

		A válaszadók neme					
		férfi		nő		összesen	
		n	%	n	%	n	%
A válaszadók életkora (év)	20–34	12	34,3	3	8,6	15	42,9
	34–49	14	40	0	0	14	40
	50–64	6	17,1	0	0	6	17,1
	összesen	32	91,4	3	8,6	35	100

Forrás: Saját szerkesztés a DATAtab statisztikai szoftver felhasználásával

A 4. táblázat gyakorisági elemzése azt mutatja, hogy az alsó korcsoportba elsősorban fizikai munkások tartoznak, a középső és idősebb korosztályt pedig főként nagyobb felelősséggel rendelkező szerelők alkotják. A csoportvezetők száma alacsony minden korcsoportban, és egy operatív vezetőnek (üzemvezető) teljes felelőssége van. A táblázatban szereplő korrelációs és szignifikancia-elemzés nem mutat összefüggést a Pq1 és Pq3 változók között.

4. táblázat: Gyakoriság vizsgálat - A beosztások életkor szerinti megoszlása

		A válaszadók életkora (Pq1)							
		20–34		35–49		50–64		összesen	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Beosztás a cégen belül (Pq3)	munkás	9	25,7	4	11,4	2	5,7	15	42,9
	szerelő	4	11,4	9	25,7	3	8,6	16	45,7
	csoportvezető	2	5,7	1	2,9	0	0,0	3	8,6
	üzemvezető	0	0,0	0	0,0	1	2,9	1	2,9
	összesen	15	42,9	14	40,0	6	17,1	0	100,0

Forrás: Saját szerkesztés a DATAtab statisztikai szoftver felhasználásával

A változók Pq2 (A válaszadók életkora) és Pq4 (Alkalmazásban a cégnél (év)), Pq2 (A válaszadók kora) és Pq5 (Szakterületen szerzett tapasztalat (év)), valamint a Pq4 (Alkalmazásban a cégnél (év)) és Pq5 (Szakterületen szerzett tapasztalat (év)) változók szignifikancia szintje 5%-nál kisebb, ezért a sokaság változói között kapcsolat – tehát összefüggés áll fenn (5. táblázat).

5. táblázat: Összefüggés és szignifikancia vizsgálat - Szociodemográfiai kérdések

		Pq1	Pq2	Pq3	Pq4	Pq5
Pq1	összefüggés	1	-0,3	0	-0,1	-0,2
	p		0,069	0,911	0,428	0,212
Pq2	összefüggés	-0,3	1,0	0,2	0,5	0,6
	p	0,069		0,176	0,002	0,001
Pq3	összefüggés	0	0,2	1	0,0	0,2
	p	0,911	0,176		0,917	0,219
Pq4	összefüggés	-0,1	0,5	0,0	1,0	0,6
	p	0,428	0,002	0,917		<0,001
Pq5	összefüggés	-0,2	0,6	0,2	0,6	1
	p	0,212	0,001	0,219	<0,001	

Forrás: Saját szerkesztés a DATAtab statisztikai szoftver felhasználásával

A felmérés kérdőíve összesen 12 kérdést (állítást) tartalmaz 4 különböző témablokkban. A kérdésekre „nem igaz”, „részben igaz”, „igaz” és „nem tudom” válaszokat lehet adni.

A QD kérdésblokk célja, hogy meghatározza a digitalizációval kapcsolatos ismeretek szintjét (definíció, jelentés és különböző jellemzők). QD1-QD3 kérdések:

- QD1: Ismerem a digitalizálás fogalmát a jelenlegi általános felfogás szerint
- QD2: A digitalizálás az analóg információk (folyamatok és adatok) digitális formátumokká való átalakítása
- QD3: A digitalizációs adatok és algoritmikus rendszerek felhasználása, folyamatok, termékek és üzleti modellek javítására.

A QE kérdésblokk célja, hogy meghatározza a digitalizáció fejlesztés műszaki, valamint képzési és fejlesztési igényének jelenlegi állapotát. QE1-QE4 kérdések:

- QE1: Rendszereinket folyamatosan fejlesztjük és frissítjük a technika legújabb szintjére
- QE2: Cégünknel a digitális rendszerek állandó fejlesztése a szakértők feladata
- QE3: Munkatársaink rendelkeznek az alkalmazott digitális technológiák hatékony használatához szükséges ismeretekkel és készségekkel
- QE4: Munkatársaink rendszeresen kapnak tájékoztatást és képzést a digitalizáció terén elért új eredményekről.

