

# 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 helyettes:  
**Dr. Szentesi Ibolya**

Főszerkesztő:  
**Prof. Dr. Oláh Judit**

Főszerkesztő helyettes:  
**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 Hágan 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 helyettes: 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.

# A digitális ellátásilánc-menedzsment alkalmazásának szükségessége

Dr. Faludi Tamás

egyetemi tanársegéd

Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi

Kar, Vezetéstudományi Intézet

E-mail: [tamas.faludi@uni-miskolc.hu](mailto:tamas.faludi@uni-miskolc.hu)

## Absztrakt

Jelen tanulmány célja két nagy információhalmaz összefésülése alapján egy javaslati rendszer kidolgozása és bemutatása, mely a modern kori ellátási láncok koordinációját hivatott javítani. Ez alapján az első nagy információhalmaz az ellátásilánc-koordinációjának bemutatását fogja tartalmazni, ahol az olvasó választ kaphat arra a kérdésre, hogy miért is fontos a XXI. században az ellátási lánc tagjai közötti koordinációjával foglalkozni. A koordinációt gátló tényezők erősségét egy probléma-hierarchiai rendszerbe rendezve ismerhetjük meg. A másik nagy információhalmaz a negyedik ipari forradalmat mutatja be, azon belül ismerteti a logisztika és ellátásilánc-menedzsment által alkalmazható okos megoldásokat és azok felhasználási feltételeit, területeit. Ez a két nagy halmaz fogja adni a javaslati rendszer alapját, vagyis egy olyan kapcsolati mátrix lesz a tanulmány eredménye, ami a probléma jellegének megfelelően fog az adott gátló tényezőt legjobban kezelő okos megoldást, ipar 4.0 eszközt ajánlani.

## Abstract

The purpose of this paper is to make recommendations to improve the coordination of the new-age supply chains. The first group of information deals with topic of supply chain coordination, where the reader can get answer for the question why is it important to deal with supply chain coordination in the 21st century; what are the obstructive factors of supply chain coordination. The influencing power of these obstructive factors will be presented in a problem-hierarchy system. The second group of information introduces the fourth industrial revolution; present the smart solutions of logistics and supply chain management and their form and conditions of application. The two information group will give the base of recommendations, which will result in a matrix, that will recommend a smart solution an industry 4.0 tool, that best handles the given inhibiting factor according to the nature of the problem.

### Kulcsszavak:

ellátásilánc-menedzsment, ellátásilánc-menedzsment 4.0, logisztika 4.0, ellátásilánc-koordináció

### Keywords:

Supply Chain Management, Supply Chain Management 4.0, Logistics 4.0, Supply Chain Coordination

DOI: 10.21405/logtrend.2024.09.1.23

## 1. Bevezetés

A tanulmány célja, hogy az ellátási láncok koordinációjának konkrét problémáira egy vagy több ellátásilánc-menedzsment 4.0 vagy logisztika 4.0 eszközt határozzon meg. Ennek a problémának a megoldásához első lépésként strukturált szakirodalmi áttekintés segítségével azonosítani szükséges az ipar 4.0 által alkalmazott logisztikai és ellátásilánc-menedzsment eszközöket, illetve az ellátási láncok koordinációját gátló tényezőket. Itt a szakirodalomban leggyakrabban előforduló eszközökre szűkítem a kutatás fókuszát képező IT eszközök körét, illetve a legtöbbször előforduló koordinációs problémákat azonosítom és gyűjtöm össze. A két információhalmaz segítségével, vagyis az egyes gátló tényezőket legjobban kezelő IT megoldások összerendelhetővé válnak. Így az azonosított koordinációs problémára a hozzá legjobban illeszkedő IT eszköz

kapcsolható, melynek segítségével sokkal hatékonyabban kezelhető az adott probléma. Jelen tanulmány célja, hogy egy olyan döntéstámogatásra is alkalmas modellt alapját mutassa be, mely segíti a döntéshozókat abban, hogy a vállalatuk partnerkapcsolataiban azonosított problémákra irányítottan a legjobb ipar 4.0-es megoldást tudjon kínálni. Így a modell célja a partnerek közötti koordinációs problémák csökkentése, valamint a hatékony IT eszköz-választás és -alkalmazás.

