

Digitalizáció hatása a logisztikára

Plötz Anita

PhD-hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola
plotz.anita@phd.uni-obuda.hu

Varga János

Egyetemi docens, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
varga.janos@kgk.uni-obuda.hu

Absztrakt: A digitalizáció jelentős átalakulást hozott a logisztikai ágazatban, alapvetően megváltoztatva az ellátási lánc működését, hatékonyságát és rugalmasságát. A modern technológiák, mint a big data elemzés, a mesterséges intelligencia (AI), az Internet of Things (IoT), valamint a felhőalapú megoldások alkalmazása lehetővé tette az információáramlás gyorsítását, az erőforrások optimalizálását és a valós idejű nyomon követést. Ezen új eszközök segítségével a logisztikai szolgáltatók képesek csökkenteni az operációs költségeket, növelni a szállítási pontosságot, valamint javítani a döntéshozatal minőségét. A robotizáció és az automatizált raktárkezelés tovább növeli a folyamatok hatékonyságát, miközben minimalizálja az emberi hibák lehetőségét. A digitalizáció hatása nemcsak a hatékonyságot növeli, hanem az ügyfélélményt is javítja, mivel a szolgáltatások átláthatóbbá és gyorsabbá válnak. Azonban a digitalizáció kihívásokat is hoz magával, beleértve az adatbiztonsági kérdéseket, a magas technológiai beruházási költségeket és a munkaerő átképzésének szükségességét. A tanulmány célja, hogy bemutassa a digitalizáció által elért fejlődést a logisztikában, valamint azokat az új lehetőségeket és kihívásokat, amelyekkel a vállalatoknak szembe kell nézniük a versenyképességük fenntartása érdekében.

Kulcsszavak: digitalizáció, logisztika, ellátási lánc, versenyképesség, technológiai innováció

1 Bevezetés

Az elmúlt évek technológiai forradalmi, melyeket az internet által biztosított kommunikációs lehetőségek és az új hálózati struktúrák tettek lehetővé, mélyreható átalakulásokat indítottak el mind a társadalom, mind a gazdaság

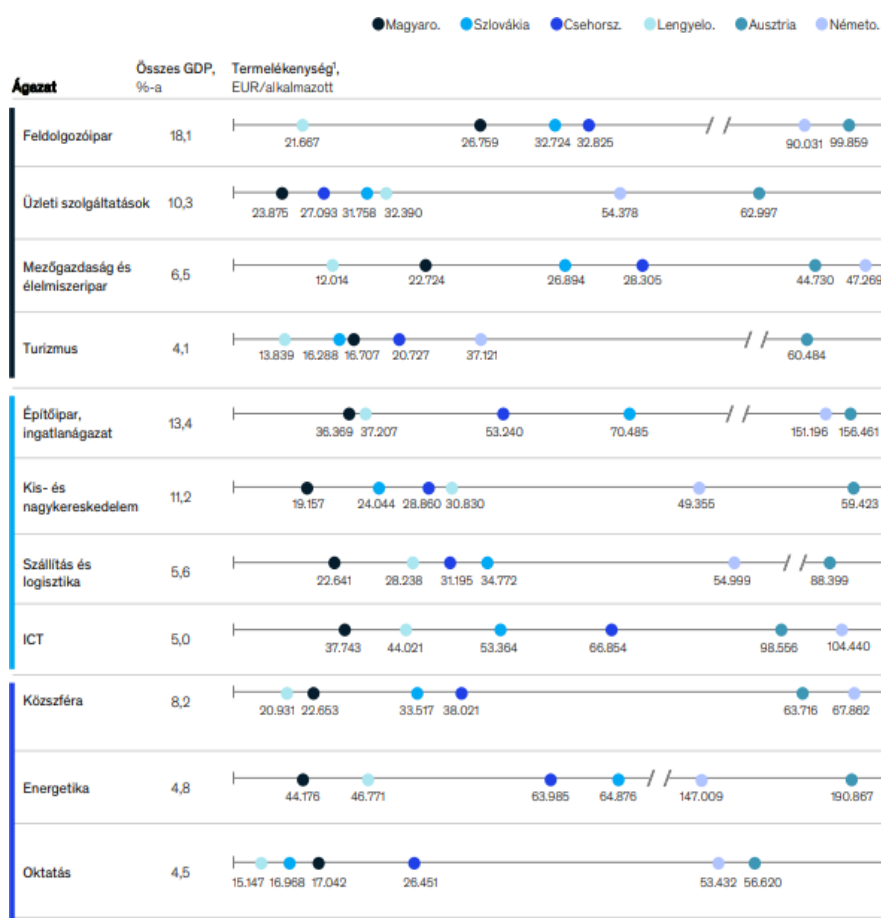
különböző területein. A globalizáció, a digitális fejlődés, valamint az erőforrásokra is kiterjedő világszintű trendek alapjaiban formálják át a társadalmi és gazdasági rendszereket, egy új világot hozva létre. Ebben a változó környezetben a vállalatoknak az értékláncok globális hálózataiban kell helytállniuk. Nyilvánvaló, hogy a digitalizáció révén elérhető új lehetőségek jelentősen hozzájárulnak a vállalatok teljesítményének és hatékonyságának növeléséhez, különösen az ellátási láncok mentén, ahol az áruk, az információk és a pénzáramlás egyre szabadabbá válik. Ugyanakkor az ellátási lánc menedzsmentjének új kihívásokkal és kockázatokkal kell szembenéznie, legyen szó hosszú vagy rövid láncokról (Pató et al, 2020). A nemzetközi gazdasági kapcsolatok fokozódó összefonódása és a gazdasági instabilitás növelte az ellátási láncok sérülékenységet a váratlan zavarokkal szemben. Ebből arra következtethetünk, hogy ezek az új körülmények nem pusztán átmeneti jelenségek, hanem tartós jellemzői lesznek az előttünk álló időszaknak. A vállalatok gyakran anélkül hoznak kockázatkezelési döntéseket, hogy teljes mértékben ismernék saját ellátási hálózatukat, így nem tudják hatékonyan csökkenteni az ellátási lánc zavarainak negatív következményeit, illetve kihasználni az esetleges lehetőségeket (Kim et al., 2015). A vállalati vezetők egyre nehezebben hoznak meg helyes döntéseket a hagyományos menedzsment módszerekkel és irányítási eszközökkel, mivel azok elsősorban viszonylag stabil gazdasági környezetben működő struktúrák sikerére építenek.

