

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

IV. évfolyam 2. szám 2018. december

A digitalizáció térhódítása

Logisztika és ipar 4.0





BI-KA

KOMPLEX

LOGISZTIKAI MEGOLDÁSOK

Több mint 25 év tapasztalat

100% magyar tulajdon

Közel 100 járműből álló saját flotta

Több mint 23.000.000 megtett km évente

35.000 teljesített fuvarmegbízás évente

685.000 tonna szállítmány évente

MEGBÍZHATÓSÁG

Több mint
25 éves
tapasztalat



STABILITÁS

Biztos
pénzügyi
háttér



SZAKÉRTELEM

Magasan képzett,
elkötelezett
csapat



INNOVÁCIÓ

Egyedi igényekre
szabott
megoldások



Tartalom

Megjelenésért felelős igazgató:

Tóth Róbert

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János – egyetemi tanár, Szent István Egyetem

Prof. Dr. Heidrich Balázs – rektor, egyetemi tanár, Budapesti Gazdasági Egyetem

Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

Prof. Dr. Popp József – egyetemi tanár, Debreceni Egyetem

Prof. Dr. Zéman Zoltán – egyetemi tanár, Szent István Egyetem

Dr. habil. Duleba Szabolcs – egyetemi docens, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Dr. Duma László – egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem

Dr. Egri Imre – főiskolai tanár, Nyíregyházi Egyetem

Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens, szakvezető, Szent István Egyetem

Dr. Fehér Orsolya – egyetemi docens, Szent István Egyetem

Dr. Kecskés András – egyetemi docens, Pécsi Tudományegyetem

Dr. Kozma Tímea – egyetemi docens, Szent István Egyetem

Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Dr. habil. Oláh Judit – egyetemi docens, Debreceni Egyetem

Dr. Pataki László – egyetemi docens, Szent István Egyetem

Dr. Pónusz Mónika – egyetemi docens, Károli Gáspár Református Egyetem

Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens, Budapesti Gazdasági Egyetem

Szijártó Boglárka – számviteli mesterszak mentora, Budapesti Gazdasági Egyetem

Dr. Túróczi Imre – főiskolai tanár, Neumann János Egyetem

Vajna Istvánné Dr. Tangl Anita – egyetemi docens, Szent István Egyetem

Dr. Tomka János – Prof. Dr. Bógel György: Könyvismertető. 3

Digitális kereskedelem és ellátásilánc-menedzsment szekció

Tari Katalin: Nemzetenként eltérő e-logisztikai trendek felkutatása 4
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.4

Tóth Róbert – Dr. Pónusz Mónika – Dr. Kozma Tímea: A vállalkozások stratégiájának és üzleti modelljének változása napjainkban: az e kereskedelem tendenciái és megjelenési formái az ellátási láncokban 10
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.10

Erdei Edina – Prof. Dr. Popp József – Dr. habil. Oláh Judit: A termelő vállalatok nemzetközi jelenlétének hatása a teljesítményre 16
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.16

Ipar 4.0. szekció

Prof. Dr. Bógel György: A dolgok internetének hatása az ellátási láncokra: a mezőgazdaság példája 23
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.23

Dr. habil. Bohács Gábor – Puskás Eszter: Korszerű járműipari megoldások a Fizikai Internet megvalósítására 28
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.28

Hollik Csaba – Dr. Egri Imre: Az Ipar 4.0 néhány példája a logisztikában 33
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.33

Dr. Csipkés Margit: Termékazonosítás és nyomonkövetés lehetőségének fontossága az ellátási lánc folyamataiban 41
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.41

Költségmenedzsment szekció

Dr. Sisa Krisztina – Szijártó Boglárka: A LEAN menedzsment elterjedése és a LEAN számvitel megjelenése a vállalati szektorban 47
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.47

Dr. Majoros György: A költségelszámolási rendszerek tudományos vizsgálata és összefüggései a pénzügyi beszámolókkal 54
DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.54

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: Dr. Gyenge Balázs és Tóth Róbert · Szerkesztőségi munkatárs: Dr. 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 lapszámban szereplő szakkikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Előszó



A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok című folyóirat legfrissebb számát szeretném a Kedves Olvasó figyelmébe ajánlani.

12 éve rendszeresen veszek részt a Magyar Logisztikai Beszerzési és Készletezési Társaság (MLBKT) által rendezett háromnapos logisztikai kongresszusokon. Az évek során azt tapasztaltam, hogy a rendezvényeken hallható előadások témái, illetve a kiállítók által bemutatott szakterületek folyamatosan a „hagyományos” logisztikai megoldások felől az innovatív, informatikai alapokon nyugvó, digitális termékek és szolgáltatások felé mozdultak. Az utóbbi két-három évben pedig egy minden eddigi fejlődési ütemet túlszárnyaló, markáns fejlődés figyelhető meg a logisztika, valamint a vele kapcsolatban álló beszerzési és termelési területeken, amely eredményeképpen az Ipar 4.0, a robotizáció, a mesterséges intelligencia (MI), és az elektromobilitás képezik a legfőbb hívószavakat.

A rendezvényeken a vállalati „legjobb gyakorlatok” prezentációk új gondolkodásmódot igénylő, előremutató és a fenntarthatóságra törekvő vállalati működéseket vázolnak fel: gyorsabban és pontosabban üzemelő termelési vonalak, hatékonyabb logisztikai láncok alakulnak ki, az átfutási idők és a gyártás közti készletek tovább csökkennek. Az adatalemzésekkel korábban rejtett összefüggésekre lehet rávilágítani, amelyek az optimalizáció fő irányait is kijelölik. A gyártási és kereskedelmi előrejelzések pontosabbá válnak, amelyhez igazodnak a szállítási és raktározási szolgáltatások.

Látható, hogy a teljes ellátási láncot érintő digitális megoldások részben megoldást nyújtanak az munkaerőhiányra, valamint ezen megoldások a nagyvállalatok mellett megjelennek a KKV-k napi üzletmenetében is. Fontos hangsúlyozni az emberi tényező szerepét, hiszen bármely innovatív megoldás csak helyesen alkalmazva éri el a kívánt hatékonyságot, így a kiművelt, szakmailag képzett és fogékony munkavállalók szerepe vitathatatlan.

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kiadvány a fentebb ismertetett témakörök alaposabb megismeréséhez kíván szakmaiságával hozzájárulni. Az Olvasó tájékozódhat a legújabb logisztikai trendekről, továbbá útbaigazítást és megerősítést kap az egyes megoldásokat illetően. Kívánom, hogy a folyóiratot hasznosan forgassák a gyakorlók szakemberek, a logisztikai oktatók és az érdeklődő hallgatók is.