A QA kérdésblokk célja, hogy meghatározza az új digitális technológiák használata hozzájárul-e a hatékonyság növeléséhez. QA1-QA2 kérdések:

- QA1: Az új digitális technológiák alkalmazásával folyamataink hatékonyabbá válnak
- QA2: Az új digitális technológiák folyamatosan új előnyöket hoznak a folyamatok és a kommunikáció fejlesztésében

A QS kérdésblokk célja annak meghatározása, hogy a digitalizáció jelentősen hozzájárulhat-e az ökológiai fenntarthatósághoz. QS1-QS3 kérdések:

- QS1: Az új digitális technológiák alkalmazásával csökkenthető az anyag- és energiafogyasztás
- QS2: Az új digitális technológiák alkalmazásával meghosszabbíthatjuk a gépek élettartamát és ezáltal erőforrás-hatékonyabban dolgozhatunk
- QS3: Az új digitális technológiák számos társadalmi hátrányt okoznak.

Ahhoz, hogy a kutatási kérdésekre választ kapjunk, a Pq1-Pq5 szociodemográfiai kérdések függetlenségét a QD1-QS3 kérdésektől a Chi² teszt segítségével teszteltük.

6. táblázat: Chi² teszt, szignifikáns összefüggések felsorolása

	Chi ²	df	p
Pq1-QD1	7,2	2	0,028
Pq2-QA1	12,6	4	0,013
Pq2-QS2	12,6	4	0,013
Pq2-QS3	10,2	4	0,038
Pq3-QE3	17,4	6	0,008
Pq3-QE4	13,4	6	0,040
Pq4-QE4	17,5	6	0,008
Pq4-QS2	14,6	6	0,024
Pq4-QS3	16,9	6	0,010
Pq5-QE4	13,1	4	0,011
Pq5-QS1	11,4	4	0,022
Pq5-QS3	17,7	4	0,001

Forrás: Saját szerkesztés a DATAtab statisztikai szoftver felhasználásával

A Chi² teszt azt mutatja, hogy a szociodemográfiai információk és a kérdések között összefüggés áll fenn (6. táblázat). A tesztelt változók kombinációinál a p-érték kisebb, mint 0,050, ami a megadott 5%-os szignifikanciaszint alatt van. Ezekben az esetekben feltételezzük, hogy a sokaság változói között kapcsolat (összefüggés) áll fenn.

4. Eredmények

A kérdőívek kiértékelése a DATAtab online statisztikai szoftver segítségével történt. Az írásbeli felmérések eredményei kezdetben Excel fájlban kerültek rögzítésre, mert az Excel fájlok egyszerűen és hibamentesen vihetők át a statisztikai programba.

Az első kutatási kérdés „Milyen ismeretekkel rendelkeznek a központi javítóműhely dolgozói” megválaszolásához a Pq1-QD1 és Pq3-QE3 változó kombinációk összefüggését meghatároztuk Chi² teszt alkalmazásával (6. táblázat). A következtetés az, hogy a megkérdezett nők 100%-a ismeri a digitalizáció definícióját a mai kontextusban, viszont a megkérdezett férfiak 62,5%-a vagy nem, vagy csak részben ismeri. Itt meg kell jegyeznem, hogy a válaszadó és egyben ott dolgozó nők 100 %-a 20-34 év közötti életkorú, így akár egyértelműnek is tekinthető, hogy a digitalizált világban jobban eligazodnak. A Pq3 és QE3 változók kombinációja azt mutatja, hogy releváns összefüggés van közöttük. Az alapsokaság több mint 70%-a (munkások és szerelők) azt állítja, hogy nincs, vagy csak részleges készsége (tudása) van a digitális technológiák használatában.

A második kutatási kérdés „Tovább fejlesztik a meglévő rendszereket és folyamatokat?” megválaszolásához a változók közötti összefüggést a Chi² teszt alkalmazásával (6. táblázat) határoztuk meg a Pq3-QE4, Pq4-QE4 és Pq5-QE4 változó kombinációkra. A következtetés az, hogy a válaszadók több mint 75%-a, akiknek körülbelül 57%-a rendelkezik 1–3 év, és körülbelül 19%-a 4–7 éves javítási tapasztalattal, azt állítja, hogy egyáltalán nem, vagy csak részben tájékozott, és nincs, vagy csak részben van kiképezve, illetve továbbképezve. Hasonló 70%-os eloszlási eredmény mutatkozik a Pq3-QE4 és Pq4-QE4 változó kombinációkkal.