Ez az elképzelés azon a feltevésen alapul, hogy a jövő az elmúlt események kiszámítható következménye, amely azonban a mai változékony környezetben már nem garantálható (Christopher-Holweg, 2017). Az ellátási láncok kockázatainak megfelelő kezelése elengedhetetlen a vállalatok versenyképességének megőrzése érdekében. A cél olyan intézkedések meghozatala, amelyek csökkentik a vállalatok sebezhetőségét a zavaró eseményekkel szemben. A tanulmány célja azonosítani azokat a digitális fejlődés által kínált sikertényezőket, amelyek pozitívan befolyásolják az ellátási láncok kialakítását. Emellett a tanulmány négy vállalati vezető szakértői véleményét is bemutatja, hogy az elméleti eredményeket gyakorlati tapasztalatokkal egészítse ki. Bár ez az interjúalanyokra épülő kutatás nem tekinthető reprezentatívnak, hozzájárul ahhoz, hogy a szektor jó gyakorlatait feltérképezze, és további fejlődési irányokat jelöljön ki.

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 A logisztika és a szállítási szektor szerepe a gazdaságban

A logisztika és szállítmányozás kulcsfontosságú ágazat az Európai Unióban, amely jelentős gazdasági hatást gyakorol. Egyrészt több mint hétmillió európai munkavállaló közreműködésével évente ezermilliárd euró bevételt termel (European Logistics Platform, 2020), másrészt határokon átnyúló összeköttetést biztosít a vállalatok között, elősegítve a hatékony üzleti kapcsolatok kiépítését. A hatékony és versenyképes logisztikai rendszer elengedhetetlen Európa gazdasági növekedéséhez, az ágazat ugyanis az európai versenyképesség egyik meghatározó tényezője, amely támogatja az áruk szabad mozgását és a vállalatok közötti együttműködést. A további fejlődés érdekében elengedhetetlen, hogy a nemzeti stratégiák nemzetközi szinten is összehangoltak legyenek. Az ágazat versenyképességét illetően Magyarország és Németország is rendkívül stabil teljesítményt nyújtott az elmúlt években (Statista, 2020). Magyarországon a logisztikai szektor 2018-ban a GDP 5,6%-át adta, míg Németországban ugyanez az arány 8,8% volt (McKinsey & Company, 2020). Ezzel összhangban érdemes figyelembe venni az országok termelékenység mutatóit is, amelyek sokat elárulnak az iparág teljesítményéről. Sajnos Magyarország logisztikai és szállítási ágazatának termelékenysége jelentősen elmarad a V4-ek és Németország szintjétől, amit a 3. ábra (és az 1. számú melléklet) jól szemléltet.

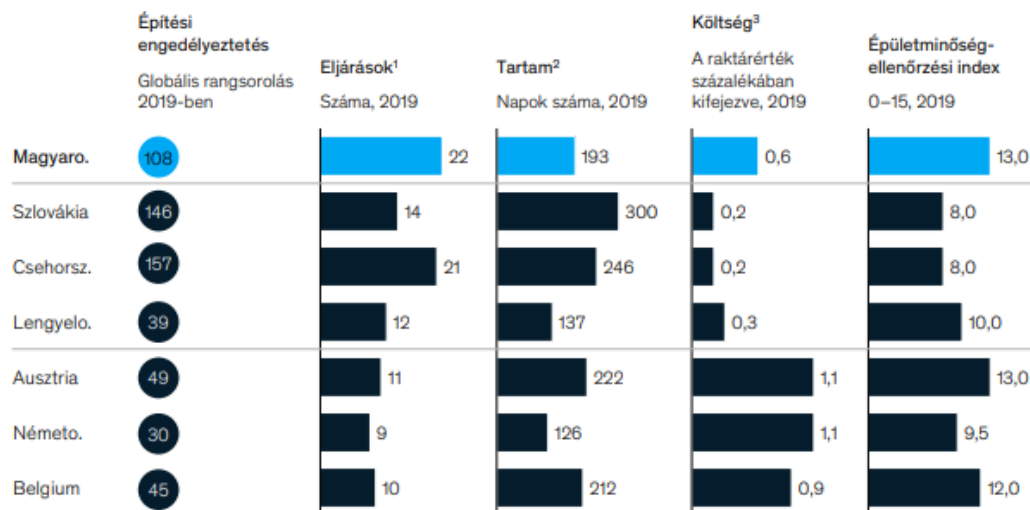


1. ábra: Ágazati termelékenység összehasonlítása

Forrás: McKinsey & Company, 2020, pp. 48.

A hazai logisztikai szektor termelékenységi elmaradása több tényezőre vezethető vissza. Az egyik jelentős ok az infrastruktúra, különösen a vasúthálózat fejlettségének hiányosságai, amelyek kulcsszerepet játszanak az intermodális áruszállításban. A vasúti tevékenységeknek minden területen lépést kell tartaniuk a legújabb technológiai fejlesztésekkel és megoldásokkal, hogy elősegítsék a nemzetközi gazdasági versenyképességet (Egri-Hollik, 2021). Egy másik fontos tényező a raktározási kapacitások alacsony szintje, amely részben annak tudható be, hogy a befektetők számára nem vonzó az engedélyezési folyamat hosszadalma és a magas építési költségek (4. ábra). Az állami beavatkozások és az Ipar 4.0 innovációi nagyban segíthetnék a helyzet javítását és a szektor fejlődését (McKinsey & Company, 2020).

Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2025/2. kötet
A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban



1. Raktárépítéskor lefolytatandó eljárások száma.

2. Az alaki követelmények teljesítéséhez szükséges napok száma.

3. Az alaki követelmények teljesítésének költsége a raktárérték százalékában kifejezve.

Forrás: McKinsey elemzés, Világbank Doing Business 2020

2. ábra: A magyarországi raktárépítést nehezítő főbb tényezők nemzetközi összehasonlításban

Forrás: McKinsey & Company, 2020, pp. 94.

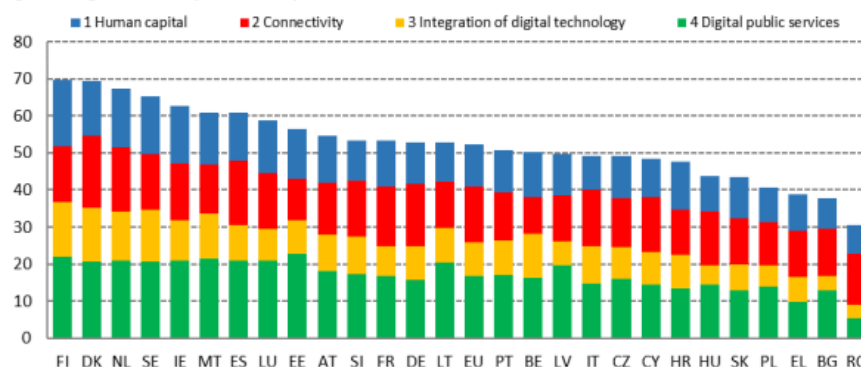
A gazdasági és pénzügyi válság következtében a verseny fokozódott az iparágban belül, ami párhuzamosan a jövedelmezőség csökkenéséhez vezetett. A logisztikai szektor szereplői egyre magasabb minőséget és egyre bonyolultabb szolgáltatásokat várnak el a piacon, azonban a szolgáltatók számára ezeket a költségeket az erős árverseny miatt csak korlátozottan lehet érvényesíteni az árakban. A logisztikai teljesítmények javulása és ezzel együtt az ágazat fejlődése részben a vállalatok által ösztönzött belső folyamatoptimalizálásnak köszönhető. A termelő vállalatok egyre több és egyre összetettebb logisztikai funkciót szerveznek ki külső szolgáltatókra, főként a költséghatékonyság növelése érdekében. Ez a tendencia részleges vagy teljes logisztikai kiszervezéshez vezet (Gelei, 2017), így a szerződéses logisztika egyre nagyobb szerepet kap (Buck, 2015). Mind Magyarországon, mind Németországban a szerződéses logisztika a logisztikai szektor legnagyobb piaci szegmense. Ez a tevékenység olyan tranzakciókat foglal magában, amelyek egyedileg igazodnak az ügyfelek specifikus igényeihez, és gyakran túllépnek az alapvető logisztikai szolgáltatások keretein. A magas komplexitás miatt a szolgáltatók és ügyfelek szorosan és hosszú távon működnek együtt. A rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján Németországban a szerződéses logisztika 2020-ban körülbelül 120 milliárd eurós bevételt generált, ami a teljes logisztikai ágazat forgalmának közel 40%-át tette ki (BVL, 2021). Ebből 65 milliárd euró származott az ipari szerződéses logisztikai szektorból. Németországban mintegy 60 000 logisztikai

szolgáltató működik (BVL, 2021), és az iparág körülbelül 3,05 millió embert foglalkoztatott 2018-ban (Statista, 2022), míg Magyarországon ugyanez az adat 290 000 fő volt. A szerződéses logisztikai szolgáltatók egyre gyakrabban vállalnak olyan tevékenységeket, amelyek a termelési folyamatokra is kiterjednek, túlmutatva a hagyományos logisztikai feladatokon. Például az autóiparban a logisztikai szolgáltatók nemcsak a szükséges alkatrészek szállítását végzik, hanem ezek összeszereléséért is felelősek. E szolgáltatások részeként biztosítják a hibátlanul összeállított alkatrészek időben, a gyártási folyamatokhoz igazodva történő szállítását. 2018-ban a német logisztikai szektor teljes forgalma elérte a 274 milliárd eurót, és ez az összeg folyamatosan növekedett az elmúlt években (Statista, 2022). Ezen folyamatokban jelentős változást hozott a koronavírus járvány. Az eredmények rámutatnak, hogy a járvány jelentős zavarokat okozott az alkatrész-ellátásban, a logisztikában és a gyártási folyamatokban, ami a szektorban működő vállalatok számára komoly kihívásokat jelentett (Pató et al., 2022).

A logisztikai tevékenységek körülbelül felét áruk és szolgáltatások mozgatása teszi ki, míg a másik felét a logisztikai folyamatok tervezése, ellenőrzése és végrehajtása a vállalatokon belül (BVL, 2021). A digitalizáció előrehaladását gátló tényezők között kiemelkedően fontos probléma a logisztikai ágazatban tapasztalható magas arányú szakképzetlen munkaerő. A BVL 2021-es kutatásai szerint a logisztikai szektorban dolgozók közel egyharmada nem rendelkezik szakirányú képesítéssel, és az ilyen jellegű munkák gyakran rövid betanulási időt igényelnek (Dregger et al., 2017). Az ágazatot emellett évek óta sújtja a szakképzett munkaerő hiánya, amely különösen a szállítási logisztikában válik egyre égetőbbé (Kübler et al., 2015). Az informatikai szakemberek, illetve az informatikai ismeretekkel rendelkező mérnökök iránti kereslet is megnőtt, ami a technológiai fejlődések közvetlen következménye (Reisinger et al., 2022). A BVL 2017-ben végzett felmérése szerint a logisztikai vállalatok 93%-a küzdött a szakképzett munkaerő hiányával, és 38%-uk egyes meghirdetett pozíciókra egyáltalán nem talált jelentkezőt (BVL, 2017). A legnagyobb hiány sofőrökből, kézbesítőkből, IT-szakemberekből, diszpécseri alkalmazottakból és szakképzett raktári dolgozókból mutatkozott. Kübler (2015) rámutat, hogy a logisztikai szektorban dolgozók közel fele 45 év feletti, ami tovább súlyosbíthatja a munkaerőhiányt a jövőben, mivel a munkaerő elöregedése egyre nagyobb problémát okoz. A digitalizáció és az Ipar 4.0 további akadály a logisztikai vállalatok informatikai infrastruktúrájának hiányosságai. Az információs technológia fejlesztése elengedhetetlen a versenyképesség javításához. Az ICT Report (2010) szerint Magyarországon a mikro- és kisvállalkozások jelentős része nem rendelkezik internetkapcsolattal, sőt, egyes esetekben még számítógéppel sem, ami komoly hátrányt jelent a logisztikai ágazat számára. A járványhelyzet alatt ugyan mind Magyarország, mind Németország előrelépést ért el digitalizációs erőfeszítéseik során, azonban még mindig kihívásokkal küzdenek a digitális készségek hiányosságainak felszámolásában, a kkv-k digitális átalakításában, valamint az 5G hálózatok kiépítésében (DESI, 2022). Az eredmények azt mutatják (5. ábra), hogy bár a digitális átalakulás terén számos