*Gál István
Logisztikai Magiszter
MLBKT Elnökségi tag
Projektmenedzser – BI-KA Logisztika Kft.*



Az Ipar 4.0 néhány példája a logisztikában



Hollik Csaba
MÁV Zrt. állomásfőnök
E-mail: hollikcs@gmail.com

Dr. Egri Imre
főiskolai tanár, Nyíregyházi Egyetem
E-mail: egri.imre@nye.hu

Röviden a szerzőkről

Hollik Csaba: a Széchenyi István Egyetemen közlekedésmérnöki diplomát szerzett vasúti közlekedési, valamint szállítási és csomagolási szakirányon. A Nyíregyházi Egyetemen (logisztika szakirányon) közgazdász végzettséget szerzett. Több mint tizennégy éves közlekedésmérnöki tapasztalattal rendelkezik a MÁV ZRt. Nyíregyháza Forgalmi Csomópont területén. Jelenleg a Tokaji Vasúti Állomásfőnöke. Óraadó tanár a Nyíregyházi Egyetemen.

Dr. Egri Imre Közgazdász, a Nyíregyházi Egyetem Gazdálkodástudományi Intézetének főiskolai tanára. A logisztika szakirány alapítója. Több mint 70 szakmai cikk szerzője, több mint 60 könyv, tankönyv szerzője, társszerzője. Több mint 10 szakmai projekt menedzsere.

DOI: 10.21405/logtrend.2018.4.2.33

Absztrakt

A 4. ipari forradalom a 4.0 lényeges változásokat hoz a logisztika rendszerében. A termeléslogisztika és a szállításlogisztika a fejlődés sok új elemét építette eddig is a tevékenységébe. Az informatika újabb eredményei lehetőségeket hoznak a logisztika számára is. A robotika, a digitalizáció eredményei sokszorosára növelhetik a logisztika hatékonyságát is. A dolgozat néhány hazai és már általánosítható nemzetközi példa alapján vizsgálja a logisztika lehetőségeit a 4.0-ban.

Abstract

The fourth industrial revolution, 4.0 has brought substantial changes on the system of logistics. Production logistics and transportation logistics has integrated plenty of new elements of the technological development in its activity for a long time. The latest developments of information technology provide opportunities for logistics, too. The results of robotics, digitalisation can drastically increase the efficiency of logistics, too. This paper studies the opportunities of logistics in the 4.0 based on several Hungarian and generalizable international examples.

Based on some Hungarian models, this paper investigates the consequences of 4.0 in warehousing, international transportation logistics and production logistics. The examples help the authors draw some conclusions on plant and transportation logistics, without the intention of being exhaustive.

Kulcsszavak:

logisztika, Ipar 4.0, digitális forradalom, informatika, Big Data, globalizáció, tudás alapú gazdaság.

Keywords:

logistics, Industry 4.0, BIG-data, informatics, globalization, knowledge-based economy

1. Bevezetés

Az innováció és a gazdasági ciklusok

Az innováció és a gazdasági ciklusok szoros összefüggését a gazdaság irányítói már évszázadokkal (évezredekkel) ezelőtt felismerték. Ahol ez élet-halál kérdése volt (a haditechnika), általában meg is hozta az eredményét, a győzelmet. Ugyanez a folyamat játszódik le minduntalan a gazdasági élet szektoraiban, sőt új gazdasági ágak jelennek meg. Ezeket az egymás után jelentkező forradalmi, technológiai ugrásokat Kondratyev ciklusoknak nevezzük (Bródy, 1984). A gőzgép, a robbanómotor, az atomenergia után az elmúlt

évtizedekben egyre gyorsabban fejlődik az új ipari forradalom alapján az infotrmáció, a tudás és az erre épülő iparágak. Ezt ma 4. ipari forradalomnak, Ipar 4.0-nak nevezzük (Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., Rosenber, M., 2014).

A jövedelmek változása az új területeken mindig növekedést hozott. Minél nagyobb egy-egy terület tudás- és információtartalma, annál jövedelmezőbb, azaz fejlődőképesebb. Sajátos, hogy az új innováció lelke, a tudás, „nem fogy el”, tetszőlegesen sokszorosítható (egy-egy szoftver több milliószor eladható). Ezért is mondható, hogy sokszoros az informatika szektor jövedelme-

zősége. Az informatika a vele szinkronban, integráltan fejlődő ágazatok hatékonyságát jelentősen megemeli. Ezért fontos a fejlesztési programokban, az új ipari fejlesztésben a 4.0 szemlélet és koncepció.

tBojár Gábor vállalkozó szerint az iparban lezajló folyamatok III. informatikai forradalomként is felfoghatók, amelyben az első a beszéd, a második az írás és a harmadik informatikai forradalom az informatika forradalma (HVG interjú, 2018/37). Ebbe már beletartozik a globalizáció és olyan technikák és technológiák használata, amely az élet minden területén forradalmi változásokat hoz.

2. Ipar 4.0

Ma még sok vita van arról, hogy mi is az a 4.0. A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara szakértői tanulmánya és felmérése konkrét változásokat jelöl meg az egészségügyben, az iparban, a kereskedelemben, a logisztikában, a közigazgatásban, az oktatásban, a közműiparban (energia), a pénzügyben és a telekommunikációban (MKIK, 2018, Nagy Judit, 2017). Vélhetően a mezőgazdaság és az élelmiszeripar is használja a digitalizációt, és az oktatás, valamint a mindennapi élet is (Tóth et.al,2018). Az Ipar 4.0 egyik fő jellemzőként a digitalizációt, az informatikát és a felsorolt területek összeolvadását jelölhetjük meg a gazdasági és társadalmi élet minden területén. Ezt sok helyen ma már nemcsak Industrie 4.0-nak (német) vagy Smart Factory-nek (USA) nevezzük, hanem egy már korábban bevezetett tudásgazdaság, tudás alapú társadalom fogalmával élnek. (MKIK, 2018, Geissbauer R,-Vedso J,-Schrauf S, 2016, Global Transformation Monitor, 2017, Nagy Judit, 2017).

Így látható, hogy sok helyen más tartalommal töltik meg a 4.0-t, de az információ, az információtechnológia, a tudás mindenütt azonos. Az Ipar 4.0 másik fő jellemzője a termelés és az információ összeolvadása a piaccal, sőt a társadalmi kultúrával (talán ma ez az egyetlen globális kultúra), amit a technika (informatika) lehetővé tett. Szinte minden tanulmány hasonló következtetésre jut, összességében forradalmi és nem csak ipari forradalomról van szó. A Corvinus

Egyetem tanulmánya a következőképp határozza meg az Ipar 4.0-t: „Az Ipar 4.0 tehát egy olyan jelenség, amely a technológiai eszközök, tevékenységek összessége révén, a digitalizáció adta lehetőségek kiaknázásával magas szintre emeli a folyamatok átláthatóságát és integrálja a vállalati értékláncot és az ellátási hálózatot, új szintre emelve a vevői értékteremtést.”(Nagy Judit, 2017).