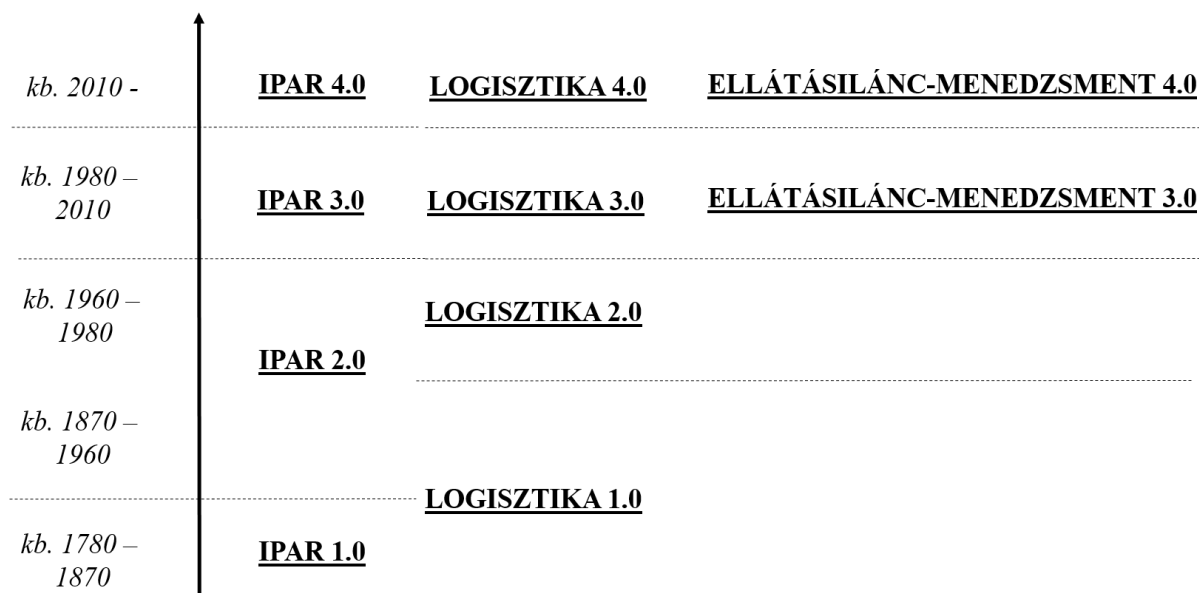
## 2. Szakirodalmi áttekintés

A strukturált szakirodalmi áttekintés először az ipar 4.0-ra fókuszál: azonosítja az ipar 4.0 koncepcióját, hatásait és eszközeit is bemutatja. Majd az ellátásilánc-koordináció kérdését veszi górcső alá: miért is lett fontos a XXI. században az ellátási lánc tagjainak a koordináció, milyen, a koordinációt gátló tényezőket lehet azonosítani.

## 2.1. Az ipar 4.0 hatása a logisztikára és az ellátásilánc-menedzsmentre

Az ipari forradalmak alapjaiban változtatták meg az üzleti szférát. Eleinte még csak a gépesítési folyamatok voltak a technológiai újítások, mára már a virtuális integrációtette lehetővé az éppen aktuális ipari forradalom. Az ipar 4.0 által kínált lehetőség tárháza folyamatosan bővül. A különböző IT eszközök nagyon nagy segítséget nyújtanak a cégeknek versenyelőnyük fokozása érdekében (Nagy, 2017; Nagy, 2018; Demeter et al., 2019; Egri – Hollik, 2021; Szegedi et al., 2021). Az ipar 4.0 által kínált lehetőségek logisztikai alkalmazását nevezi a szakirodalom logisztika 4.0-nak vagy okos logisztikai megoldásoknak. Ezen eszközök főként a raktározási folyamatokat, RST-folyamatokat, fuvarozási-szállítmányozási folyamatokat segítik különböző digitális megoldásokkal (Hollik – Egri, 2018; Szymczak, 2019). Az





**1. ábra: Az ipari, logisztikai és ellátásilánc-menedzsmenti fejlődés idővonala**  
**Forrás: Saját szerkesztés Frazzon et al. 2019 alapján**

ellátási láncok menedzselése érdekében alkalmazott digitális technológiákat nevezik ellátásilánc-menedzsment 4.0-nak vagy okos ellátásilánc-menedzsmentnek (Bock – Siepen, 2014; Bógel, 2018; Frazzon et al., 2019; Khan et al., 2022).