tagállam előrelépést tett, a mesterséges intelligencia és a nagy adathalmazokra épülő technológiák alkalmazása továbbra is alacsony szinten marad a vállalkozások körében. A jövőbeli siker érdekében kiemelten fontos, hogy az infrastruktúra teljes kiépítésére irányuló erőfeszítések felgyorsuljanak, különösen az innovatív szolgáltatások és alkalmazások támogatása érdekében.

Figure 9 Digital Economy and Society Index, 2022



3. ábra: A digitális gazdaság és társadalom 2022 évi fejlettsége

Forrás: DESI, 2022

Ahogy a digitális eszközök mindinkább beépülnek a mindennapokba és a társadalmi részvételbe, egyre nagyobb a kockázata annak, hogy azok a munkavállalók, akik nem rendelkeznek megfelelő digitális készségekkel, lemaradnak. 2021-ben a 16–74 év közötti európai lakosságnak mindössze 54%-a bírt legalább alapvető digitális ismeretekkel (DESI, 2022, p. 14). Ráadásul 2020-ban az uniós vállalkozások több mint fele arról számolt be, hogy problémákba ütközik az információs és kommunikációs technológiai (IKT) állások betöltésénél (DESI, 2022). Ez azt mutatja, hogy az iparág helyzete 2017 és 2020 között nem javult ezen a téren. A munkaerőhiány komoly akadálya a vállalkozások növekedésének és versenyképességének az Európai Unióban. Továbbá, az üzleti célú mesterséges intelligencia és a nagy adathalmazok felhasználásának aránya is aggasztóan alacsony. Noha 2030-ra kitűzött cél az, hogy ezeket a technológiákat a vállalkozások 75%-a használja, jelenleg ez az arány mindössze 8% és 14% között mozog (DESI, 2022, p. 16). Ezek a fejlett technológiák jelentős potenciált rejtnek magukban az innováció és a hatékonyság növelésére, különösen a kis- és középvállalkozások (kkv-k) számára. Bár az uniós kkv-k 55%-a már megkezdte a digitalizáció alapvető lépéseit, ez az arány még mindig messze elmarad a 2030-ra kitűzött 90%-os céltól (DESI, 2022, p. 16). Összességében mind a magyar, mind a német logisztikai szektor számára kulcsfontosságú lesz, hogy a jövőben a fenntartható növekedést a szolgáltatások diverzifikálásával, magasabb hozzáadott értéket képviselő szolgáltatások bevezetésével, valamint speciális, differenciált megoldások nyújtásával ériék el. A logisztikai vállalatokra nehezedő

költségnyomás a jövőben is komoly kihívást jelent majd. A makrogazdasági környezet romlásával nemcsak a profitabilitás, hanem a volumen növekedése is veszélybe kerülhet. Ennek következtében az iparágban fokozódó figyelem irányul majd a hatékonyság növelésére, amely létfontosságúvá válhat a túlélés érdekében. A hatékonyság növelésének egyik kulcsa a kapacitások jobb kihasználása, ami a támogató technológiák – mint az automatizáció, optimalizációs megoldások és szoftverek – alkalmazásában ölthet testet. Emellett a hatékonysági nyomás hozzájárulhat a piaci szereplők differenciálódásához is: a vállalatok egyre inkább a magasabb hozzáadott értéket képviselő szolgáltatásokra koncentrálnak, vagy arra törekednek, hogy egy adott szegmens vagy régió specialistájaként erősítsék meg piaci pozíciójukat. A szektor hosszú távú fejlődése érdekében kiemelten fontos az egyes országok logisztikai stratégiáinak nemzetközi összehangolása. Az iparág erősségeit, lehetőségeit, gyengeségeit és fenyegetéseit a SWOT-elemzés segítségével foglaltuk össze, amit az alábbi ábra is szemléltet.