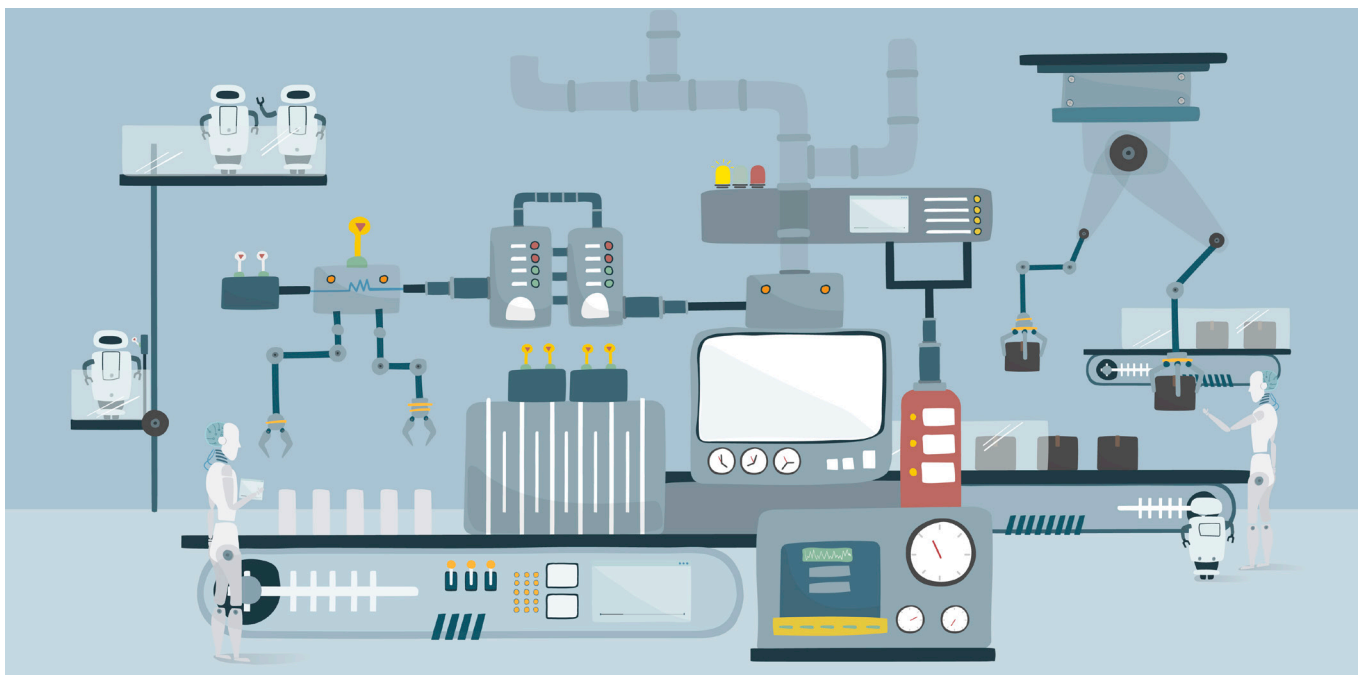
3. Az Ipar 4.0 hatása a gazdaságban

Az Ipar 4.0 hatása a gazdaságban három fő területen követhető: új termékek megjelenése, új technológiák megjelenése, új szervezeti formák és kapcsolatok kialakulása. E területek adják azokat az eredményeket, amelyek főleg „okos” címkével ellátva nemcsak gazdasági, hanem társadalmi forradalmat is jelentenek. Vagyis a változások fő motorjaként a digitalizáció eredményeként integrálódnak a tudományok a gazdasággal, az embertudományok eredményeivel. Így új okos termékek, okos technológiák, okos gyárak, integrált okos tudás és oktatás, új információ és kommunikáció (Big Data) új integrált szervezetek, ember-gép kapcsolatok és új kultúrák jelennek meg (HUG, 2018, HVG, 2018. október 11). Ezek a változások még nem jelentek meg mindenütt, nem minden ágazatban szükséges és lehetséges alkalmazni az eredményeit, de pl. a kommunikáció területén szinte az egész világon robanásszerűen terjedtek el egyes eszközei.

Az új termékek megjelenése nemcsak a digitális forradalom eszközeinek gyártására vonatkozik, hanem olyan termékekre, illetve fogyasztási cikkekre is, amelyek megjelennek a hétköznapi fogyasztásban. Így az okos élelmiszerek, eszközök, autók, házak, stb. Ezek közös jellemzője az informatika, a digitalizáció alkalmazása (Jensen, M. C., 1993, Logistics Trend Radar 2018/19-es szám).

Új technológiák jelennek meg, a gyártás-ellátás-vizualizáció, a Big Data, az intelligens energiafelhasználás, a 3D nyomtatás, a MES, az ellátási lánc, a készlet és termelés-szervezés optimalizálás, az ERP, SNC, Advance Planning rendszerek, a robotokkal támogatott gyártás, az additív gyártástechnológia, stb. (Judit Oláh-György Karmazin-Károly Pető-József Popp, 2018, Hammond, N., 2017). Az ipari digitalizáció, az IoT (Internet of Things) pozitív irányba fejlesztik a termelést, digitalizálhatják a termelést. Az MLBKT híradása szerint megjelentek a 4.0-t bemutató magyarországi mintaüzemek is.

A 4.0 alkalmazása lehetővé és szükségessé teszi a harmadik nagy változást a gazdasági életben, az új szervezeti struktúrák és kapcsolatok kialakulását. E szervezeti formák jelentős része már eddig is megvolt, de a digitalizáció lehetővé teszi a formák hatékonyságának növelését, az információk azonnali áramlását, az információs csatornák összekapcsolását, azok elemzését. Ezek a szervezeti formák a klaszterek, az ipari tudományos parkok, a logisztikai hálózatok,



a globális piacok, multimodális nemzetközi logisztikai parkok. Ezen szervezeti formák az informatika segítségével lehetővé teszik egymástól nagy távolságban lévő folyamatosan változó gazdasági tényezők összekapcsolását, elemzését (virtuális ipari parkok, tudományos parkok, stb.) (Egri Imre-Hollik Csaba, 2018).

4. Logisztikai lehetőségek vizsgálata

Az elmúlt évtizedek gazdaságának fő trendjét a globalizáció jelentette (Tóth-Kozma, 2017). Ez különösen az informatika eszközszerének (hardverek, szoftverek, internet, stb.) robbanásszerű kiteljesedésével vált lehetővé a logisztikában is. Kevés olyan ágazat van a gazdaságban, ahol az informatika ilyen gyorsan vonult volna be aktív eszközként, mint a logisztika.

Ahhoz, hogy a trendekről következtetéseket lehessen levonni, szükséges néhány termelő, illetve logisztikai szolgáltató cég törekvéseit megismerni. Így megvizsgáltunk néhány hazai céget, illetve áttekintettünk néhány külföldi (nemzetközi) törekvést, illetve példát. A 4.0 fentiekben bemutatott követelményeit és változásait vizsgáltuk meg a TEVA Gyógyszergyár Zrt. új raktári rendszerében. Megvizsgáltuk a hazai legújabb vasúti fejlesztések 4.0-hoz kapcsolódó digitalizációit, valamint a külföldi szakirodalmak és híradások alapján az autógyártás robotlogisztikáját, a raktári digitális fejlesztéseket és a közúti szállítást, valamint a vízi szállítást egy-egy példáját. Hipotézisünk, hogy az ügyvitel, a raktári logisztika és a speciális értéklánc tevékenységeken belül mindennél megjelenik a digitális technológia.