Az ipar fejlődésével párhuzamosan a logisztikai folyamatoknak is modernizálódni kellett. Az 1980-as évek óta, amikor az ellátási lánc koncepciója, illetve az ellátásilánc-menedzsment fogalma is megjelent a tudományos életben és üzleti szférában, ez a terület is a folyamatos fejlődés útjára lépett. A fejlődő technológia fejlettebb logisztikai eszközöket is kívánt, ezért jelentek meg az első és második ipari forradalom alatt a gépesített szállítási módok és az automatizált kezelő rendszerek. Majd az IT fejlődésének segítségével a különböző mikroprocesszorok és egyre nagyobb teljesítményű számítógépek jelentek meg, aminek hatására a vállalatok együttműködése kezdett egy nagyobb fokú integrációvá válni. Itt már menedzsmenti szinten kellett a logisztikáról, később pedig az ellátási láncokról is gondolkodni. A negyedik ipari forradalom hatására pedig a dinamikus változó vevői igények kielégítésére a rugalmas gyártási rendszerek és egyedi termékspecifikációk jellemzők az iparra, amihez az intelligens logisztikai rendszerek nyújtanak támogatást. Itt már a teljes ellátási lánc integrációja a cél, amihez az ipar 4.0 által kifejlesztett IT eszközök hatalmas segítséget nyújtanak (Frazzon et al., 2019; Khan et al., 2022).

Ahogy az 1. ábra is mutatja, a XXI. századi ellátási lánc modellje az integratív és automa-

tikus megközelítésen alapul. A vállalatoknak integrálniuk kell az értékteremtő folyamatokat egymással, hogy valós idejű adatokhoz jussanak, mert e mozgások segítségével minden tag alkalmazkodni tud a vevők dinamikusan változó igényeihez. Ez azt jelenti, hogy az ERP-rendszerekre is szükség van ahhoz, hogy ne csak vállalaton belül, de a láncon belül található vállalatok is össze tudjanak virtuálisan kapcsolódni.

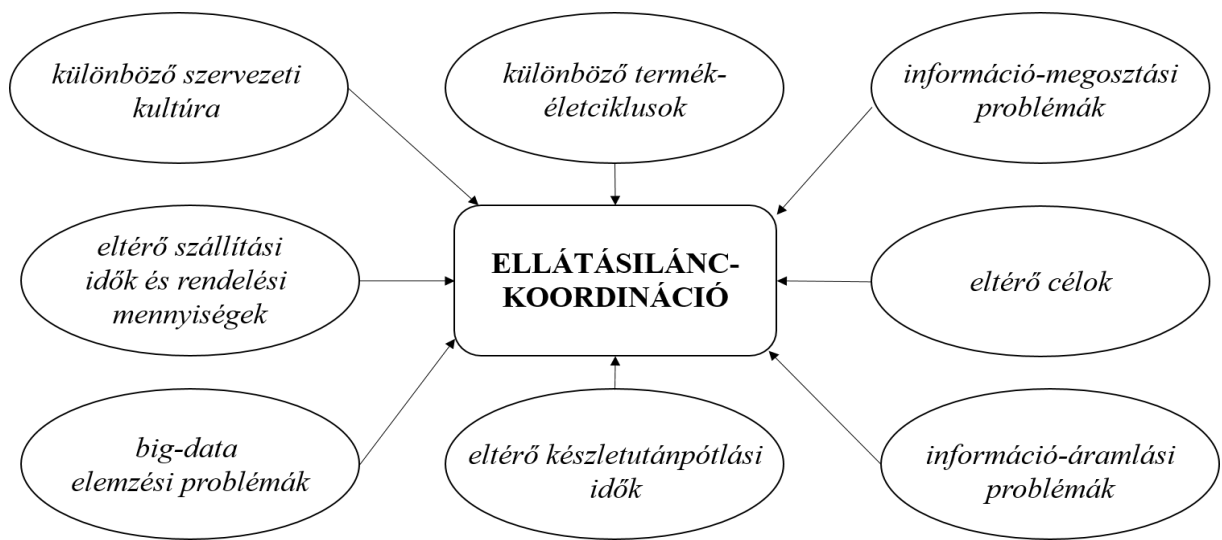
A változó igények és a fogyasztók magas elvárásai nem az egyetlen befolyásoló tényezői az ellátásilánc-menedzsment sikerességének. Ahhoz, hogy a vállalat versenyképes tudjon maradni, fenntarthatónak is kell lennie. Ez az ellátási láncok esetében is igaz, ami alapján kimondható, hogy a vállalatoknak fenntartható ellátási láncokat kell létrehozniuk (Vékony et al., 2022).

A fejlődés a láncok tagjainak számán is tetten érhető volt. Míg a '80-as években viszonylag lineáris jellegű ellátási láncok léteztek, az ipari forradalmaknak köszönhető IT fejlődés, a fogyasztói társadalom felgyorsulása, a dinamikus változó vevői igények, a globalizáció hatására megváltozó üzleti környezet, a kiszervezések által létrejött szolgáltató vállalat láncba történő integrációja megnövelték az ellátási láncok tagjainak számát, melyek mára már hálózat jellegűvé alakultak át (Demeter, 2014; Um – Kim, 2019; Rozhkov et al., 2022). A megnövekedett tagszám miatt nehézkessé vált a tagok folyamatainak összehangolása, koordinálása. Ezért vált a XXI. század egyik legfontosabb területévé az ellátásilánc-koordináció (De Giovanni, 2021; Xue et al., 2022).