Erősség	Lehetőség
• Kedvező földrajzi fekvés (páneurópai közlekedési folyosók) • Viszonylag alacsony árszínvonal a munkabérek és a logisztikai szolgáltatási telephelyek bérleti díja tekintetében • Hazai logisztikai civil szervezetek kiterjedt nemzetközi kapcsolatrendszere • Liberalizált vasúti árufuvarozási piac • Mintaértékű elektronikus vámrendszer • Intenzív multinacionális feldolgozóipar jelenléte	• EU-s támogatások, pályázatok igénybe vételének lehetősége • Intermodális áruszállítás • Logisztikai képzés fejlesztése • Logisztikai szolgáltatási kínálat és színvonal növelése • Digitalizáció • KKV beszállítók logisztikai ágazatba integrálása • KKV-k logisztikai képességeinek fejlesztése • IT infrastruktúra potenciál fokozottabb kihasználása • Duna, mint nemzetközi vízi út fokozottabb kihasználása • Repülőtéri logisztikai szolgáltatások fejlesztése • Digitalizáció, ipar 4.0
Gyengeség	Veszély
• Digitalizáció alacsony szintje, kiváltéppen a KKV-k körében • Ipari parkok magas technikai ipari hiánya • Fejletlen, elmaradott közlekedési és logisztikai infrastruktúra • Viszonylag kevés komplex logisztikai szolgáltatást nyújtani tudó vállalat (hazai logisztikai szolgáltató vállalatok túlyomórészt csak logisztikai alapszolgáltatásokat kínálnak) • Kooperációs kultúra hiánya • Hazai innovációs finanszírozás szűkítése • Nem az igényekhez igazított vasúti hálózat • Budapest központi logisztikai hálózat • Hosszú, rugalmatlan és túl drága képzések	• Kedvezőtlen befektetői megítélés • Kevés stabil jogrendszer • Politikai instabilitás • Gazdasági növekedés megtorpan • Infrastruktúra fejlesztési programok időbeli elhúzódnása • Váratlan természeti katasztrófák • Vállalatok innovációs törekvései alacsonyak • Túlzott szabályozás • Túlzott állami tulajdonosi beavatkozás negatív hatásai • A gazdasági válság tartósan akadályozza a megcélzott fejlesztéseket • Informatikai infrastruktúra alacsony szintje • Munkaerőhiány, IT affinitás, szaktudás hiánya,

4. ábra: A logisztikai iparág SWOT analízise

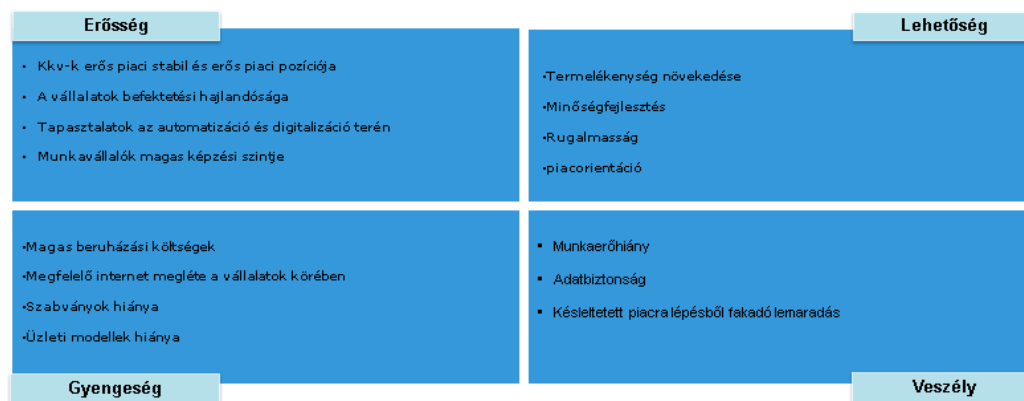
Forrás: Nemzeti Digitalizációs Stratégia alapján saját szerkesztés

2 A digitalizáció megvalósításának lehetőségei az iparágon belül

A digitalizáció térnyerése minden üzleti folyamatra, termékre és modellre kihat, átalakítva a vállalatok értékteremtési folyamatait a meglévő digitális technológiák fejlesztésén, illetve új technológiák bevezetésén keresztül. Bár egyértelmű, hogy ezek a változások jelentős hatást gyakorolnak a logisztikára és az ellátási lánc menedzsmentre, még mindig nem világos, hogy a digitális átalakulás milyen

mélységben formálja majd át az iparágat és az egyes vállalati funkciókat. A német vállalatok egyik fő erőssége, hogy a kis- és középvállalkozások (kkv-k) a gazdaság 99,5%-át alkotják (IfM, 2018), ami alig marad el az EU átlagától. A kkv-k fontos szereplői a világ gazdaságának, hiszen 2018-ban 2.397 milliárd eurós árbevételt értek el, ami a német gazdaság bevételének 33,2%-a, és több mint 10,36 milliárd eurót fordítottak kutatás-fejlesztésre (IfM, 2018). A német logisztikai szektorban is meghatározók a kkv-k, amelyek sok esetben világpiaci vezető szerepet töltenek be. Innovatívak, versenyképesek és gyorsan képesek alkalmazkodni a piaci igényekhez, méretükből adódó rugalmasságuk révén előnyben vannak az új technológiák bevezetésében. Németország továbbra is az ipari robotok fő felhasználója, 2019-ben 221.500 működő robottal rendelkezett, ami hozzájárult a versenyképességükhöz (MM, 2020). Az erősségek mellett azonban gyengeségek is azonosíthatók. Az ipar 4.0-hoz és a digitalizációhoz szükséges beruházások magasak, és sok vállalat még nem rendelkezik a megfelelő sebességű internettel, ami akadályozza a kiber-fizikai rendszerek teljes körű alkalmazását. Emellett hiányoznak a vállalatok közötti adatcsere és kommunikáció szabványai, valamint az innovatív digitális megoldások piacképes üzleti modelljei is, amelyek a kísérleti alkalmazásokat túlmutató projektek megvalósításához szükségesek. A digitalizáció komoly lehetőségeket tartogat a termelékenység növelése terén, ami erősíti a vállalatok versenyképességét. Az intelligens rendszerek és az adatcsere segítségével javítható a folyamatok és termékek minősége, gyorsabb és rugalmasabb válaszok adhatók a piaci változásokra, valamint csökkenthető az új termékek fejlesztési ideje. Az ipar 4.0 lehetőséget biztosít a személyre szabott termékek gyártására, ami új ügyfélcsoportokat is vonzhat. Mindazonáltal az ipari termelés digitalizációja új kockázatokat is rejt magában. Egyre nagyobb szükség lesz szoftverfejlesztőkre és informatikai szakemberekre, de ha a megfelelően képzett munkaerő nem áll időben rendelkezésre, az lassíthatja a digitalizációs folyamatokat. Az ipar 4.0 bevezetése adatvédelmi és biztonsági kihívásokat is hozhat, például hackertámadások formájában, amelyek leállíthatják a termelést.

