

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

X. évfolyam 1. szám 2024. június



A logisztikai szektor optimalizálása

Fókuszban a generációváltás



Tartalom

Szerkesztőbizottság elnöke:
Prof. Dr. Popp József
MTA levelező tag

Szerkesztőbizottság elnök helyettese:
Kossa György
Gróf Tisza István Debreceni Egyetemért
Alapítvány kuratórium elnöke

Megjelenésért felelős igazgató:
Dr. Tóth Róbert

Megjelenésért felelős igazgató helyettese:
Dr. Szentesi Ibolya

Főszerkesztő:
Prof. Dr. Oláh Judit

Főszerkesztő helyettese:
Dr. habil Kozma Tímea

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János –
egyetemi tanár, MATE
Dr. Fehérvölgyi Beáta – dékán, PE
Prof. Dr. Fenyves Veronika –
egyetemi tanár, DE
Prof. Dr. Heidrich Balázs –
rektor, egyetemi tanár, BGE
Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár, ME
Prof. Dr. Koltai Tamás –
egyetemi tanár, BME
Prof. Dr. Szegedi Zoltán –
egyetemi tanár, SZE
Prof. Dr. Zéman Zoltán –
egyetemi tanár, NJE
Dr. Gubán Miklós – professor emeritus, BGE
Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens,
szakvezető, MATE
Dr. habil Hágén István –
egyetemi docens, MATE
Dr. habil Kása Richárd –
tudományos főmunkatárs, BGE
Dr. habil Kozma Tímea –
egyetemi docens, BGE
Dr. Kurucz Attila – egyetemi docens, SZE
Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens, Edutus
Dr. habil Pataki László –
egyetemi docens, NJE
Dr. habil Pónusz Mónika –
egyetemi docens, KRE
Dr. Szentesi Ibolya – egyetemi adjunktus, DE
Dr. Szijártó Boglárka – adjunktus, BGE
Dr. Tobak Júlia – tudományos munkatárs, PE
Dr. Tóth Róbert – egyetemi adjunktus, KRE
Dr. Túróczy Imre – főiskolai tanár, DE
Vajna Istvánné Dr. habil Tangl Anita –
egyetemi docens, NJE

Előszó

Dr. Túróczy Imre 2

Ellátásilánc és logisztikai innovációk

Dr. Tóth Róbert – Krisán László – Dr. Tobak Júlia: A generációváltás megjelenése a hazai logisztikai vállalkozások körében. 3
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.3

Vajna István – dr. univ. Nagy Zoltán – Dr. Siklósi Ágnes – Dr. Tangl Anita: Lean-Kaizen fejlesztések a belső ellátási láncban és az eredmények kimutatása a menedzsment számvitelben . 8
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.8

Szabó Károly: Mesterséges intelligencia a logisztikában – Pest Megyei helyzetkép. 17
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.17

Dr. Faludi Tamás: A digitális ellátásilánc-menedzsment alkalmazásának szükségessége 23
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.23

Szabályozás és közlekedési infrastruktúra

Dr. Udvaros József – Forman Norbert: Drónok hazai és EU szabályozása és felosztása 29
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.29

Dr. Jámbor Zsófia: Kritikus közlekedési infrastruktúrák ellenálló képessége 34
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.34

Dr. Fenyvesi Éva – Balla Gréta Barbara: Közút vagy vasút? A vasúti fuvarozás jövője 42
DOI: 10.21405/logtrend.2024.9.1.42

LOGISZTIKAI TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:
Dr. Karmazin György †

BI-KA Logisztika Kft.
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap. Megjelenik évente 2 alkalommal.
ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztő: Prof. Dr. Oláh Judit · Főszerkesztő helyettese: Dr. habil Kozma Tímea.

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 30 4224 117; +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft.

Az aktuális lapszámában szereplő szakkikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Mesterséges intelligencia a logisztikában – Pest Megyei helyzetkép

Szabó Károly

tanársegéd

Budapesti Gazdasági Egyetem

E-mail: szabo.karoly@uni-bge.hu

Absztrakt

A mesterséges intelligencia egyre nagyobb szerepet tölt be a gazdaságban is, viszont egyelőre kevés információval rendelkezünk arról, hogy jelenleg milyen arányban használják a vállalkozások a technológiát és legfőképpen, hogy mire? Jelen kutatásban, a technológia logisztikai felhasználása kerül vizsgálatra pilot jelleggel. Elsőként szakirodalomkutatás keretében az eddig megvalósult kutatások, ezt követően pedig a hazai helyzetkép kerül bemutatásra. A mintavétel keretében 10 félig strukturált interjú kerül lefolytatásra, olyan hazai (Pest Megyei) vállalkozások vezetőivel, akik ténylegesen használnak MI-t. A kutatás legfőbb célja az MI projektek sikerességének, elterjedtségének és típushibáinak megismerése volt. Mivel jelen kutatás kezdeti lépése egy hosszabb távú kutatási tervnek, ezért a tanulmány nem törekszik az általánosítás irányába vezető következtetések levonására, sokkal inkább pilot jellegű ok-okozati következtetéseket próbál prezentálni.