## 2.2. Az ellátásilánc-koordináció fontosságának felértékelődése

A koordináció segítségével egyszerűen megvizsgálható, hogy milyen vállalati jellemzők és attitűdök írják le a vállalat együttműködési hajlandóságát, hiszen ez is egy fontos pontja az integrációnak. Ezek azok a jellemzők, melyek meghatározzák, hogy milyen időtávú és milyen mélységű együttműködést szeretnének az ellátási lánc tagjai kötni (Hertz – Alfredsson, 2003; Singh – Benyoucef, 2013; Lee – Kim, 2021; Faludi, 2023). Másrészt segít keretet adni az együttműködésnek a partnerviszony szabályainak lefektetésével. Tehát finanszírozási segítséget nyújt, meghatározza, hogy milyen kockázatmegosztási arányban működjenek együtt a cégek, meghatározza, hogy milyen erőforrásokat milyen mértékben oszthatnak meg egymással, valamint a költségek és bevételek, profitok megosztásának aránya is definiálható a koordinációs eszközök segítségével (Coltman et al, 2009; Giannoccaro, 2018; Stamatiou et al., 2019).

Számos probléma adódhat azonban az ellátásilánc-koordinációját illetően. Sok olyan gátló tényező van, mely nehezíti a tagok együttműködését. Az új korszak sürgető kihívásai arra kényszerítik az ellátási lánc-menedzsmentet – és így a koordinációt is –, hogy fejlődjön és lépést is tudjon tartani ezzel a fejlődéssel. A rövid átfutási és szállítási idő, a szigorú biztonsági és védelmi előírások, a termékéletciklus-menedzsment a lánc tagjai szempontjából a lehető legma-



**2. ábra: Az ellátásilánc-koordinációját befolyásoló tényezők**

**Forrás: Saját szerkesztés Arshinder – Deshmukh, 2005; Maruchek et al, 2011; Corallo et al., 2020; Yin, 2021 alapján**

gasabb szintű együttműködést követel meg (Maruchek et al. 2011; Corallo et al. 2020). Emellett sok ellátási lánc szenved az ostorcsapás-effektus negatív hatásától, aminek indoka főként az elégtelen információ-áramlás (Yin 2021).

Arshinder és Deshmukh (2008) meghatározta a koordinációt befolyásoló főbb tényezőket. Közös megállapítások szerint az eltérő termékéletciklus és a szállítási idők eltérése akadályozó tényező lehet, de emellett a kutatók megállapították, hogy az eltérő szervezeti kultúrák, a nem koherens célok és számos eltérés van az információáramlás, a megrendelt mennyiségek vagy a feltöltési idők tekintetében. Ezenkívül az „újkor” egyik legnagyobb problémája a virtuális térben mozgó hatalmas mennyiségű adat, vagyis a big-data kezelése (Xu et al., 2023). A 2. ábra összefoglalja az ellátási lánc koordinációját befolyásoló tényezőket.

Az ipar 4.0 által kínált eszközök megkönynyíthetik a kiszélesedett, hálózatszerűen működő ellátási láncok tagjainak kooperációját és csökkenthetik a koordinációt befolyásoló tényezők negatív hatását.

### 3. Digitális megoldások az ellátásilánc-koordináció fokozása érdekében

Belátható a szakirodalmi összefoglalásból, hogy az ipar 4.0 alapvetően befolyásolja a vállalatok együttműködését. Az ellátási lánc menedzsment fogalma a belső és külső folyamatok összehangolását és irányítását jelenti, amely magában foglalja az üzleti kap-

csolatokat is. Ez az oka annak, hogy az ipar 4.0 nagy hatással van az ellátásilánc-menedzsmentre is. Szükséges az ellátási láncok, hálózatok értékteremtő folyamatainak horizontális és vertikális integrációjára a vállalaton belül és a vállalatok között is – ez jelenti a teljes lánc integrációját, ami végső soron az ellátásilánc-menedzsment 4.0 célja. Ez viszont azt is jelenti, hogy a szervezeteknek attitűdbeli változásokra is szüksége van. Ez a változás vezeti az üzleti szférát az okos ellátási lánc menedzsmenthez, vagyis az SCM 4.0-hoz.