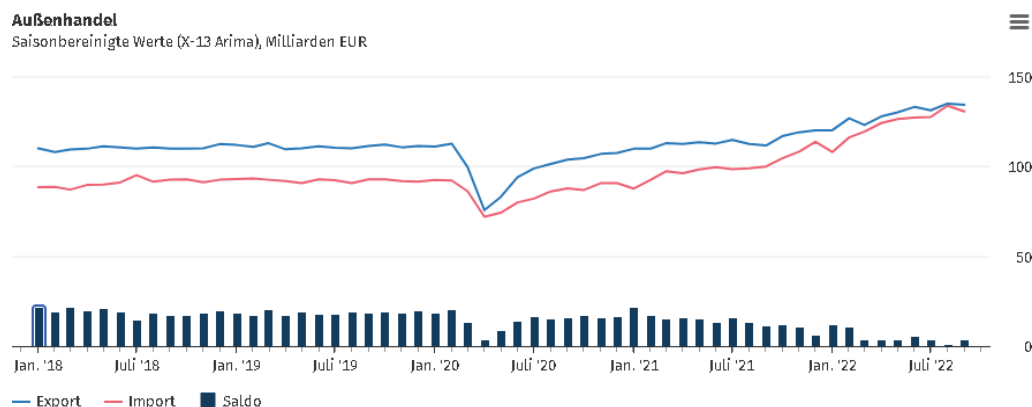
Ha a vállalatok nem reagálnak elég gyorsan az ipar 4.0 követelményeire, fennáll annak a veszélye, hogy későn lépnek piacra, ami hosszú távon piaci részesedésük csökkenéséhez vezethet.



5. ábra: A német vállalatok mikrogazdasági kilátásai

Forrás: Hessen, 2015 alapján saját szerkesztés

A vállalatok digitalizációs erőfeszítései nem csupán belső szinten zajlanak, hanem makrogazdasági hatásokkal is járnak. A német gazdaság egyik erőssége az erős exporttevékenysége, amely stabilitást és növekedést biztosít számára. 2022 szeptemberében Németország 134,5 milliárd euró értékű árut exportált (Statista, 2022).



6. ábra: Németország export és import kereskedelmének forgalma

Forrás: Destatis, 2022

2014 óta a német kormány az "Innovációk Németországért" csúcstechnológiai stratégiája keretében támogatja az Ipar 4.0 megvalósítását, mely tíz jövőbeli projekt egyikeként szerepel (BMBF, 2014). A kutatás-fejlesztés finanszírozásán túl új technológiákba beruházó vállalatok számára is létrehozta különböző ösztöndíj- és támogatási programokat. Az SAP és a Siemens a legnagyobb Ipar 4.0

technológiai szolgáltatók közé tartozik. Ugyanakkor a német gazdaságnak számos strukturális hiányossága van, amelyek veszélyeztethetik a digitalizáció sikerét. Különösen aggasztó a nem megfelelő informatikai infrastruktúra, valamint a képesítési és továbbképzési modellek hiánya, amelyek nem készítik fel szisztematikusan a munkavállalókat az Ipar 4.0 kihívásaira.

Fontos, hogy ne csak felsőfokú képzéseket kínáljunk, hanem rövid távú továbbképzéseket is, amelyek lehetővé teszik a gyors alkalmazkodást. Az Ipar 4.0 hálózatokban nyújtott szolgáltatásokkal kapcsolatos szerződések kidolgozása, a közös fejlesztési folyamatok koordinálása, valamint a szabadalmak és jogok kezelése továbbra is megoldásra vár. A digitalizáció lehetőségei között emelhető ki a termelékenység növekedése, amely jelentős mértékben javíthatja a versenyképességet. Ha időben meghozzuk a megfelelő intézkedéseket és biztosítjuk az Ipar 4.0-hoz szükséges feltételeket, a vállalatok vezető szerepet szerezhetnek a globális piacon. Továbbá, ha sikeresen bevezetik az automatizálást, lehetőség nyílik arra, hogy a német cégek a korábban kiszervezett tevékenységeiket visszahozzák Európába. A digitalizáció kockázatai között szerepel az ellátási láncok növekvő komplexitása és a globalizáció, amelyek miatt a vállalatok, az állam, a gazdaság, az infrastruktúra és a lakosság egyre nagyobb veszélyeknek vannak kitéve. A német gazdaságnak éles versenyben kell helytállnia az Ipar 4.0 terén. Továbbá, jelentős kockázatot jelent a felelősségvállalás a termékbiztonság és termékfelelősség vonatkozásában, mivel az intelligens termékek használata még mindig megoldatlan kérdésekkel jár.

Erősség	Lehetőség
• Stabilitás nemzetgazdaság • Állami finanszírozás • Ipar 4.0 technológia Németországban (SAP)	• Termelékenység növekedése • Minőségfejlesztés • Rugalmasság • Piacorientáció
• Megfelelő infrastruktúra hiánya • Továbbképzések, új szakmák hiánya • Jogok biztosítása, szolgáltatási szerződések	• Munkaerőhiány • Adatbiztonság • Késleltetett piacra lépésből fakadó lemaradás
Gyengeség	Veszély

7. ábra: A német vállalatok makrogazdasági kilátásai
Forrás: Hessen, 2015 alapján saját szerkesztés

3 Vállalati tapasztalatok

A fejezet célja, hogy bemutassa az interjúban részt vevő négy vállalat tapasztalatait a digitalizáció terén. A vállalatvezetőkkel folytatott személyes, félig strukturált interjúk révén átfogó képet nyerhettem az alkalmazott digitalizációs megoldások előnyeiről, hátrányairól és a vállalatok fejlesztési hajlandóságáról. Mivel mindegyik interjúalany az adott vállalat felső vezetője, aki jól ismeri a stratégiai kérdéseket, a válaszok releváns információforrásnak tekinthetők. Bár az interjú nem reprezentatív, mégis hozzájárult az ágazat jó gyakorlati példáinak megismeréséhez és a jövőbeli fejlődési irányok kijelöléséhez. A vizsgált vállalatok mindegyike német tulajdonú kis- és közép vállalkozás (kkv), kettő a logisztikai szektorban, míg kettő a feldolgozóiparban működik.