Abstract

Artificial intelligence is also plays an increasingly important role in the economy, but we have little information about the proportion of businesses currently using the technology and, above all, for what are they using it? In this research, on a pilot basis, the logistics use of the technology will be examined. Within the framework of a comprehensive literature research, the results achieved will be represented and then the domestic situation will be analysed. In the framework of qualitative sampling, 10 semi-structured interviews with managers of domestic enterprises (Pest County) that actually use AI will be conducted. Within this, the learn about the success, prevalence and type errors of AI projects was aimed. Since this research is only an initial step of a longer-term research plan, the paper does not try to draw conclusions leading to generalization within the study, rather tries to make pilot-type cause-and-effect conclusions.

Kulcsszavak:

Logisztika, mesterséges intelligencia, ERP szoftverek

Keywords:

Logistics, artificial intelligence, ERP softwares

DOI: 10.21405/logtrend.2024.09.1.17

1. Bevezetés

A mesterséges intelligencia egyre nagyobb teret tölt be a mindennapi életünkben. Maga a terület már az előző évszázadban is aktívan jelen volt, amikor McCulloch – Pitts (1943) szerzőpáros - Az idegi működés logikai alapjai c. tanulmánya megjelent, amellyel lényegében megfogalmazták a neuronhálózatok elméletét. A következő évtizedekben rohamosan nőtt a mesterséges intelligencia központi kutatások száma, amelyek többek között a sport, az önvezető járművek, az általános technológia mellett a logisztikát is aktívan érintették. A következő nagy fordulatot az OpenAI által fejlesztett platformok jelentették, amelyeken belül a vállalat 2022. november 30-án mutatta be chatbotját. A prototípus bemutatását követően robbanásszerűen növekedett az MI felhasználók aránya, területei, alkalmazási lehetőségei. (Muthukrishna et al., 2020.) Természetesen ez a nagyfokú elterjedés a logisztika területeit is elérte. Ezen belül viszont fontosnak tartottam annak a vizsgálatát, hogy jelenleg milyen a logisztikában használt MI eszközök kihasználtsága,

eredményessége, stratégiai célja?

A szakirodalom elsődleges vizsgálatával láthatóvá vált, hogy az iparág aktívan alkalmazza a mesterséges intelligencia (MI) eszközeit, amelyen belül leginkább az egyes folyamatok optimalizálására és automatizálására használják őket. Konkrét példával élve, az MI alkalmazása lehetővé teszi a raktárak hatékonyabb működését, az útvonaltervezést, a készletek kezelését és a szállítási folyamatok optimalizálását. Ezen felül a gépi tanulás segítségével előre jelezhető a készletszintek és a keresletváltozások, így jobban kihasználhatók az erőforrások és csökkenthető a költségek. Elméleti szinten az MI segíthet az automatizált vezetésben is, ami hatékonyabbá és biztonságosabbá teheti a fuvarozást. Összességében az MI lehetőségei a logisztikában hatalmasak, és hozzájárulhatnak a hatékonyság növeléséhez és a költségek csökkentéséhez. (Winkelhaus-Grosse, 2020)

Korábban kiemeltém, hogy a fent említett felhasználásra az elméleti háttér már kezdettől való, hiszen számos hazai és nemzetközi kutatás foglalkozott már az alkalmazási lehetőségek leírásával. Veres 2023-as

tanulmánya például egy rendkívül átfogó képet ad a technológia alkalmazási lehetőségeiről, akár a feladatokat, akár a paramétereket, akár pedig az elérhető eredményeket nézzük. (Veres, 2023) Emellett viszont továbbra is felmerül a kérdés, hogy az elméleti háttér megléte mellett, meddig jutottak a vállalkozások a konkrét alkalmazással? Mi az eredménye annak, ha az elméleti háttérrel utközzetjük a gyakorlati tapasztalatokkal? A fent megfogalmazott kérdéseken továbbmenve fogalmazódott meg az a konkrét és jól körülhatárolható kutatási probléma (research gap), amely a hazai vállalatok logisztikai MI tapasztalatait jelenti. Másképpen úgy is megfogalmazhatnánk a problémát, hogy az elméleti megvalósíthatósággal hazai környezetben is sokan foglalkoztak, viszont eddig nem született olyan tudományos eredmény, amely a logisztikában MI-t használó cégek tapasztalatait mutatják be. (Balázs, 2023; Ding et al., 2021; Henriett – Péter, 2021)

Mivel jelen kutatás egy kezdeti, pilotlépés lesz egy hosszabb távú kutatási tervnek, ezért a felvázolt research gap-et kvalitatív eszközökkel fogom vizsgálni, főként annak

meghatározására, hogy a hosszabb távú kutatási terveket milyen irányban kellene folytatni? Ennek megfelelően nem töreksem az általánosítás irányába menő következtetések levonására, sokkal inkább egy helyi, ok-okozati viszonyokat feltáró képzet szeretnék megismerni.