### 3.1. Módszertan

Strukturált szakirodalmi összefoglaló alapján azonosíthatóvá váltak az ipar 4.0 IT eszközei. Ezeket kifejezetten a logisztikai és ellátásilánc-menedzsment szempontjából is relevánsan alkalmazható eszközökre szűkíttem le. A szakirodalmi áttekintésből kiderült az is, mely eszközöket alkalmazzák a leggyakrabban a vállalatok, illetve mely eszközöket preferálják a kutatók. Ezen szűrések alapján állítottam össze a kutatást képző IT eszközök körét. Az azonosított eszközöket, azok specifikációi, alkalmazási feltételei alapján csoportosítottam. A korábban azonosított, a koordinációt gátló tényezők, illetve az IT eszközöket egy kapcsolati mátrixba helyeztem. Ez a mátrix vizuálisan is prezentálja, hogy az egyes gátló tényezők kiküszöbölése érdekében, mely IT eszközök alkalmazhatók a leghatékonyabban. Így a tanulmány végső eredménye egy javaslati rendszerként is definiálható kapcsolati mátrix, mely segíti a vállalati menedzsmentet

abban, hogy ha azonosították a partnerkapcsolatukban felmerülő problémákat, akkor melyik IT eszköz alkalmazása hozhat pozitív hatást az adott együttműködési viszonyban.

### 3.2. Eredmények

A szakirodalmi áttekintés által azonosított, illetve logisztikai és ellátásilánc-menedzsment szempontjából is releváns eszközöket mutatja be a 3. ábra.

Miután azonosítottuk a leggyakoribb eszközöket, illetve az ellátásilánc-koordinációját gátló tényezőket, a két információhalmaz összefésülésével megállapítható, hogy mely digitális eszközök mely koordinációs probléma megoldásában képesek a legjobban segíteni.

Az eltérő szervezeti kultúra tartalmaz néhány olyan puha tényezőt, mely nem vagy csak nehezen mérhető, hiszen a vállalati kultúra olyan viselkedésmódokon, szokásokon alapul, amelyek nem tehetők egzakttá. Mégis fontos vele foglalkozni, hiszen a kultúra meghatározhatja a vállalati együttműködési attitűdjeit, ami pedig befolyásolhatja az információmosztási mechanizmusokat. Ezért válhat szükségesé egy olyan rendszer alkalmazása, amely összeköti ezeket a vállalatokat, így segíthet a folyamatok egységesítésében, standardizálásában. Más szóval, a kultúra már nem fogja befolyásolni az információáramlást, mert azt egy rendszer fogja vezetni. A kulturális különbségek továbbá kiküszöbölhetők, ha a vállalatok integrálják ERP-rendszerüket. A különböző terméké-

Megnevezés	Jelentés / feladat
ERP	vállalatirányítási rendszer, mely támogatja az erőforrás-tervezést, integrálja a vállalat belső és külső folyamatait
felhő alapú platformok	interneten található, az érintettek számára elérhető adattárolási, kommunikációs rendszer
CPFR	kollaboratív tervező, előrejelző és információkat megosztó rendszer, melynek lényege az információ megosztása a minél pontosabb tervezés és előrejelzés érdekében
TMS	szállítás tervezésére alkalmas digitális eszköz, megtervezi, végrehajtja és optimalizálja a bejövő és kimenő áruk fizikai mozgását
WMS	digitális raktárirányítás, megtervezi, végrehajtja és optimalizálja a raktáron belüli átvételi folyamatokat, automatikusan pozícionál, valós idejű adatáramlással segíti a készletgazdálkodást

### 3. ábra: A leggyakoribb digitális ellátásilánc-menedzsment és logisztikai eszközök

**Forrás: Saját szerkesztés**

letciklusok kezeléséhez a teljes ellátási lánc vállalatainak integrációjára van szükség. Minden tagnak fel kell készülnie a termékburjánzás miatti gyors váltásra. A CPFR rendszer képes a termékek életciklusának nyomon követésére, és lehetővé teszi, hogy valós idejű információkat kapjunk az értékesítésről. Az eladási információkból pedig nyomon követhetővé válik a termék életciklusa, ezenkívül kiegyenlíthetővé válik a kereslet és a kínálat. A tagok eltérő céljai a koordinációs problémák gyökere. Kizárja a kielégítő szintű együttműködést, és egyéb problémákat is okoz. Például, mivel a vállalatoknak nincsenek közös céljaik, versenyezni fognak egymással. Versenyelőnyük megőrzése érdekében nem fognak megosztani bizonyos típusú információkat. Ez azt jelenti, hogy a nem koherens célok információmegosztási problémákhoz is vezethetnek. Ezeket a problémákat integrált ERP-rendszerek vagy egy együttműködő online platform segítségével meg lehet oldani, viszont maga a probléma ettől összetettebb. Ez az oka annak, hogy az ERP-rendszerek vagy a kollaboratív online, felhőalapú