A harmadik kutatási kérdés „A munkavállalók véleménye szerint vannak-e új lehetőségek az ökológiai fenntarthatóság növelésére?” megválaszolásához a Pq2-QS2, Pq2-QS3, Pq4-QS2 és Pq4-QS3 változó kombinációkat vizsgáljuk. A Chi² teszt összefüggést talált (6. táblázat) a 20–49 év közötti, és 1–7 éve a javítási szakmában dolgozó munkavállalók között, mert több mint 80% úgy gondolja, hogy a gépek élettartama a digitális technológiák révén meghosszabbítható, és ezáltal hozzájárul az ökológiai fenntarthatósághoz. Továbbá a 20–49 éves, 1–7 éve a javítási üzletágban dolgozó munkavállalók több mint 80%-a nem gondolja, hogy a digitalizáció társadalmi hátrányokhoz vezet az üzleti környezetben.

5. Értékelés és összefoglalás

A fenntartható karbantartás és a digitalizáció koncepciói még viszonylag újak (Elia et al., 2025), és számos lehetőséget kínálnak a vállalatok ökológiai fenntarthatóságának javítására az erőforrás-hatékony működési folyamatok bevezetésével (Beducci et al., 2025). A globalizáció, a fokozódó verseny, a politikai és globális gazdasági bizonytalanságok kihívást jelentenek a hagyományos vállalatok számára, hogy a gazdasági, ökológiai és társadalmi szempontokat a digitális változással kombinálják (Varriale et al., 2024). A technológia-transzferben az egyének és a különböző szervezetek képességeiknek köszönhetően fontos szerepet játszanak az innovációs folyamatban (Sarala et al., 2024). Sok iparág átalakulóban van, és új digitális technológiákat fejlesztenek a funkcionalitás és a megbízhatóság biztosítása érdekében a valós idejű szenzoradatok integrálásával (Zhu et al., 2025). Sok minden támogatja a digitális átalakulás időben történő megkezdését. A digitális transzformációnak kezdetben az a feladata, hogy meghatározza a digitális technológiák bevezetésének és végrehajtásának folyamatát (Helmold, 2024).

Az első kutatási kérdésre adott választ ki kell egészíteni azzal az értékelő megjegyzéssel, hogy a jelen tanulmányban érintett munkavállalók tudásszintje és gondolkodásmódja kulcsfontosságú a sikerhez. A tanulmány azt mutatja, hogy az alkalmazott kutatási módszerekkel minden kutatási kérdés megválaszolható. Még akkor is, ha a kis mintaelemszám miatt mindenképpen helyénvaló bizonyos összefüggések fenntartásokkal való értelmezése. Például a nemek összehasonlításakor összesen 3 nő válaszait hasonlítjuk össze, ami még nem egy optimális kiindulópont az adott statisztikai próbához. Jelen tanulmány rávilágít arra, hogy a javítóműhely dolgozói még nem rendelkeznek a szükséges tudással, megértéssel és gondolkodásmóddal, amely a gyors kezdéshez és a gyors és hatékony megvalósításhoz szükséges lenne. A tanulás és a személyes fejlődés azonban elengedhetetlen a belső ellenállás csökkentéséhez és a folyamatok hatékonyabbá tételéhez (Helmold, 2024). A második kutatási kérdés eredményei azt mutatják, hogy a vállalat már korábban is befektetett digitális megoldásokba, de még mindig komoly pénzügyi és szervezeti kihívásokkal kell szembenéznie. A harmadik kutatási kérdés eredményei azt mutatják, hogy a digitális technológiák bevezetése és a megfelelő folyamatok kialakítása révén jó lehetőségek vannak a gazdasági, ökológiai és társadalmi célok elérésére. A második és harmadik kutatási kérdés esetében a változás sikere azon múlik, hogy a belső ellenállás leküzdésére való hajlandóságon túl, a vállalat hajlandó-e biztosítani a szükséges erőforrásokat.

Összefoglalva, a tanulmány arra világít rá, hogy általános hajlandóság mutatkozik a fejlesztések végrehajtására. Ez viszont azt a konzekvenciát vonja maga után, hogy az új és ismeretlen dolgok kipróbálásához és megtapasztalásához gyakrabban kell eltávolodnunk komfortzónánktól.