2. Elmélet és kutatási kérdések

Ahogy a bevezetésben már említésre került, a meglévő eredmények elsődleges vizsgálata után láthatóvá vált, hogy a korábbi tanulmányok átfogóan feltérképezték a hazai MI alkalmazás lehetőségeit, de a bizonyos kérdések MI alkalmazásra nézve felderítetlenek maradtak. Ebből kifolyólag szükségesnek érzetem a meglévő szakirodalom alaposabb feltárását. (Woschank, et al., 2020.) Az eredmények alapján a következő kutatási kérdéseket határoztam meg:

K1: A logisztika milyen területein alkalmazzák az MI-t a Pesti Megyei vállalkozások, azok alkalmazása pedig mennyire számít stratégiai kulcsfontosságúnak?

K2: Mennyire eredményesek az MI projektek a Pesti Megyei vállalkozások körében, azok milyen mértékben teljesítik az eredetileg kitűzött célt? Amennyiben nem teljesen eredményes a projekt megvalósítása, milyen főbb típushibák vannak?

3. Kutatásmódszertan

A korábban megfogalmazott kutatási kérdések vizsgálatához elsőként a meglévő szakirodalmat ismeretem egy átfogó szakirodalmi kutatás keretében. Az irodalmi kutatás célja, hogy segítségével bemutassam az általános MI használatot logisztikai területen, alapvető működését, illetve az MI projektek eddigi sikereit/kudarcait. A kontextus bemutatását követően, K1 és K2 kutatási kérdések vizsgálatára kvalitatív mintavételt alkalmazok. Abból kifolyólag, hogy a szűkebb témában kevés számszerű adat állt rendelkezésre a kutatást megelőzően, végül a korábban említett kvalitatív kutatási designt választottam, hiszen ezzel a módszerrel mélyebb bete-

kintést nyerhetünk a bonyolultabb folyamatokba is. (Babbie, 2008; Horváth – Mitev, 2015) A kutatási eszközök meghatározása a kvalitatív és kvantitatív módszertanok megértő és adaptív áttekintésével történt. (Lewin, 1946) A módszertan kiválasztását követően definiáltam a kvalitatív mintavétel sajátosságait, beleértve a mintavételi keretrendszert, a mintavétel helyét és módszerét is. A félig strukturált kvalitatív kérdőívet az alábbiak szerint állítottam össze:

- Felvezető kérdések, amelyek szintén fontos információkat tartalmazhatnak
- A logisztikai MI alkalmazásra jellemző kérdések, amelyek az általános működést, alkalmazási területet célozzák meg
- A logisztikai MI alkalmazás eredményeivel kapcsolatos kérdések
- A logisztikai MI alkalmazás főbb típushibáira vonatkozó kérdések
- Az eddigi MI tapasztalatok alapján egy általános összképre vonatkozó kérdések a logisztika területén

A kvalitatív kutatás során minimum 10 interjú lefolytatását tűztem ki célul. A mintavételi keretrendszert a West Practice Hungary Kft. biztosította. Az adatbázisban található vállalkozásokra az alábbi szűréseket alkalmaztam:

- Aktív MI használat a logisztika területén
- Pest Megyei székhely
- Tényleges anyagáram, fizikai árutovábbítás (nem szolgáltató szektor)
- Hajlandóság a kutatásban való részvételre

Az első 10 pozitív válaszáddal készítettem el az interjúkat a beérkezési sorrend szerint. A tervezett időkeret 3 hónap volt, 2024. január 01-től 2024. március 31-ig. A kutatás tervezett helyszíne pedig az egyes vállalkozások székhelye volt. (Király – Géring, 2016; Saunders et al., 2009) A korábban megfogalmazott kutatási kérdéseket esetenként személyesen tárom fel, azaz a kapott eredmények nem úgy kezelem, mintha azok az általánosítás irányába mutatnának sokkal inkább a hazai ok-okozati kapcsolatok megismerésére töreksem. Ennek megfelelően a választott kutatómódszertan alapján, a kapott eredmények tapasztalatai alapján leszűrt állítások megfogalmazására töreksem.

4. Mesterséges intelligencia használata a logisztikában

A fejezetben a szakirodalom azon eredményeit szemléltetem, amely a logisztikán belüli MI használatra fókuszál. Ahogy korábban már említettem, számos kutatás foglalkozik az MI hasznosítási lehetőségeivel az iparágon belül. Ezzel kapcsolatban, a korábbi kutatások leginkább arra jutottak, hogy az MI alkalmazása nagyban elősegítheti az automatizációt, az adatok elemzését és a döntéshozatalt olyan módon, amely jelentősen javíthatja a logisztikai folyamatok hatékonyságát és rugalmasságát. A technológia alkalmazási területei leginkább a következők lehetnek a közeljövőben:

- **Predictive Analytics (Előrejelző Analitika):** Az MI segítségével a logisztikai vállalatok képesek lehetnek előre jelezni a keresletet és az ellátási lánc változásait, amely lehetővé teszi a készletek optimalizálását, a szállítási idők pontosabb meghatározását és a termelés tervezésének javítását.
- **Route Optimization (Útvonaltervezés)** - Az MI algoritmusok képesek lehetnek optimalizálni az árutovábbítási útvonalakat, figyelembe véve a forgalmi adatokat, az időjárási viszonyokat és más változókat, amely csökkenti az üzemanyag-felhasználást és a szállítási időket, miközben minimalizálja a költségeket.
- **Warehouse Management (Raktárkezelés)** - Az MI lehetővé teszi a raktárak hatékonyabb kezelését és készletezését. Automatizált rendszerek segítségével az áruk be- és kiszállítása gyorsabbá és pontosabbá válik, miközben minimalizálják az emberi hibák lehetőségét.
- **Inventory Management (Készletkezelés)** - Az MI alapú készletkezelési rendszerek segítségével a vállalatok pontosabban tudják monitorozni a készleteiket, és időben észlelni a hiányokat vagy a túlkészletezést. Ez lehetővé teszi a túlkészlet elkerülését és az optimális készletmennyiség fenntartását.
- **Demand Forecasting (Kereslet Előrejelzés)** - Az MI alapú modellek segítségével a logisztikai vállalatok pontosabban tudják megjósolni a keresletet, ezáltal hatékonyabban tervezhetik meg az ellátási láncot és csökkenthetik a felesleges költségeket.
- **Other application (Más felhasználás)** - Az MI alapú modelleken keresztül más

Ssz.	Iparág	Létszám	Beosztás	Dátum
1.	Parfümgyártás	30.000	HR/IT vezető	2024/01/08
2.	Fa- és bútorigar	128	Technikai vezető	2024/01/20
3.	Élelmiszeripar	80	Tulajdonos	2024/01/23
4.	Elektronikai összeszerelés	25	Logisztikai vezető	2024/01/31
5.	Ruhaipar	51	Üzemvezető	2024/02/02
6.	Elektronikai összeszerelés	15.000	Logisztikai vezető	2024/02/07
7.	Vendéglátás	73	Tulajdonos	2024/02/19
8.	Autóipar	279	ERP specialista	2024/03/08
9.	Szerszámkészítés	40.000	Gyártásvezető	2024/03/27
10.	Vendéglátás	28	Ügyvezető	2024/03/28

1. táblázat: Kvalitatív interjúk Pest Megyei vállalkozások körében

Forrás: Saját szerkesztés

területeket - pl. CRM rendszerek, HR és karbantartási panelek – is fejleszteni lehet, akár prediktív megoldásokon, vagy folyamat-automatizációs megoldásokon át.

(Chien et al., 2020; Kowalski et al., 2012; Richey et al., 2023, Chung, 2021.)

A fent felsorolt alkalmazási lehetőségek eddig abból a szempontból jelentek meg a szakirodalomban, hogy a kutatók a fent felsorolt megközelítések elméleti felhasználási lehetőségeit vizsgálták. A korábbi kutatások egy kifejezetten magams minőségű képet adtak arról, hogy elméletben hogyan lehetne MI-vel fejleszteni a mindennapi logisztikai folyamatokat, de ahogy jelen kutatás research gap-je is megfogalmazta, arról nincs információ, hogy ezek közül melyek azok, amelyeket a valóságban is alkalmaznak a vállalkozások. Ha összesíteni szeretnénk a kutatás ezen szegmensét, akkor azt mondhatjuk, hogy jelenleg egy abszolút kísérletező szakaszban vagyunk, ahol nemcsak a hazai környezetben, de nemzetközileg is egy elvélve található tényleges MI bevezetést tapasztalhatunk. Egyelőre a legfőbb területeken (panelek) terén, mint a készletkezelés, prediktív analitika vagy az útvonaltervezés kevés tényleges példát találunk, sokkal gyakoribbak az esztanulmányok vagy az elméleti jellegű kutatások, béta-tesztek. A felsorolásból az „other application/ más felhasználás” lóg ki, amely az olyan területeket sűríti magába, amely a logisztikához, noha szervesen kötődik, mégsem a terület legfőbb, leglényegesebb funkcióit fedi le. Ilyen panelek a HR modul, a CRM rendszerek vagy a karbantartás. Ezen a területeken a szakirodalom is számos példát hoz, ahol tényleges bevezetés történt.

A tényleges bevezetés alatt azt értjük, amikor az adott vállalat az MI által létrehozott ajánlás alapján hoz döntéseket, azaz tényleges döntéstámogatás történik. Egy példával élve, amennyiben az MI a karbantartási naplók átvizsgálásával olyan predikciót hoz létre, amely azt mutatja, hogy az adott hónapban, az adott gépen karbantartást kell elvégezni és ez alapján a vállalkozás tényleg elvégzi a javítást – azt tényleges logisztikai MI használatnak tekintjük. (Dhamika – Bag, 2020.; Ding et al., 2021; Fahle et al., 2020; ; Modgil et al., 2022; Odimarha et al, 2024.; Shamout, 2022)