platformok csak támogatják ezeket a problémákat, de meg nem oldják teljesen. Az információáramlás eltérései is kezelhetők a korábban bemutatott eszközök segítségével. A felhőalapú platformok lehetővé teszik a valós idejű információcserét, ami alacsonyabb reakcióidőt eredményez. A szállítási idők, a megrendelt mennyiségek és a feltöltési idők eltérései együttesen kezelhetők a digitális megoldások tekintetében. Ezek a tényezők jellemzően a logisztika felelősségi körébe tartoznak. Így a logisztika 4.0 eszközei kompatibilisek ahhoz, hogy segítsenek kiküszöbölni ezeket a tényezőket. Ez azt jelenti, hogy egy integrált ERP-rendszer, amely magában foglalja a raktárkezelő rendszert és a szállításirányítási rendszert, képes kezelni a teljes belső logisztikai folyamatot. Egy másik jó megoldás lehet a CPFR. A szállítási és a feltöltési idők is a disztribúciós logisztikához tartoznak, így a késztermék szállítási ideje a vevők igényeihez igazítható. Az elosztóközpontok feltöltése pedig szintén a vevői igények alapján sokkal pontosabban tervezhető és végezhető. Ez az oka annak, hogy a CPFR hasznos lehet azon

vállalatok számára, melyeknek problémáik vannak a készletek utánpótlási idejével.

A 4. ábra egyfajta javaslati rendszert mutat be, mely összefoglalja, hogy az ellátásilánc-koordinációt befolyásoló tényezők negatív hatását milyen digitális megoldás segítségével lehet csökkenteni.

A 4. ábrában található eszközök egymással összefüggenek, mégis a koordinációt gátló tényezők specifikussága miatt érdemes őket külön kezelni. Tehát egy WMS és egy TMS rendszer természetesen integrálódik az ERP rendszerbe, azonban a különböző logisztikai jellegű, koordinációt gátló tényezők kiküszöbölése miatt érdemes őket külön kezelni. Így igazából egy probléma-hierarchia rendszer alapján kategorizáltam a lehetséges megoldásokat, ahol egy fajta problémát akár több digitális eszköz is kezelhet. Az ábrán található koordinációt gátló tényezők pontosan eszerint a hierarchia szerint lettek felsorolva. Tehát egy magasabb szintű probléma, mint az eltérő szervezeti kultúra, ami igazából az eltérő célokat is generálja, egy integrált vállalatirányítási rendszerrel kezelhető. Ez egy olyan jellegű gond, ami

	ERP	Felhőalapú platform	CPFR	TMS	WMS
Különböző szervezeti kultúra	X				
Eltérő célok	X				
Információ-áramlási problémák	X	X			
Információ-megosztási problémák	X	X			
Big-data problémák	X	X			
Különböző termék-életciklusok	X	X	X		
Eltérő készletutánpótlási idők	X	X	X	X	X
Eltérő szállítási idők és rendelési mennyiségek	X	X	X	X	X

### 4. ábra: Az ellátásilánc-koordináció gátló tényezőinek csökkentése érdekében alkalmazható okos megoldások

**Forrás: Saját szerkesztés**

alapvetően határozza meg az összes többi probléma meglétét, azonban ha ezt kezelni tudják, akkor már egy lépéssel közelebb kerülhetnek a vállalatok a hatékonyabb koordinációhoz. Következő nagyobb jellegű probléma az információ-áramláshoz köthető problémák, melyek visszavezethetők külső okok, illetve belső okokra. Belső okként az információ-megosztási probléma nevezhető meg. Ha már az információ-áramlás és –megosztás eléri a megfelelő szintet, a következő a big-data kezelésének kérdése. Ehhez már feltétlenül szükséges valamilyen digitális megoldás alkalmazása úgy, mint egy ERP rendszer vagy egy felhőalapú rendszer megléte. Ha már ezeket az információkat és adatokat kezelni képesek a vállalatok, akkor az operatív jellegű problémák megoldása következik: a különböző termék-életciklusok, az eltérő készletutánpótlási idők, rendelési mennyiségek és szállítása idők harmonizálása kiküszöböli az utolsó feltárt koordinációs problémákat is.