A megkérdezett vállalatoknál első lépésként az Ipar 4.0 stratégia meglétét és ezzel kapcsolatos véleményüket vizsgáltam. Az interjúk során kiderült, hogy a vállalatok elismerik az Ipar 4.0 technológiai vívmányainak előnyeit, például a nagy mennyiségű adatok gyors értelmezésének lehetőségét, ami segíti a pontosabb előrejelzéseket, valamint az okos gyárak értékteremtő hálózatba kapcsolását. A vállalatok mind rendelkeznek Ipar 4.0 stratégiával, azonban a megközelítéseik eltérőek. Van, aki csak a digitális technológiák nyújtotta lehetőségeket kívánja kihasználni, míg mások csoportszintű fejlesztéseket kezdeményeztek, és a bevált gyakorlatokat átültetik leányvállalataikba. Az innovációval szembeni elkötelezettség a vállalati kultúrában is megjelenik. A dolgozók új ötletek kidolgozására való ösztönzése, a kísérletezés élvezete, valamint a sikertelenségtől való félelem leküzdése példaértékű. Az egyik vállalat vezetőjével való találkozáim során tanúja lehettem egy saját fejlesztésű csomagoló gépsor sikeres beüzemelésének. A vállalatok innovációs törekvéseinek képe eltérő: találhatók olyanok, akik csupán bevált, megfizethető technológiákat vezetnek be, míg másoknál az innovációs kultúra alapvető része a munkamorálnak, amit a vezetőség példamutató magatartása és ösztönző programjai támogatnak. Volt olyan vállalat, ahol a gazdasági válság miatt az Ipar 4.0-ra vonatkozó stratégiai tervek megvalósítása meghiúsult; itt a túlélés a középpontban áll, és csak azok a projektek haladnak, amelyek jogi előírásoknak való megfelelést szolgálnak, vagy amelyek komoly üzleti lehetőségeket érintenek. A vállalatvezetők az innovációs törekvéseik céljait és kritikus pontjait is megosztották. Kiemelték a szükséges kompetenciák, például az alap IT tudás, adatelemzés és az adatok értelmezésének hiányát, valamint az oktatás fontosságát. Függetlenül a konkrét eszközöktől, a vállalatok hangsúlyozták, hogy a digitalizációs eszközökbe való beruházás egyik jelentős mozgatórugója a külső hatás: ügyfelek innovatív gazdasági szereplőként érzékelik őket. Az Ipar 4.0-val való aktív foglalkozás segített nekik új, korábban elérhetetlen ügyfélkapcsolatok kiépítésében, és felkészítette őket a jövőbeli kihívásokra, mint például az agilitás, amely a sikeres, gyors megvalósítást lehetővé teszi.

	Vállalat	Informatika	Innováció
Stratégiai célok	A vállalat szerves részét képezi a stratégia	Az átláthatóság az értéklánc mentén garantált	A versenyképesség biztosítása
Megváltozott kompetenciakövetelmények	Szükséges kompetenciák	IT ismeretek	Gyors kudarc kultúrájának kialakítása
Változások az értéklánc mentén	Vevőközpontúság	Folyamatos, teljeskörű és valós idejű adatcsere biztosítása	Gyorsan átalakítható hálózatokkiépítése
Innovatív technológiakonceptiók	Digitális technológiák bevezetése	Különböző érzékelők a valós idejű adatgyűjtés érdekében, illetve ezen adatokhoz a mobil hozzáférés lehetősége	Elemzések impulzusként való használata

8. ábra: Ipar 4.0 a logisztikában és az ellátási lánc menedzsmentben
Forrás: Primer adatgyűjtés alapján saját szerkesztés

A vállalatok vezetői az együttműködést kulcsfontosságú sikertényezőnek tartják, különösen a szolgáltatókkal és beszállítókkal fenntartott hosszú távú kapcsolatok esetében. Az együttműködés sikerének alapvető feltétele a folyamatos és szabályozott információcsere. A vezetők kiemelték a világosan meghatározott felelősségi körök, hatáskörök és feladatok, valamint a közösen kialakított célok és a közös kockázatvállalásról szóló megállapodások fontosságát. Úgy vélik, hogy a szabványok és a világos szervezeti struktúrák jelentősen megkönnyítik a vállalatok közötti együttműködést. A rendszeres kommunikáció elengedhetetlen a tudás megosztásához a szervezeten belül és a különböző szervezetek között, így az ellátási lánc minden résztvevőjének együtt kell működnie. Különösen a stratégiai beszállítókkal való szoros együttműködés elengedhetetlen. A hosszú távú partnerségek, a vezetők szerint, hozzájárulnak az ellátási lánc rugalmasságának növeléséhez. Ezek a kapcsolatok bizalmi légkört teremtenek, lehetőséget biztosítva arra, hogy a "szerződésben foglalt szolgáltatásokon túl" közös megoldásokat találjanak (V3).

Az információ átláthatósága kiemelten fontos az adatok felhasználóbarát formában való elérhetősége szempontjából. A szakértők szerint ez különösen alapvető szerepet játszik az aktív hibaelhárítás során. Amikor az alkalmazottaknak sokáig kell keresniük, hogy megtalálják a szükséges információkat a számítógépes rendszerekben, akkor egyértelműen értékes időt veszítenek, ami egy incidens

esetén különösen hátrányos. Ezért rendkívül fontos, hogy az információk könnyen hozzáférhetők legyenek (V1). A felhasználóbarát információelérhetőség mellett a vállalatok az ellátási lánc partnereivel szembeni információs átláthatóságot is egyre fontosabbnak tartják. Ideális esetben a vezetők olyan informatikai megoldásokat keresnek, amelyek világosan megjelenítik az egész ellátási láncot, és valós időben rögzítik és elemzik az adatokat. Az ellátási lánc folyamatos nyomon követése elengedhetetlen ahhoz, hogy azonnal észleljük a problémákat, és gyorsan reagálhassunk. Az információfeldolgozás és -elemzés fontosságát az interjúalanyok is hangsúlyozták, kiemelve, hogy különösen a Big Data megközelítések és a prediktív analitika segítik az ellátási láncból származó adatok felhasználását, és lehetővé teszik a pontosabb előrejelzéseket. Ugyanakkor a vállalat vezetői hangsúlyozták, hogy a hálózati struktúrák és rendszerek vizuális megjelenítése jelentős kihívásokat jelent. Az egyik vállalat vezetője szerint a többszintű hálózatok vizualizálása terén IT-szempontról és tudás szempontjából is sok vállalat még nem érte el a kívánt érettséget. Az átláthatóság és a tényleges ellátási lánc struktúráinak, valamint az anyagáramlás teljeskörű ismerete kulcsfontosságú tényező, ha a vállalatok rugalmasan szeretnének reagálni a zavarokra (V1).