Gyártás, logisztika

A gyártás talán az Ipar 4.0 leglátványosabb eleme. Itt az elmúlt időszak (évszázadok) fejlődése az egyedi, a sorozat és a tömeggyártás technológiai fejlődése teremtetten meg az igényt és a lehetőséget a robotizációra. A robotok elterjedése, azok szervezése, digitalizációja ma lehetővé teszi az „okos gyár” kialakítását. Látványosak az autógyárak összeszerelő robotjai, amelyek a monoton, egyhangú munkát tudják kiváltani.

A szalagszerű termelés (alkatrészgyártás, feldolgozás) nem „robotalapú”, de robbottudású, programozható szerszámgep



1. ábra: Autó-összeszerelő robotok

Forrás: <https://pid.hu/a-robot-mozgasanak-egyenletesse-tetelevel-energiat-takarithatunk-meg>

is ugyanezt az eredményt éri el. Ezek a gyártó-, „intelligens sorok” már több műveletet egyesítenek és létrejön az „okos gyár”. Amíg az előző digitalizált gyárak az egyszerű fizikai munkát (tömegtermelést) váltják ki, nem szabad a „gyár-gyár”-ról, az üzemeket létrehozó mérnökökről, informatikusokról megfeledkezni. Ők az új ágazat vagy szektor, ahol megtervezik, legyártják és programozzák, esetlegesen kiképezik az új okos üzemek dolgozóit. Itt már az új szakterületre és annak új vezető csoportjára, informatikai menedzsmentre van szükség és persze új szervezetre is.

2018-ban Magyarországon kiválasztották az Ipar 4.0 Mintagyárak projekt keretein belül azt az öt céget, amelyek az Ipar 4.0 technológiák gyakorlati hasznát mutatják be magyarországi kis- és középvállalkozások számára (MLBKT, 2018. okt. 24) Cél, megismertetni a kft-vel a 4.0 innováció megoldásait és előnyeit a feldolgozóiparban és a járműiparban.

Új elemek a gyártásban:

- új technikai elemek megjelenése a gyártásban (digitalizáció)
- új szervezeti struktúrák (nemzetközi integráció, hálózatok)
- új gyártási módszerek, robotizáció
- új ágazati integrációk: gyártás+K+F+I
- új kiszolgálási módszerek (JIT)
- a piac, a termelés összehangolása (informatikai láncok, információk, elemzés)
- új tudás alapú munkakörök.

Raktári logisztika

A raktározás a termelés kiszolgálás területén hozott hatékonyság növelésére

talán legtöbb változást a logisztika. A JIT elv elterjedése, a KANBAN alkalmazása, a termékjelölés és termékkövetés különböző módjai jelentősen növelték a termelés-szervezés hatékonyságát. Az el-látási lánc menedzsment fontos lépcsője a kiszolgálási logisztika és a raktárak korszerűsítése. A fenti feladatok összehangolását a digitalizáció teszi teljessé. A különféle raktározási technikák fejlődése, a magas raktár, illetve dinamikus raktár a logisztikai központok és azok integrálása az ipari parkokkal olyan üzemek és szolgáltatók közötti kapcsolatrendszert hozott és hozhat létre, amely a digitalizáció révén nemzetközi összekapcsolást tesz lehetővé nem csak a multinacionális cégek üze-mei között. Kutatásaink során az egyik nemzetközi gyógyszer-gyár raktári rendszerét vizsgáltuk meg, a TEVA-t.

TEVA Gyógyszergyár Zrt.

A TEVA Gyógyszergyár Zrt. tevékenységének egyik meghatározó területe a gyógyszer-alapanyag gyártás. A gyógyszer-gyár a legszélesebb generikus gyógyszer-paletta-val rendelkezik Magyarországon. Az üzem az elmúlt években egy automatizált magasraktárt hozott létre Debrecenben, illetve a szerszámok raktározására egy ún. dinamikus raktárt, amely Kardex Shuttle típusú páternoszteres liftrendszeren alapul, amely az emeletek között mozgó polcos anyagok tárolási helye. Mindkét rendszer teljesen automatizált, nemcsak a bekerülő anyagok, eszközök nyilvántartása, hanem azok berakása és előkeresése is teljesen automatizált. A rendszerek vége csomagoló-gépekhez van bekötve.

Új elemek a raktározásban

A TEVA két automatizált raktári rendszert épített ki a rendelkezésre álló információkra (tételek elektronikus nyilvántartása) alapozva. A nyersanyagok és tételek az automatizált magasraktárba, a „szerszámok” dinamikus raktárba kerülnek.

- A magasraktárban automatikus a tételek kezelése, mozgatása, áramoltatásának alapja az informatikai rendszer, erre épülnek ki a technológiák (nyilvántartás, rakodás, csomagolás, stb.)
- A dinamikus raktár jellege szintén automatikus (liftrendszerű), a raktározott tételek (szerszámok) keresése digitalizált. Fő célja a termelés kiszolgálása.

Termelés kiszolgálás, kommissiózás

A termelés kiszolgálás következő lépése a raktárból eljuttatni az alkatrészeket, intermediereket a termelés területére. Ez az üzemi logisztika folyamatosan fejlődő területe. A KANBAN rendszer és a kommissiózás látja el ezt a feladatot. De a késztermék egységakományokba való válogatása és a fogyasztókhoz való eljuttatása is ugyanezt a technikát igényli. Megjelentek az első automata kommissiózó rendszerek a digitalizáció, az Ipar 4.0 eredményeként. A programozható rendszer önállóan válogatja le a szükséges alkatrészeket, termékeket és készíti elő a gyártást. A logisztika.hu híradása szerint az Ocado üzeme a világ egyik technológiai értelemben legfejlettebb ilyen típusú létesítménye. Ez egy online élelmiszer-nagykereskedelmi központ, ahol Kap-



tár névre keresztelt unikális rácsos rendszert alkalmaznak, hiszen az egyes kis rácsok úgy állnak össze, mintha egy kaptárt alkotnának. A rácsok sínrendszerén a szállítmányos dobozok összegyűjtik a vásárlók megrendeléseit és odaviszik azokra a kiszállítási pontokra, ahol az emberi munkaerő összeállítja a személyre szabott csomagokat. Majd a megrendeléseket felpakolják a kamionokra. Ezt a rendszert egy légiforgalmi irányítórendszer vezérli (mintegy 700 robot), a három főcúplya méretű területen fekvő logisztikai központ heti 65.000 rendelést képes teljesíteni. A híradások szerint ugyanezt

a rendszert alkalmazza a Kroger USA-beli élelmiszerlánc is. Húsz ilyen logisztikai központot akar építeni.

E technológiát a gyártó-összeszerelő üzemek a kommissiózáshoz zökkenőmentesen tudják alkalmazni.

Megállapítható, hogy az automata raktárak a termelés előkészítés, a kiszolgálás, a kommissiózás, a késztermék kiszolgálásának előkészítése, az egységakományok készítése, a digitalizált Ipar 4.0 raktári rendszerekkel hatékonyan kezelhető.

A „Kaptár” rendszer újtonságai:

- Automatizált kommissiózó rendszer, amit



2. ábra: Ocado robotizált technológia

Forrás: <https://logisztika.hu/2018/07/05/a-vilag-egyik-legmodernebb-gyara/>

a kereskedelemben alkalmaznak. Erre a jól elrendezett, informatikailag kompatibilis tárolás ad lehetőséget.