#### 4. Következtetések és jövőbeli kutatási irányzatok

Az ellátási láncok a XXI. században nagymértékű fejlődésen mentek keresztül, egyre több taggal működnek a láncok, egyre több folyamatot kell összehangolni, ráadásul a vállalatok vállalt nyomja a digitalizáció kényszere is. Hiszen az ipar 4.0 – vagy jelenleg már az ipar 5.0 – által kifejlesztett digitális eszközök alkalmazása hatalmas versenyelőnyt jelenthet a vállalatoknak, az ellátási láncoknak. Így, ha valamely vállalat ezeket nem alkalmazza, hátrányba kerülhet. Azonban nem ezt a szemléletet kell erősíteni a vállalatokban; a digitalizáció sokkal inkább egy lehetőség, mintsem kényszer, még ha több vállalat is így élheti ezt meg. Mivel a láncok, hálózatok különböző attitűdökkel, különböző szervezeti felépítéssel és szervezeti kultúrával rendelkező vállalatokból áll, céljaik is eltérőek lehetnek. Ezek a különbségek egy ERP rendszer általi virtuális összeköttetéssel már csökkenthetővé válnak. Emellett az online kollaboratív platformok javíthatják az információ-áramlást, ráadásul lehetővé teszik a valós-idejű információ-áramlást, ami a reakcióidőt csökkentheti. Ez pedig a vevő kiszolgálásai színvonalat növelheti. A big-data kezelése is kardinális kérdés napjainkban, melyre szintén ajánl megoldásokat az ipar 4.0. Így látható, hogy egészen a stratégiai szinttől az operatív szint

ig segíthetnek a folyamatokat összehangolni és optimalizálni.

A tanulmány célja, hogy egy döntéstámogatásra is alkalmas rendszer alapját bemutassa. Ez a modell a koordinációt gátló tényezőket küszöböli ki az adott tényezőt leghatékonyabban kezelő IT eszköz segítségével. Egy kapcsolati mátrix segítségével vizualizáltam a javaslati rendszert, mely a vállalatok közötti együttműködést, koordinációt hivatott fejleszteni.

A tanulmányban bemutatott javaslati rendszer rendelkezik néhány korláttal. A koordinációt befolyásoló tényezők száma szinte folyamatosan változik. A COVID által okozott leállások, az orosz-ukrán háború miatt létrejött ellátási problémák a láncok, hálózatok rezilienciájának kérdését érintelte fel, mely szintén újabb és újabb koordinációs problémákat azonosítottak. Ezen problémákat is érdemes lenne megvizsgálni, mely a jövőbeli kutatási irányt mutatja. Ezentúl az ipar 5.0 által kínált lehetőséget sem szabad szem elől veszteni. A mesterséges intelligencia, a különböző 4D-s nyomtatások a termelési technológiákat változtatták meg alapjaiban. A szimulációk a kiterjesztett és virtuális valóság segítségével még testközelibbek lettek, melyek szintén segíthetik a tagok közötti koordinációt. A limitek a jövőbeli kutatások fókuszát képezik, hogy egy még szélesebb körű elemzés segítségével vizsgálhatóvá váljanak a modern kor koordinációs problémái és a hozzá legjobban illeszkedő okos megoldások.

#### Felhasznált irodalom

- Arshinder, – Arun, K. – Deshmukh, S. G. (2008): Supply chain coordination: Perspectives, empirical studies and research directions, *International Journal of Production Economics*, 115(2), pp. 316-335. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.05.011>
- Bock, C. – Siepen, S. (2018): Supply Chain Planning 4.0, Supercharge your supply chain planning performance, *Roland Berger Focus, February*, pp. 1-24. <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Supply-Chain-Planning-4.0.html>
- Bögel, Gy. (2018): A dolgok internetének hatása az ellátási láncokra: a mezőgazdaság példája, *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, IV(2)*, pp. 23-27. <https://www.doi.org/10.21405/logtrend.2018.4.2.23>