Ahogy korábban említettem a meglévő kutatások nagy része a felhasználás lehetőségeit, egy kisebb része pedig a konkrét felhasználás utóelemzését célozza meg. Ezek kívül még egy harmadik jelentős szegmens alakult ki a témában, amely nem más, mint a bevezetés hatásainak vizsgálata. Ezen belül a legfelkapottabb terület az MI használata a munkaerő szerepére. A téma természetesen nemcsak a logisztikai MI használat területén jelentős, de a globális MI használaton belül is egy kiemelkedő kutatottságú témakörnek számít. Ezen belül leginkább egy vegyes kép tárul elénk, ha mélyebben vizsgáljuk a szakirodalmat. A legtöbb kutató egyetért abban, hogy az MI magasabb szintű használata valamilyen jellegű munkaerőcsökkenéshez vezet, de annak mértéke egyelőre meghatározhatatlan. Utóbbi kifizása nagyban függ a technológia jövőbeni korlátaitól is, úgy, mint a megbízhatóság, fejlettség vagy az erőforrásigény. (Dióssi - Mikáczó, 2023; Gelei et al, 2023, Péter, 2024; Ritó 2021.; Szűts - Námesztovszki, 2023)

Ha röviden összesíteni szeretnénk a meglévő kutatási eredményeket a szűkebb témában,

akkor azt mondhatnánk, hogy jelenleg egy kísérletező szakaszban vannak a vállalkozások és sokkal erőteljesebb az elméleti tónus, mint a gyakorlati tapasztalatok szemléltetése. A technológia jövőbeni kifutása ezzel együtt továbbra is számos kérdést vet fel, amelynek szerves része az iparágban dolgozó humán erőforrás esetleges csökkenése, részbeni kiszorulása is. A teljes kép alapján viszont egyértelműen igazolódott az a research gap, hogy viszonylag alacsony számú azoknak az eredményeknek az aránya, amely a konkrét alkalmazást elemzi, így ez egy megfelelő tématerület a hazai viszonyok vizsgálatára.

(Bánkuty-Balogh, 2022; Cserkó - Pásztor, 2023; Di Capua et al.,2023; Jackson et al., 2024)

5. Logisztika mesterséges intelligencia Magyarországon

Jelen fejezetben a kvalitatív kutatás főbb eredményeit ismeretem. A mintavétel során, az előzetesen kitűzött célnak megfelelően, összesen 10 cégvezetővel készítettem interjút. Összességében több mint 12 pozitív válasz érkezett az interjúfelhívásra, de időpontegyeztetési problémák miatt végül 10 interjúval zártam a kutatást. A mintavétel helyszíne minden esetben az adott cég székhelye volt, ahol az irodán belül csak az interjúalany, illetve én, mint kutató voltunk jelen. Az interjútatás során minden esetben ugyanabban a sorrendben tettem fel a kérdéseket, amelyre az interjúalanyok saját felelősségük és tapasztalataik alapján válaszolhattak. Magát az interjúkérdéseket az interjúalanyok nem kapták meg a kutatást

Ssz.	Iparág	CRM rendszer	HR	Prediktív analízis	Egyéb
1.	Parfümgyártás	X	X		X
2.	Fa- és bútóipar				X
3.	Élelmiszeripar				X
4.	Elektronikai összeszerelés	X	X	X	
5.	Ruhaipar		X		X
6.	Elektronikai összeszerelés	X	X		
7.	Vendéglátás	X			
8.	Autóipar	X	X	X	
9.	Szerszámkészítés		X		
10.	Vendéglátás	X			

2. táblázat: MI felhasználás területei a logisztikán belül Pest Megyei vállalkozásoknál

Forrás: Saját szerkesztés

megelőzően, kizárólag a helyszíni interjú során ismerték meg azokat. Az egyes interjúk időtartama eltérő volt, de jellemzően 30 és 60 perc között zajlott. Minden alkalommal, egyszerre csak egy alanyt kérdeztem meg. Az interjú során a kérdésekre kapott válaszokat írásban és hangrögzítővel rögzítettem, majd a kapott anyagból átiratot készítettem. Az interjú ütemezése előtt alap adatokat kértem a cégektől, amelyeket az alábbi táblázatban foglaltam össze.

A félig strukturált kvalitatív interjúk egyik elsődleges kérdése, K1 kutatási kérdéshez kapcsolódott és azt a témát vizsgálta, hogy a vállalkozások milyen területen alkalmaznak MI-t a logisztikán belül leginkább, illetve az alkalmazás mennyire számít stratégiai

kulcs tényezőnek. A válaszokon belül az összesített eredményt a lentebb található 2. sz. táblázat szemlélteti.