- E rendszert jól alkalmazhatják a termelő-összeszerelő üzemek. Ahol az alkatrész raktárak (magazin rendszerben) teszik lehetővé a komissiózást.
- Fontos a termékek, alkatrész jó (digitalizált) nyilvántartása és elhelyezése, ami lehetővé teszi a gyűjtőrobotok működését.

Szállításlogisztika

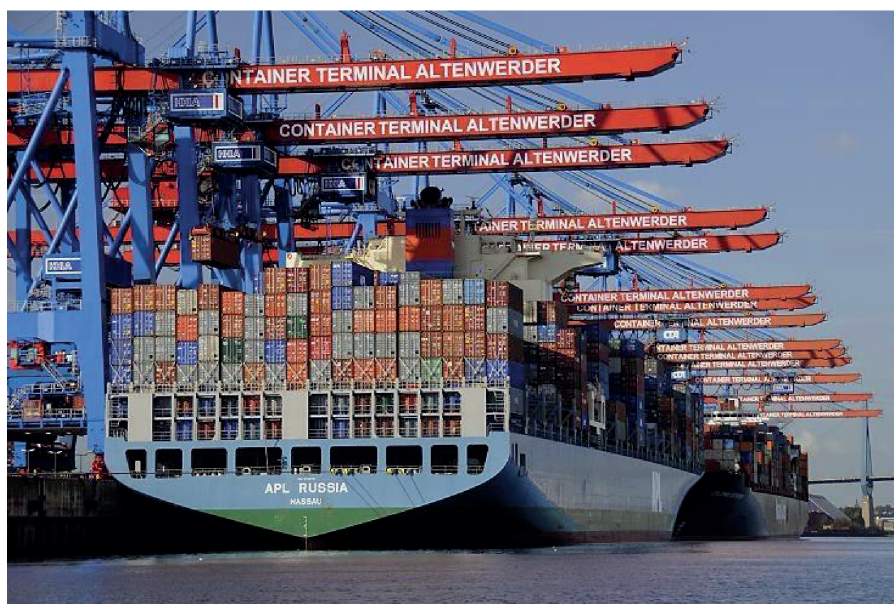
A digitalizáció tette lehetővé az új technológiák alkalmazását. A konténerizáció lehetővé tette az áruk gyors, programozott mozgását a különböző logisztikai rendszerek között (vízi út, vasút, közút, légi út), sőt azok osztályozását is.

A fentiekhez szükség volt a termékkövető rendszerekre, termék- és rakomány és szállítóeszközök szintjén (RFID).

Az Ipar 4.0 rendszer jelentős technikai eredményeket hozott, lehetővé vált a szállítórendszerek digitális összehangolása, az „ember nélküli” konvojok kialakítása. A speditóri munka tulajdonképpen automatikussá válhat. Az ember-gép rendszer vagy az intelligens (Ipar 4.0) rendszer nemzetközi szinten képes összehangolni, optimalizálni a logisztikai feladatokat (Hull, D., 2016).

A technikai fejlődés mellett az érzékelő, az RFID, az internet alkalmazása mellett fontossá vált a szervezés fejlesztése, új szervezési, közlekedési korridorok megnyitása és összekapcsolása a már kiépült rendszerekkel.

A Ghibli Kft. nemzetközi logisztikai cég úttörő szerepet vállal e kapcsolatok kiépí-



3. ábra: Konténerhajók a hamburgi kikötőben

Forrás:<https://pixabay.com/hu/hamburg-port-kont%C3%A9ner-haj%C3%B3k-1096594/>

tésében.

Különös jelentősége van a Távol-Keleti (Kínai) kapcsolat kiépítésének. A „Selyemút” üzemeléséhez a modern digitális technológia, azaz az Ipar 4.0 teremtette meg a lehetőségeket.

A Kína és Magyarország között kiépült vasúti teherszállító viszonylat fizikai megvalósulását viszonylag hosszú ideig tartó elméleti munka és szervezés előzte meg mindkét fél szakmai prominensei részéről. A megvalósulás elméleti hátterét az a kínai elképzelés adja, miszerint a jelen kor gazdasági teljesítményét gazdasági övként elképzelt régióban, régiókban kell megvalósítani. Ennek megfogalmazása az Egy övezet, egy út” (one belt, one road, OBOR) gazdasági, kereskedelmi koncepció.

Az első stabilan működő kínai irányvonal létrejött a fent említett háttér tette lehetővé. Az első Ameritrans által indított Changsha – Budapest direkt vonat 2017. május 27-én indult el és 2017. június 16-án fogadta a Ghibli Kft. Budapesten a BILK Terminálon. Azóta heti egy szerelvény indul és érkezik ezen a vonalon (Ghibli Kft. interjú és tanulmány, 2018).

A tranzit idő tervezetten 18-20 nap, ami kiegészül a budapesti 2,5-3 napos átrakási idővel és a kiszállítási helyszínekre való eljutás idejével. Ez a szállítási mód, technológia képes versenyre kelni a tengeri szállítás idejével, amit nagyjából megfelel. A szállított áruk igen széles skálán mozognak, szigorú klimatikus viszonyok melletti szállítást igénylő áruk kivételével szinte bármit el lehet szállítani. A Changsha városi induláshoz Kína bármely területéről begyűjtésre kerülnek az áruk, illetve a budapesti érkezetés után több európai központi lerakóhelyre történik szállítás későbbi további elosztás céljából. A vonat az útja során érintett településeken nem ad le, illetve nem vesz fel konténert.

Cél, hogy Magyarország kihasználva kedvező földrajzi helyzetkedését és európai nyugati és keleti részét összekötő szerepét, a régió logisztikai szolgáltató központjává váljon. Szükséges Záhonyban a multimodális konténerszállítás fejlesztése. Magyarországon erre egy jó példa a BILK. Záhonyban a vasút–vasút és vasút–közút multimodális kapcsolat fejlesztése segítheti a konténerizációt. Új elemek a szállítás logisztikában (Supply Chain Monitor, 2018. október)



4. ábra: Automata, vezető nélküli kamionkonvoj

Forrás: <http://www.innoportal.hu/a-kamionok-lesznek-az-első-vezető-nélküli-jarmuvek>

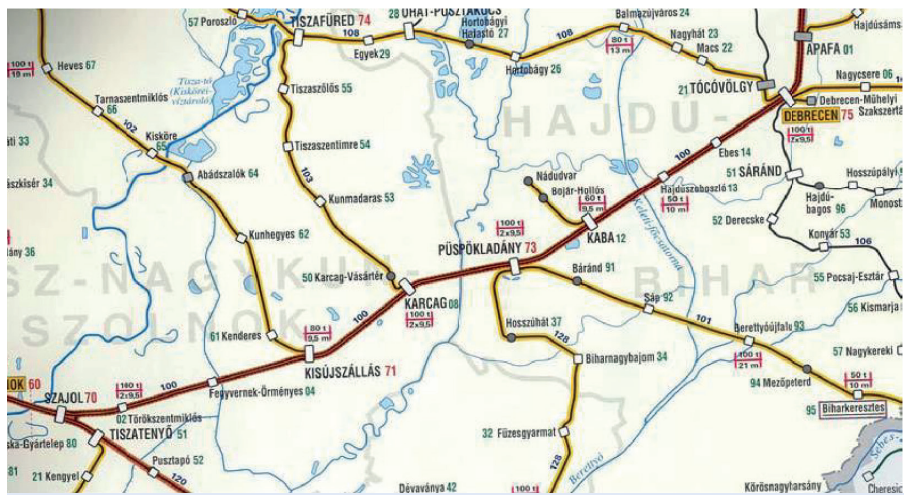
A konténerizáció, a digitális nyilvántartás és a rakományok beazonosítható jelölése lehetővé tette:

- A hajórakodás, a vasúti rakodás automatizálását (terheléselosztás, célállomások szerinti csoportosítás, stb.)
- A közúti közlekedésben az automatikusan közlekedő, irányítható kamion csoportok kifejlesztését (digitális műholdas irányítás és nyilvántartás)
- A digitális nyilvántartás és jelölés, irányítás, termékkövetés lehetővé teszi az intermodális kapcsolatok összehangolását, szállítmányok irányítását, akár kontinensek között is.

Hazai vasúti logisztika fejlesztése

2012 tavaszán kezdődött el a 100-as számú vasútvonal (Szolnok–Szajol–Püspökladány–Debrecen) teljes átépítése (5. ábra), amely magába foglalja az alépitmények teljes felújítását, az ahhoz tartozó kábelcsatornák cseréjét, a villamos vezetékek és tartóoszlopainak teljes cseréjét, a szintbeli átjárók, közúti aluljárók építését, közúti felüljárók vasút feletti építését, valamint a nagy sebesség miatt (160 km/h) elengedhetetlen ívkorrekciókat. A Szajol – Püspökladány vasútvonal biztosítóberendezéseinek korszerűsítése során teljes egészében átépült a vonalszakasz biztosítóberendezési rendszere. ELEKTRA 2 (LockTrac 6131 ELEKTRA International) típusú biztosítóberendezések létesültek Törökszentmiklós, Fegyvernek–Örményes, Kisújszállás, Karcag és Püspökladány állomásokon, a csatlakozó mellékvonalakon ellenmenet- és vonattólérés-kizáró berendezést telepítettek. (Az Elektra 2: egyközpontos, tolatóvágányutas, váltó- és vágányfoglaltság ellenőrzéses elektronikus biztosítóberendezés. A berendezés kezelése, illetve vezérlése a forgalmi irodában elhelyezett EBO2 kezelői rendszer segítségével történik.) Püspökladány állomáson távvezérlő központ létesült, ahonnan a vonalszakasz valamennyi állomása vezérelhető (Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., 2017).

Az állomási biztosítóberendezések feladata, hogy az állomás területén lebonyolódó valamennyi tolató- és vonatmozgást jelzőkkel szabályozza és a beállított vágányútra veszélyes vágányutak beállításának vezérlését megakadályozza. A biztosítóberendezés további feladata, hogy az állomáshoz csatlakozó önműködő térközbiztosító, illetve ellenmenet-kizáró berendezéssel ellátott nyílt vonalra történő közlekedés esetén a



5. ábra: Szolnok - Szajol - Püspökladány - Debrecen vasútvonal
Forrás: Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.

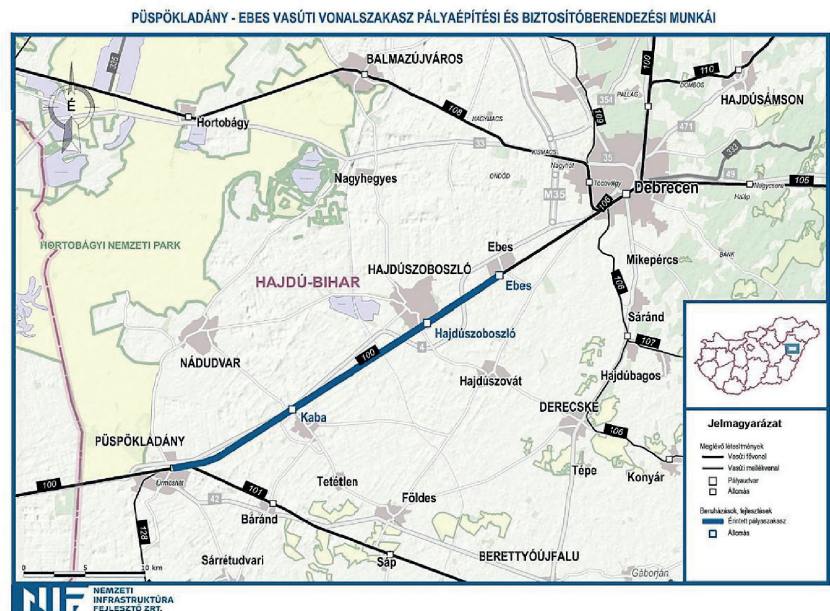
vonattólérést és a szembemenést lehetővé teszi, valamint a közút-vasút szintbeli kereszteződéseit a vonatforgalom idejére lezárja.

2014 tavaszán elkezdődött a 6,4 kilométer hosszú Szolnok – Szajol állomásköz felújítása, amely azért is különösen fontos, mert ez az egyik legfrekvenciáltabb és egyben a legterheltebb vasúti vonalszakasz hazánkban, ami azt jelenti, hogy megközelítőleg egy nap alatt 200 szerelvény halad itt át. Kiemelt szerepe van a hazai vasúti forgalomban, hiszen ez a szakasz köti össze a tiszántúli területek nagy részét a fővárossal. Új, 200 méter hosszú Tisza – híd is megépítésre került.

A 2017 júliusában megkezdett Püspökladány–Ebes (31,25 kilométeres, kétvágányú

pálya) vasúti vonalszakasz korszerűsítése várhatóan 2020 szeptemberében fejeződik be. Az Ebes–Debrecen vasúti vonalszakasz korszerűsítésének előkészítő munkái 2018 elején elindultak, ez a beruházás várhatóan 2019 őszén zárul (Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., 2017).

Előrehaladt a Budapest–Belgrád vasútvonal fejlesztése, újjáépítése. Ebben érdekelt a kínai gazdaság is, hiszen ez alkotja bázisát annak a transzbalkáni vasútvonalnak, amelynek egyik vége Pireusz, amely a kínai hajók egyik jelentős bázisa évi 3,287 millió konténer kezelésével, amellyel így már a nyolcadik legnagyobb kikötővé vált Európában. A Budapest és Belgrád közötti kétvágányú villamosított vasútvonal kiépíté-



6. ábra: Püspökladány - Debrecen vasútvonal
Forrás: Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.

séhez 350 kilométernyi vasúti szakaszt kell felújítani, ebből 166 kilométer Magyarországon, 184 kilométer pedig Szerbián halad át. A tenderben szereplő műszakilag elvárt cél: 160 km/óra működési sebesség, a jelenlegi vasúti pálya teljes átépítése és a második vágány megépítése, a kölcsönös átjárhatóság érdekében ETCS 2 (European Train Control System) szintű egységes, európai vonatbefolyásoló-rendszer és elektronikus biztosítóberendezés, a teherszállítás számára pedig 225 kN tengelyterhelés (Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., 2017).