- Coltman, T. – Bru, K. – Perm-Ajchariyawong, N. – Devinney, T. M. – Benito, Gabriel R.G. (2009): Supply Chain Contract Evolution, *European Management Journal*, 27(6), pp. 388-401. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2008.11.005>
- Corallo, A. – Latino, M. E. – Menegoli, M. – Pontradolfo, P. (2020): A systematic literature review to explore traceability and lifecycle relationship, *International Journal of Production Research*, 58(15), pp. 4789-4807. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2020.1771455>
- De Giovanni, P. (2021): Smart supply chains with vendor managed inventory, coordination, and environmental performance, *European Journal of Operational Research*, 292(2), pp. 515-531. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.10.049>
- Demeter, K. – Losonci, D. – Nagy J. – Horváth B. (2019): Tapasztalatok az ipar 4.0-val – egy esetalapú elemzés. *Vezetéstudomány/Budapest Management Review*, 1(4), pp. 11-23. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.04.02>
- Demeter, K. (2014): *Termelés, szolgáltatás, logisztika*, Budapest: Complex Kiadó Kft.
- Egrí, I. – Hollik, Cs. (2021): Ipar 4.0 a vasút tükrében, *Logisztikai Trendek és Legjobb Gyakorlatok*, 7(2), pp. 22-26. DOI: 10.21405/logtrend.2021.7.2.22
- Faludi, T. (2023): *Az ellátásilánc-koordináció eredményességének fokozása a stratégiai döntések szintjén*, Doktori Értekezés, Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Hantos Elemér Gazdálkodás- és Regionális Tudományi Doktori Iskola
- Frazzon, E. M. – Rodriguez, C. M. T. – Pereira, M. M. – Pires, M. C. – Uhlmann, I. (2019): Towards Supply Chain Management 4.0, *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16, pp. 180-191. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2019.v16.n2.a2>
- Giannoccaro, I. (2018): Centralized vs. decentralized supply chains: The importance of decision maker's cognitive ability and resistance to change, *Industrial Marketing Management*, 73, August, pp. 59-69. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.01.034>
- Hertz, S. – Alfredsson, M. (2003): Strategic Development of Third Party Logistics Providers, *Industrial Marketing Management*, 32(2), pp. 139-149. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2003.01.005>



- org/10.1016/S0019-8501(02)00228-6
- Hollik Cs. – Egri, I. (2018): Az Ipar 4.0 néhány példája a logisztikában, *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*, 4(2), pp. 33-40. <https://www.doi.org/10.21405/logtrend.2018.4.2.33>
  - Lee, C. – Kim, S. (2021): Collaborative Communication, Information Sharing and Supply Chain Performance, *Journal of Industrial Distribution & Business*, 12(5), pp. 27-36. <https://doi.org/10.13106/jidb.2021.vol12.no5.27>
  - Khan, M. D. – Schaefer, D. – Milisavljevic-Syed, J. (2022): Supply Chain Management 4.0: Looking Backward, Looking Forward. *Procedia CIRP*, 107, pp. 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.04.002>
  - Marucheck, A. S. – Greis, N. – Mena, C. – Cai, L. (2011): Product safety and security in the global supply chain: issues, challenges and research opportunities. *Journal of Operational Management*, 29(7-8), pp. 707-720. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2011.06.007>
  - Nagy, J. (2017): Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értéklánra, 167. sz. *Műhelytanulmány, Budapesti Corvinus Egyetem*, pp. 57, ISSN 1786-3031
  - Nagy, J. (2018): A magyar vállalatok a digitalizáció útján, *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*, 4(1), pp. 60-64. <https://www.doi.org/10.21405/logtrend.2018.4.1.60>
  - Singh, R. K. – Benyoucef, L. (2013): A consensus based group decision making methodology for strategic selection problems of supply chain coordination, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 26, pp. 122–134. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2012.03.013>
  - Stamatiou, Dimitrios-Robert I. – Kirytopoulos, K. – Ponis, S. T. – Gayialis, S. – Tatsiopoulos, I. (2019): A process reference model for claims management in construction supply chains: the contractors' perspective, *International Journal of Construction Management*, 19(5), pp. 382-400. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1452100>
  - Szegedi, Z. – Ulechla, G. – Miskolczi-né Gábrriel, M. (2021): A digitális átalakulás a közép- és kelet-európai régióban az ellátási láncok mentén, *Logisztikai Trendek és Legjobb Gyakorlatok* 7(2), pp. 48-54. DOI: 10.21405/logtrend.2021.7.2.48
  - Szymczak, M. (2019): Digital Smart Logistics. Managing Supply Chain 4.0: Concepts, Components and Strategic Perspective, *ISMC 2019, 15<sup>th</sup> International Strategic Management Conference*, pp. 357-368. <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2019.10.02.33>
  - Xue, J. – Zhang, W. – Rasool, Z. – Zhou, J. (2022): A review of supply chain coordination management based on bibliometric data. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), pp. 10837-10850. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.04.013>
  - Xu, J. – Pero, M. – Fabbri, M. (2023): Unfolding the link between big data analytics and supply chain planning, *Technological Forecasting and Social Change*, 196(C). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122805>
  - Yin, X. (2021): Measuring the bullwhip effect with market competition among retailers: A simulation study, *Computers & Operations Research*, 132(2), 105341. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105341>
  - Vékony Zs. – Erdei E. – Kárpáti J. – Hajdú, Z. (2022): Az Ipar 4.0 technológiák és a fenntarthatóság helyzetének vizsgálata a Magyar gyógyszeriparban. *Logisztikai Trendek és Legjobb Gyakorlatok* 7(1), pp. 16-24. DOI: 10.21405/logtrend.2022.8.2.16