Ahogy a táblázatban is látni lehet, a kutatásba bevont, Pest Megyei, MI-t használó vállalkozások leginkább a CRM rendszer és a HR területen alkalmazzák a technológiát. A CRM rendszeren belül leginkább chatbotok alkalmazásában merül ki a használat, vagy a nagy mennyiségű vevői adat elemzésében. Utóbbinál az MI kifejezetten alkalmas arra, hogy a nagy mennyiségű vevői adatot struktúrába rendezze a technológia és a szezonálásra vagy a legkeresettebb termékekre adjon ajánlást. A HR-en kizárólag folyamat-automatizációs felhasználásra kaptam rálátást, amelyen belül pe-

dig két jellemző válasz érkezett: az egyik a munkaszerződések megírása vagy repetitív feladatok kiváltása volt MI-vel, a másik pedig a beérkező önéletrajzok kategorizálása kulcs-szavak alapján. A felhasználás harmadik területe az egyes gyártó berendezések prediktív analízise volt, amelyet a korábban felvázolt módon, az MI a karbantartási naplók trendbecslése alapján végez. Ezekon felül, egyéb felhasználás volt például a faiparban és a ruhaiparban bizonyos látványtervek, dizájn feladatok kiváltása MI-vel (de ez még erősen kísérleti jellegű volt), a parfümgyártásba egy vállalati asszisztens létrehozása, az élelmiszeriparban pedig receptúrák meghatározása MI-vel. Ha az alkalmazási területe nézzük, akkor a meg-

Ssz.	Iparág	Eredményes	Inkább eredményes	Inkább eredménytelen	Eredménytelen
1.	Parfümgyártás			X	
2.	Fa- és bútóipar				X
3.	Élelmiszeripar	X			
4.	Elektronikai összeszerelés	X			
5.	Ruhaipar		X		
6.	Elektronikai összeszerelés		X		
7.	Vendéglátás			X	
8.	Autóipar		X		
9.	Szerszámkészítés		X		
10.	Vendéglátás				X

3. táblázat: MI felhasználás területei a logisztikán belül Pest Megyei vállalkozásoknál

Forrás: Saját szerkesztés

kérdezett vállalkozások esetében visszaigazolódik a szakirodalomban található összkép, azaz **a gyakorlati alkalmazás területe leginkább a HR, CRM és a karbantartás.** Kísérleti jelleggel egyéb területen is folynak implementációk, de ezek egyelőre sokkal inkább béta-teszt jellegű bevezetések.

Arra a kérdésre, hogy az MI alkalmazás mennyire számít stratégiai kulcs tényezőnek, szintén az alkalmazási terület adhat választ. Ezen belül viszonylag egyértelműen kirajzolódott, hogy **azok a cégek, amelyek aktívan alkalmazzák a CRM, HR és karbantartás területén a technológiát, tényleges stratégiai tényezőnek tekintik** az MI használatot. A válaszadó cégek a technológia segítségével próbálják csökkenteni humán erőforrás igényüket (!), amellyel igyekeznek komparatív előnyre szert tenni – főként az árverseny területén – versenytársaikhoz képest. Azoknál a vállalkozásoknál, ahol a technológia teszt jelleggel van jelen, ott **egyértelműen nem jelentett stratégiai tényezőt** az alkalmazás.

Az interjú második, központ kérdésköre az MI alkalmazás eredményességére vonatkozott, illetve (amennyiben vanna) a legjellemzőbb típus hibákra. A kapott válaszokat a lentebb található 3. sz. táblázat szemlélteti.

Az összkép alapján a válaszadók nagy része inkább eredményesnek írta le, saját MI bevezetésüket. Ettől függetlenül viszont számos példát kaptam a válaszok során olyan bevezetésre, amely lényegi hibákkal küzdött vagy adott esetben teljesen eredménytelennek számított. Utóbbinál a fa- és bútortipari válaszadó főként abból a szempontból találta eredménytelennek a bevezetést, hogy viszonylag magas ráfordítást jelentett az alkalmazás (pénzügyi, humán erőforrásbeli, egyebek mellett) és noha az eredmény használható lett, de az egyes MI dizájnokat, terveket folyamatosan felül kell vizsgálni, így **nem jutott stratégiaileg előrébb a vállalkozás.** A vendéglátásnál hasonló volt a helyzet, azaz viszonylag nagy ráfordítással egy korlátozott CRM fejlesztést vittek véghez, ahol a fogyasztók ugyanúgy megkövetelik a humán kapcsolattartást. A parfümgyártás esetében egy átfogó személyi asszisztens fejlesztési is végbement, ahol olyan profán problémák is előfordultak, hogy az asszisztens adott szerződést egy teljesen másik nyelven generált le a magyarhoz képest. A hiba elhárítása a szerződés manuális előállításához képest pedig rendszeresen többszörös időt vesz igénybe. Ennél a szervezetenél

olyan problémák is előfordulnak, amely abból ered, hogy a vállalat egyes funkcióit teljesen más platformokkal digitalizálták, amely olyan kompatibilitási problémákat hoz elő, amely az MI használatot is aktívan befolyásolja. A kapott válaszok alapján a következőkben tudom meghatározni a legfőbb típus hibákat:

- Stratégiaileg nem hozta meg a fejlesztés a várható komparatív előnyt
- A befektetett erőforrás sokkal magasabb, mint a realizált haszon
- Kompatibilitási problémák / nem megfelelő alapok
- Nem megfelelő tervezés, fogyasztói igényeket nem teljesíti a technológia
- Felesleges automatizáció / MI nem megfelelő kiaknázása
- Elhúzódozó karbantartás, fenntartási nehézségek

A fent említett hibafaktorok mellett, természetesen számos pozitív példa is érkezett, viszont ezek között is kiemelésre került a korábban már többször említett kísérleti szakasz, azaz a megkérdezett vállalkozások szerint is egyelőre még csak kezdeti információink vannak a technológia végső kifu-tásáról.