A felújítással csökken a személy- és áruszállítási menetidő, továbbá nő a vonal kapacitása és forgalombiztonsága. Budapest és Belgrád között jelenleg mintegy nyolc óra a vasúti menetidő, ez a két főváros között 3,5 órára csökken, belföldön pedig a távolsági személyszállító vonatok egy órával rövidebb idő alatt teszik majd meg a mintegy 160 km-es szakaszt, és az elővárosi utasok Kunzentmiklós-Tass és a főváros között is jelentős menetidő-csökkenéssel számolhatnak.

Új elemek a vasúti logisztikában

- Új európai és ázsiai szervezeti és kapcsolódási pontok
- Műszakilag nagy teherbírású és nagy sebességű, biztonságos pályák kiépülése
- Új intermodális kapcsolatok közutakkal, kikötőkkel és légitikóttal az európai folyosók részeként
- Új műszaki technikai megoldások a szállításban, a rakodásban, a szállítmányok követésében, nyilvántartásában és szervezésében

Összefoglalás, következtetések

A fenti áttekintés lehetővé teszi, hogy az

Ipar 4.0 forradalmi folyamatról valamilyen villanásszerű benyomásunk legyen. Néhány következtetést levonhatunk a rendelkezésre álló források és interjúk alapján. Elsősorban a logisztikai következtetéseket próbáljuk behatárolni.

- A Logistics Trend Radar 2018/19-es száma 28 olyan társadalmi, üzleti trendet tartalmaz, melyek az elkövetkezendő 5-10 évben át fogják alakítani a logisztikát.
- A fejlesztések az Ipar 4.0 eszköztárában nemcsak a termékekre (okos termék, okos technológia, okos gyár) kell, hogy irányuljanak, hanem a programokra, az információk feldolgozására és azok biztonságára.
- A logisztikai pályák és fejlesztések növelik a logisztika hatékonyságát, ehhez a technika mellett új szervezeti formákat (parkokat, klasztereket) szükséges találni. Új intermodális logisztikai központok fejlesztése szükséges.
- A fejlesztések a nemzetközi trendeknek is megfelelően új jogi kereteket, pénzügyi garanciákat szükséges, hogy létrehozzanak, amelyek ösztönzik az együttműködést, a hatékonyság növekedését.
- Egyes ágazatok új dimenziókat kaphatnak és a tudománnyal való együttműködésük révén hatékonyságuk látványosan növekedhet (mezőgazdaság).
- Új szolgáltató ágazatok jöhetnek létre az információtechnológiára alapozva, amely megváltoztathatja, elősegítheti a mindennapi élet jobbítását, a kultúrák fennmaradását és terjesztését.
- Az oktatás az új digitális eszközök birtokában globálissá és hatékonyabbá válhat,

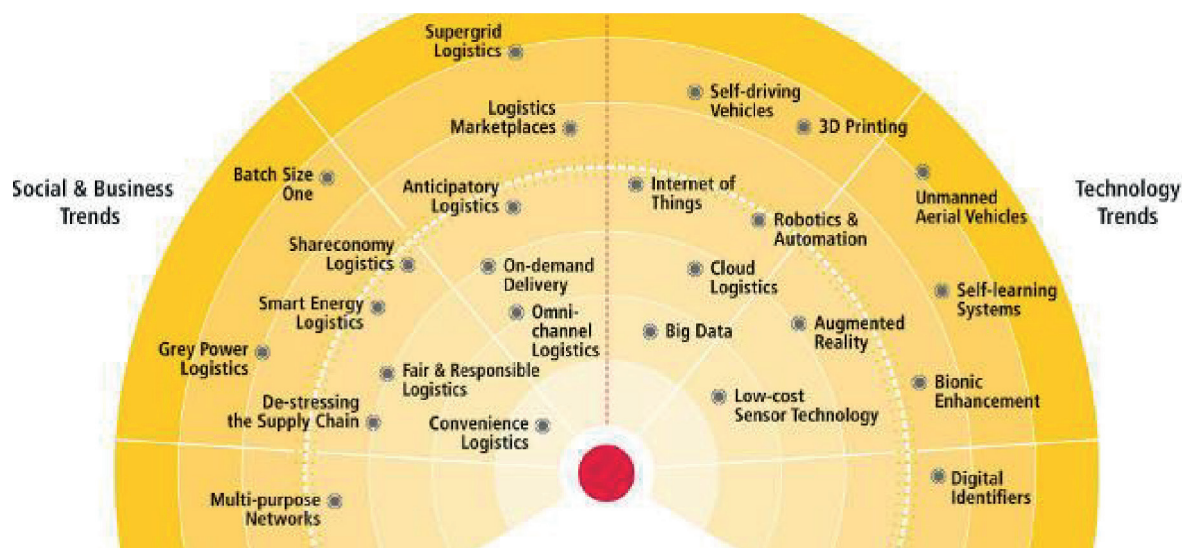
integrálódhat a gazdasági élet szervezeteivel (duális képzés, távoktatás), ezáltal az oktatás, szakképzés eddig rejtett hatékonyságnövelő képessége nyilvánvalóvá válik (10-szeres) és vonzóvá teszi a társadalmi értékrendben.

- A fentiek eredményeképpen új szervezeti struktúrák, együttműködési formák jöhetnek létre, amelyek integrálják a gazdaság, a kultúra, a tudományok és a mindennapi élet területeit.
- Maga a digitális technológia, a hozzá való technikák, programok előállítása ma a legjövedelmezőbb gazdasági tevékenységek közé tartozik. Így a digitális technológiák (hardverek, softverek, robotok) előállítása magas jövedelmezőségű, ugyanígy magas jövedelmezőségű lesz az az ágazat, ahol ezeket a digitális technológiákat rendszerszerűen alkalmazzák.

5. Javaslatok

A fenti következtetések alapján makro- és vállalati (üzemi) szinten is meg lehet fogalmazni néhány olyan javaslatot, amelyet a logisztika területén az Ipar 4.0 által generált fejlesztéseket hatékonyan lehet beépíteni.

- Új termékek és szolgáltatások fejlesztése a logisztikában az ipar és a gazdaság egyéb szektorai számára
- Az oktatás a K+F+I integrált kapcsolatainak beépítése, kapcsolása a logisztikai vállalkozások szervezetébe.
- Új informatikai eszközök, programok fejlesztése és alkalmazása a logisztikában.
- Logisztikai szervezetek nemzetközi integrációja, szolgáltatásaik hálózatszerű öss-



7. ábra: Püspökladány - Debrecen vasútvonal
Forrás: Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.

szekapcsolása.

- Logisztikai parkok nemzetközi hálózatosodása, összekapcsolása az ipari parkokkal.
- A logisztikai kommunikáció hálózatszerű továbbfejlesztése.
- A logisztikai képzés és oktatás különböző szintjeinek fejlesztése, nemzetközi kompatibilitásának fejlesztése.
- Új logisztikai szakmák fejlesztése (tudásintenzív tétele) a logisztikai menedzsment, a logisztikai menedzser felsőfokú szakmai képzés fejlesztése és üzemi szintű bevezetése.
- Logisztikai termék, logisztikai technológia és logisztikai szervezetek integrált fejlesztése (hálózatok, klaszterek, jogi keretek, intézményrendszerek).