Irodalomjegyzék

- Al-Naami, M., Hofmann, K. H., & Griesse, K.-M. (2024). The Adoption of Circular Business Models in Germany: An Analysis of the DAX40 Companies. *Circular Economy and Sustainability*, 4(1), 43–61. <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00270-5>
- Beducci, E., Acerbi, F., De Carolis, A., & Taisch, M. (2025). Exploring the role of digital servitization for sustainability: A framework for environmental and social impact. *Cleaner Environmental Systems*, 17, 100269. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2025.100269>
- De Angelis, R. (2018). *Business Models in the Circular Economy*. Palgrave Pivot. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75127-6>
- Döring, N. (2023). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (6. Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64762-2>
- Elia, V., Gnoni, M. G., Tornese, F., & Andriulo, S. (2025). Sustainable maintenance and digital twin technology: A test case for evaluating integration potentialities. *Procedia Computer Science*, 253, 1840–1847. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.01.246>
- Eriksson, T. (2024). *Meeting to develop new maintenance strategies* (Minutes of Meeting No. 2025-11-25_034; p. 2).
- Freiberg, J. & Bruckner, A. (2024). *Corporate Sustainability - Kompass für die Nachhaltigkeitsberichterstattung*. (3. Aufl.). Haufe. <https://doi.org/10.34157/9783648181324>
- Griesse, K.-M., & Baum, D. (2023). Sustainable Brand Washing: Auswirkungen auf Marken und die Gesellschaft. In G. Schuster & L.-C. Wolter (Eds.), *Nachhaltiges Markenmanagement* (pp. 31–51). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42569-2_3
- Grunwald, G., & Schwill, J. (2022). *Nachhaltigkeitsmarketing: Grundlagen - Gestaltungsoptionen - Umsetzung*. Schäffer-Poeschel. <https://doi.org/10.34156/9783791049274-1>
- Has, M. (2022). *Sustainable Products: Life Cycle Assessment, Risk Management, Supply Chains, Eco-Design*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110767308>
- Helmold, M. (2024). *Erfolgreiche Transformation zum digitalen Champion: Wettbewerbsvorteile durch Digitalisierung und Künstliche Intelligenz*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-44020-6>
- Industriemagazin. (2016, Oktober 6). *Digitalisierung: Retrofit: Alte Maschinen in wenigen Schritten digitalisieren*. Industriemagazin. <https://industriemagazin.at/artikel/retrofit-alte-maschinen-in-wenigen-schritten-digitalisieren/>
- Jeschke, S., Vossen, R., Leisten, I., Welter, F., Fleischer, S., & Thiele, T. (2014). Industrie 4.0 als Treiber der demografischen Chancen. In S. Jeschke, I. Isenhardt, F. Hees, & K. Henning (Eds.), *Automation, Communication and Cybernetics in Science and Engineering 2013/2014* (pp. 75–85). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08816-7_7
- Kans, M. (2024). Are We There Yet?—Looking at the Progress of Digitalization in Maintenance Based on Interview Studies Within the Swedish Maintenance Ecosystem. In U. Kumar, R. Karim, D. Galar, & R. Kour (Eds.), *International Congress and Workshop on Industrial AI and eMaintenance 2023* (pp. 557–568). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-39619-9_41
- Klemisch, H., & Potter, P. (Hrsg.). (2006). *Instrumente nachhaltigen Wirtschaftens in der Unternehmenspraxis*. Hans-Böckler-Stiftung. https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-003649/p_edition_hbs_157.pdf
- Leal Filho, W. (Hrsg.). (2021). *Digitalisierung und Nachhaltigkeit* (Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61534-8>

- Meffert, H., Burmann, C., Kirchgeorg, M., & Eisenbeiß, M. (2024). *Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung: Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele* (14. Aufl.). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-41755-0>
- Münger, A. (2021). *Kreislaufwirtschaft als Strategie der Zukunft: Nachhaltige Geschäftsmodelle entwickeln und umsetzen* (1. Aufl.). Haufe.
- Nagy, G., & Szentesi, S. (2024). Termeléstervezés az Ipar 5.0 szemléletű okosgyárban. *Multi-diszciplináris Tudományok*, 14(4), 82–95. <https://doi.org/10.35925/j.multi.2024.4.8>
- Pusztai, F., & Csábi, Sz. (szerk.). (2014). *Akadémiai magyar értelmező szótár*. Akadémiai Kiadó.
- Sarala, R. M., Tarba, S. Y., Zahoor, N., Khan, H., Cooper, S. C. L., & Arslan, A. (2024). The impact of digitalization and virtualization on technology transfer in strategic collaborative partnerships. *The Journal of Technology Transfer*, 50, 399–416. <https://doi.org/10.1007/s10961-024-10158-7>
- Schabacker, M., Kokoschko, B., Starke Christoph, Frehse, B., & Ihl, M. (2023). *Nachhaltige Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung: Handreichung für KMU*. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28994.59848>
- Varriale, V., Cammarano, A., Michelino, F., & Caputo, M. (2024). The role of digital technologies in production systems for achieving sustainable development goals. *Sustainable Production and Consumption*, 47, 87–104. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.03.035>
- Weselek, J. (2022). *Bildung für nachhaltige Entwicklung zwischen politischer Erwartung und schulischer Praxis: Eine bildungs- und umweltsoziologische Analyse*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39875-0>
- Zhu, H., Huang, M., Ji, P., Xiao, F., & Zhang, Q.-B. (2025). Transforming the maintenance of underground infrastructure through Digital Twins: State of the art and outlook. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 161, 106508. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2025.106508>

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