6. Összefoglalás

Jelen kutatás annak a vizsgálatát tűzte ki célul, hogy hazai viszonylatban, Pest Megyében, az MI-t használó vállalkozások milyen tapasztalatokat szereztek a technológia alkalmazásával. A kutatást egy átfogó szakirodalomelemzéssel indítottam, amely során láthatóvá vált, hogy az elméleti megközelítések terén számos eredmény van már, de a vállalati alkalmazást viszonylag kevesen vizsgálták. Mivel jelen kutatás, pilot-jelleggel készült, ezért egy kis mintás, kvalitatív kutatási keret-rendszert alkalmaztam, amellyel főként ok-okozati viszonyok meghatározását tűztem ki célul. K1 kutatási kérdés kapcsán azt a választ kaptam, hogy a helyi vállalkozások leginkább a CRM, HR és karbantartás területén alkalmaznak mesterséges intelligenciát a logisztikán belül. Azoknál a vállalkozásoknál, ahol ezeken a területeken működik az MI, annak fenntartása tényleges stratégiai szempont, amelyről komparatív előnyöket várnak. Az eddigi bevezetések inkább eredményesnek mondhatók, viszont számos típus hiba már most láthatóvá vált. Ezek közül a legjellemzőbbek a nem megfelelő tervezésből, átgondoltságból eredtek vagy

a meglévő rendszerek átjárhatatlanságából, illetve az ebből eredő fenntarthatatlanságából. A kutatás limitációját többek között, a földrajzi lehatárolás és a relatíve kis minta jelenti. Ettől függetlenül a tanulmány teljesítette azon részét, hogy egy kezdeti képet kapjak, amely segíti behatárolni a jövőbeni kutatási irányt. Ezen belül igyekszem kiterjeszteni a mintavételt országos szintre, ennek sikere esetén pedig egy nagymintás kvantitatív mintavétel is tervezésre került.

Felhasznált irodalom

- Babbie, E. (2008): A társadalomtudományi kutatás gyakorlata (6th ed.), Budapest, Balassi Kiadó
- Balázs, M. (2023): Mesterséges intelligencia – hogyan formálódik a jövő? Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2023/2. kötet: A jelen kor gazdasági kihívásainak és társadalmi változásainak interdiszciplináris megközelítései, pp. 373-379.
- Bánkuty-Balogh, L. (2022): A mesterséges intelligencia elterjedésének geoökonómiai hatásai és Magyarország. *Külgazdaság*, 66(7-8), 102-130. <https://doi.org/10.47630/KULG.2022.66.7-8.102>
- Chien, C. F. – Dauzère-Pérès, S. – Huh, W. T. – Jang, Y. J., – Morrison, J. R. (2020): Artificial intelligence in manufacturing and logistics systems: algorithms, applications, and case studies. *International Journal of Production Research*, 58(9), pp.2730-2731. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1752488>
- Chung, S. H. (2021): Applications of smart technologies in logistics and transport: A review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 153, 102455. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102455>
- Cserkó, J., – Pásztor, A. (2023): Mesterséges intelligencia adatkészletek hatékony fordítása nyílt forrású technológiák segítségével. *GRADUS*, 10(2), 1-7. <https://doi.org/10.47833/2023.2.CSC.021>
- Dhamija, P., – Bag, S. (2020): Role of artificial intelligence in operations environment: a review and bibliometric analysis. *The TQM Journal*, 32(4), 869-896. <https://doi.org/10.1108/TQM-10-2019-0243>