6. Felhasznált irodalom

- A III. informatikai forradalom (2018) Beszámoltak a jövőről, HVG, 2018. szeptember 13. 30-31. p
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., Rosenber, M. (2014): How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: and Industry 4.0 perspective. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronics and Manufacturing Engineering*, 8(1), p. 37-44.
- Bródy András (1984): Lassuló idő. A gazdasági bajok magyarázatához. KJK, Budapest, 5-120. p
- Deloitte-Wolf Csaba előadása (2017): A kínai Selyemút gazdasági lehetőségei, Budapest.
- Digitális tárlatvezetés a Wired Magazin kurátorával (2018) HUG (Hungarian Geopolitics) 2018/I. 163-165. p
- Egrí Imre-Hollik Csaba (2018): Ipar 4.0 a logisztikában. Előadás az 56. Közgazdász Vándorgyűlésen (Debrecen, 2018. szeptember 6-8.)
- Geissbauer R., Vedso J., Schrauf S. (2016): *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. Pricewaterhouse Coopers, LLP, Németország.
- Gépszaktársak (2018) HVG, 2018. október 11. 56-57. p
- Ghibli Kft. interjú és tanulmány, 2018.
- Global Transformation Monitor (2017): *Germany: Industrie 4.0*. European Commission
- Hammond, N. (2017): The importance of the blockchain: the second generation of internet. <https://econsultancy.com/blog/68693-the-importance-of-the-blockchain-the-second-generation-of-the-internet> Letöltés dátuma: 2018.09.03.
- Hatékony vasúti megoldás (2018) Supply Chain Monitor, 2018. október, 38. p
- Hatékonyság és automatizáció (2018) Supply Chain Monitor, 2018. október, 26-27. p
- Hull, D. (2016): The Tesla Advantage: 1.3 billion miles of data. *Bloomberg Technology*, 2016. december 20. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-20/the-tesla-advantage-1-3-billion-miles-of-data> Letöltés dátuma: 2018.09.03.
- Ipar 4.0 – Második szakértői tanulmány, MKIK, 2018. 1-57. p
- Jensen, M. C. (1993): The modern industrial revolution, exit, and the failure of internal control systems. *The Journal of Finance*, 48(3), p. 831-880.
- Judit Oláh-György Karmazin-Károly Pető-József Popp (2018): Information technology developments of logistics service providers in Hungary, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21:3, 332-344, DOI: 10.1080/13675567.2017.1393506, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13675567.2017.1393506> (letöltés: 2018.11.05.)
- Kocsi B. – J. Oláh (2017): Potential connections of unique manufacturing and industry 4.0. *Logforum*, 13(4), pp. 389-400. DOI: 10.17270/J.LOG.2017.4.1, http://www.logforum.net/pdf/13_4_1_17.pdf (letöltés: 2018.11.05.)
- Lee, J., Kao, H. A., Yang, S. (2014): Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment. *Procedia Cirp*, 16, p. 3-8.
- Logistics Trend Radar 2018/19-es szám. *Social & Business Trend – Technology Trends*
- Mit hoz a jövő? (2018) Supply Chain Monitor, 2018. augusztus-szeptember, 34-37. p
- Nagy Judit: A magyar vállalatok a digitalizáció útján. *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*. Logisztika IV. évfolyam 1. szám, 2018. május
- Nagy Judit (2017): Az Ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értéklánra. *Műhelytanulmány*, HU ISSN 1786-3031, 1-57. p
- Nagy, J. – Oláh, J. – Erdei, E. – Máté, D. – Popp, J. (2018): The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain - The Case of Hungary. *Sustainability* 2018, 10(10), 3491, 25. p. <https://doi.org/10.3390/su10103491>, <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/10/3491> (letöltés: 2018.11.05.)
- Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (2017). Fejlesztési tanulmányok. Szolnok-Debrecen vasútvonal, Püspökladány-Debrecen vasútvonal.
- Nick, G.A. (2017): Az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform támogató szerepe. XXIV. NMK Plenáris ülés, Balatonalmádi, 2017. szeptember 14. <https://www.isoforum.hu/media/programnaptar/files/NickGabor-eloadas.pdf> Letöltés dátuma: 2018.09.03.
- PwC (2016a): *Industry 4.0 - Building the digital enterprise*. PricewaterhouseCoopers LLP
- PwC (2016b): *Industry 4.0 - Building the digital enterprise: Transportation and logistics key findings*. PricewaterhouseCoopers LLP
- Ricardo Hausmann: A tudástőke növekedése és terjedése (2018) HUG (Hungarian Geopolitics) 2018/I. 154-159. p
- Szajlai Csaba: Kulcsszektor lesz a digitalizáció. *Figyelő*, 2018. 36. szám 18-20. p
- Szalavetz, A. (2016): Az ipar 4.0 technológiák gazdasági hatásai – Egy induló kutatás kérdései. *Külgazdaság*, 60(7-8), p. 27-50.
- Technológiai víziók – 2050 (2018) HUG (Hungarian Geopolitics) 2018/I. 148-153. p
- TEVA Gyógyszergyár Zrt. Debrecen interjú és tanulmány 2018.
- Tóth R. – Kozma T. (2017): Recent changes in business strategy, business models and business culture: The effect of e-commerce on logistics and supply chain activities. In: Kozma Tímea, Tóth Róbert, Gyenge Balázs (szerk.) *Challenges in Process Management: Cooperations, clusters and networks*. 166 p. Gödöllő: Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó, 2017. pp. 156-165.
- Tóth R. – Túróczi I. – Gyurcsik P. (2018): A pénzügyi kultúra értelmezése a hazai mezőgazdasági vállalkozások vonatkozásában – I. rész. *A FALU* 33 : 1 pp. 77-85.
- Újrágondolt raktártechnológiai koncepció (2018) Supply Chain Monitor, 2018. augusztus, szeptember; 10-13.p
- Wolf Csaba: A Kínai selyemút gazdasági lehetőségei és előnyei Magyarországon
- <https://pixabay.com/hu/hamburg-portkont%C3%A9ner-haj%C3%B3k-1096594>
- <http://www.innoportal.hu/a-kamionok-lesznek-az-első-vezető-nelküli-járművek>
- <https://logisztika.hu/2018/07/05/a-vilag-egyik-legmodernebb-gyara/>
- https://www.google.hu/search?biw=1474&bih=876&tbm=isch&sa=1&ei=gEjKw_KoIYnrgTu9KHACg&q=pid.B6sszeszerel%C5%91+robotok&coq=pid.hu+%C3%B6sszeszerel%C5%91+robotok&gs_l=img.3...13396.19658.0.20738.21.21.0.0.0.225.1995.17j2j1.20.0....0...1c.1.64.img.1.0.0....0.qUd2aPgDW90#imgdii=wPOIU5MWeYqMnM:&imgc=Zu8fA1oGU5pxcM
- <https://pid.hu/a-robot-mozgasanak-egyenletes-tetelevel-energiat-takarithatunk-meg>