- Di Capua, M. – Ciaramella, A., – De Prisco, A. (2023): Machine Learning and Computer Vision for the automation of processes in advanced logistics: the Integrated Logistic Platform (ILP) 4.0. *Procedia Computer Science*, 217, pp.326-338. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.228>
- Ding, Y. – Jin, M. – Li, S., – Feng, D. (2021): Smart logistics based on the internet of things technology: an overview. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(4), 323-345. <https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1757053>
- Dióssi, K., – Mikáczó, A. (2023): Mesterséges intelligencia a HR folyamatok, főként a toborzás támogatásában. XVII. SOPRONI PÉNZÜGYI NAPOK pénzügyi, adózási és számviteli szakmai és tudományos konferencia Sopron, 2023. október, 11–13., Konferencia kötet, pp. 16-19.
- Fahle, S. – Prinz, C., – Kuhlenkötter, B. (2020): Systematic review on machine learning (ML) methods for manufacturing processes—Identifying artificial intelligence (AI) methods for field application. *Procedia CIRP*, 93, pp. 413-418. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.109>
- Gelei, A. – Fodor, S., – Ternai, K. (2023): Az ipar 4.0-felkészültség értékelési rendszere a témamodellzés segítségével—középpontban a kis-és középvállalatok. *Közgazdasági Szemle*, 70(11), pp.1230-1260. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2023.11.1230>
- Henriett, M., – Péter, T. (2021): Digitális iker technológia alkalmazása a logisztikai folyamatok fejlesztésében. Doktoranduszok Fóruma, Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar szekciókiadványa, pp.68-75.
- Horváth, D. – Mitev, A. (2015): Alternatív kvalitatív kutatási kézikönyv, Budapest, Alinea Kiadó
- Jackson, I., Jesus Saenz, M., – Ivanov, D. (2024): From natural language to simulations: applying AI to automate simulation modelling of logistics systems. *International Journal of Production Research*, 62(4), pp.1434-1457. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2276811>
- Király, G. - Géring, Zs. (2016): Kvalitatív módszertani innovációk és a tudományos gyakorlat: szerkesztői előszó. *Prosperitas*, 3(2), 5-16. https://publikaciotar.uni-bge.hu/id/eprint/849/1/prosperitas_2016-2_MTMT3146748.pdf
- Kowalski, M. – Zelewski, S. – Bergenrodt, D. – Klupfel, H. (2012): Application of new techniques of artificial intelligence in logistics: an ontology-driven case-based reasoning approach. *In Proceedings of ESM*, pp. 22-24.
- Lewin, K. (1946): Action Research and Minority Problems. In: *Resolving Social Conflicts*. New York, Harper And Row, pp. 201–216. http://www.fionawangstudio.com/ddcontent/Web/action_research/readings/Lewin_1946_action%20research%20and%20minority%20problems.pdf
- McCulloch, W. S. – Pitts, W. (1943): A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, 5, pp.115-133. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02478259>
- Muthukrishnan, N. – Maleki, F. – Ovens, K. – Reinhold, C. – Forghani, B. – Forghani, R. (2020): Brief history of artificial intelligence. In: *Neuroimaging Clinics of North America, Machine Learning and other Artificial Intelligence Application*, 30(4), pp. 393-399.
- Modgil, S. – Singh, R. K., – Hannibal, C. (2022): Artificial intelligence for supply chain resilience: learning from Covid-19. *The International Journal of Logistics Management*, 33(4), pp. 1246-1268. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2021-0094>
- Odimarha, A. C. – Ayodeji, S. A. – Abaku, E. A. (2024): The role of technology in supply chain risk management: Innovations and challenges in logistics. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(2), 138-145. <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0052>
- Péter, B. (2024): A generatív mesterséges intelligencia használatának elterjedése a magyarországi kis-és középvállalkozások controlling folyamataiban. NKE tudományos platform. <https://www.ludovika.hu/blogok/itkiblog/2024/04/29/a-generativ-mesterseges-intelligencia-szabalyozasa-az-mi-rendeletben/>
- Péter, V. (2023): Mesterséges Intelligencia kiválasztása és felhasználási lehetőségei a logisztika területén. *Multidiszciplináris Tudományok*, 13(1), pp. 32-41. <https://doi.org/10.35925/j.multi.2023.1.4>
- Richey Jr, R. G. – Chowdhury, S. – Davis-Sramek, B. – Giannakis, M., – Dwivedi, Y. K. (2023): Artificial intelligence in logistics and supply chain management: A primer and roadmap for research. *Journal of Business Logistics*, 44(4), 532-549. <https://doi.org/10.1111/jbl.12364>
- Ritó, E. (2021): Mesterséges intelligencia az Európai Unió stratégiai és szabályozási dokumentumainak tükrében. *Közigazgatási és Infokommunikációs Jogi PhD Tanulmányok*, 2(1), 33-47. <https://doi.org/10.47272/KIKPHD.2021.1.3>
- Saunders, M. – Lewis, Phillip – Thornhill, Adrian (2009): Research methods for business students. Fifth edition, Pearson education, Edinburgh Gate, Harlow
- Shamout, M. – Ben-Abdallah, R. – Alshurideh, M. – Alzoubi, H. – Kurdi, B. A. – Hamadneh, S. (2022): A conceptual model for the adoption of autonomous robots in supply chain and logistics industry. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(2), 577-592. DOI: 10.5267/j.uscm.2021.11.006
- Szűts, Z. – Námesztovszki, Z. (2023): A digitalizáció kihívásai a civil, mindennapi felhasználó szemszögéből: Fejleszti vagy kiváltja az egyént a mesterséges intelligencia használata az oktatásban? *CIVIL SZEMLE*, 5. 57-66. <http://real.mtak.hu/id/eprint/174919>
- Winkelhaus, S. – Grosse, E. H. (2020): Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), pp. 18-43. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1612964>
- Woschank, M. – Rauch, E., – Zsifkovits, H. (2020): A review of further directions for artificial intelligence, machine learning, and deep learning in smart logistics. *Sustainability*, 12(9), 3760. <https://doi.org/10.3390/su12093760>