A vezetők véleménye szerint a megfelelő informatikai infrastruktúra kulcsfontosságú tényező az ellátási lánc szereplői közötti információátadás szempontjából. Az informatika alapvetően hozzájárul az átlátható információk helyzet kialakításához. A mesterséges intelligencián alapuló technológiák alkalmazása például lehetővé teszi a zavarok okainak rendszeres elemzését, valamint automatizált és előrejelző cselekvési javaslatok kidolgozását. Ugyanakkor a vezetők hangsúlyozták, hogy számos vállalat rendszerkörnyezete és a beszállítók felé vezető informatikai adatfelületek jelentős korszerűsítést igényelnek. Emellett a vállalatoknak intenzíven foglalkozni kell a jelenlegi adatvédelmi szabályozásokkal kapcsolatos kihívásokkal is, hiszen ma már nem minden árumozgás rögzíthető problémamentesen, anélkül, hogy sérülnének az egyének adatvédelmi jogai (V2). A szakértők egyetértenek abban, hogy a vállalatok technológiai úttörő szerepvállalása és a technológiák szélesebb körű alkalmazása a mindennapi üzletmenetben pozitívan hozzájárul az információ átláthatóságához és biztonságához.

Szerintük a modern IT-biztonsági szabványok kritikus fontosságúak a kibertámadások és számítógépes vírusok kockázatának sikeres kezelésében, amely a jövőben várhatóan egyre inkább növekedni fog.

A vállalatok véleménye szerint a meglévő szállítási csatornák sebessége ma és a jövőben is kulcsfontosságú versenytényező. Különösen igaz ez olyan időkben, amikor az információk gyorsabban áramlanak, mint az anyagok. Ezért az anyagok gyors kezelésének és továbbításának képessége egyre nagyobb jelentőséggel bír. Az információt ebben a folyamatban támogató eszközként kell alkalmazni. Az operatív logisztika teljesítménye a vállalatok szerint szorosan összefonódik az emberek közötti, valamint az emberek és robotok közötti együttműködéssel. Az

ellátási lánc logisztikai teljesítménye is nagymértékben függ ettől az együttműködéstől.

A vállalatok szervezeti kultúráját elsősorban a vezetők értékrendje és viselkedése formálja. A szakértők egyetértenek abban, hogy az egymás segítésére és a tudás aktív megosztására épülő nyitott kultúra elősegíti a szorosabb együttműködést. A vezetők kiemelik, hogy a kultúra kulcsszerepet játszik a rugalmas ellátási lánc kialakításában. A hatékony belső munkáltatói márkaépítés és a vezetők példamutató viselkedése konkrét eszköznek számít a szervezeti kultúra javításában. A képzés és a humánerőforrás-fejlesztés magában foglalja a munkatársak kiválasztását és továbbképzését. Az interjúalanyok hangsúlyozzák, hogy a személyzetfejlesztés és a vezetésfejlesztés összefonódik, különösen az informatikai kompetencia területén, amely elengedhetetlen a megfelelő adatok gyűjtéséhez, feldolgozásához, elemzéséhez és értékeléséhez. Véleményük szerint a stratégiai személyzetfejlesztés kulcsfontosságú eszköz a szakképzett munkaerő hiányából eredő kockázatok kezelésében. A személyzetfejlesztés és a szervezeti kultúra között pozitív kapcsolat áll fenn. A folyamatos szervezeti tanulás elvének a vállalati stratégiában való integrálása hozzájárul az átfogó képzési kínálatához és a célzott személyzetfejlesztési intézkedésekhez.

Napjainkban a fenntarthatósággal kapcsolatos döntések alapvető fontosságúak a költséghatékony hálózati struktúrák kialakításában. A vezetők szerint a földrajzi elhelyezkedésre vonatkozó döntések során figyelembe kell venni a kockázatkezelési stratégiák szempontjait is. Ez a megközelítés lehetőséget biztosít arra, hogy a zavarokra rugalmasan és gyorsan tudjanak reagálni, valamint az adott időszakban megelőzzék, vagy minimálisra csökkentsék a felerülő kockázatok hatását. A vezetők úgy vélik, hogy az ellátási lánc átalakításának képessége hozzájárulhat a rugalmasság és a redundancia növeléséhez.

Összefoglalás

A dolgozat célja az volt, hogy azonosítsa azokat a sikertényezőket, amelyek a digitális fejlődés révén pozitívan befolyásolják az ellátási láncok kialakítását. A kutatás során elemeztem a logisztikai és szállítási szektor jelenlegi helyzetét, és a SWOT-elemzés segítségével feltérképeztem az iparág számára alkalmazható stratégiákat a digitalizáció sikeres megvalósításához. Az új digitális technológiák integrálása a meglévő üzleti modellekbe számos kihívást jelent, de elmondható, hogy a sikeres innováció átfogó megújulást és jelentős pozitív hatásokat eredményezhet az ellátási lánc mentén. A digitalizáció egy jövőbeli projekt, amely lehetőséget teremt az egyes országok és iparágak versenyképességének megőrzésére a globális piacon.

Ehhez azonban sürgős intézkedések szükségesek egy stabil és gyors globális hálózat kiépítésére, hogy a különböző méretű vállalatok képesek legyenek együttműködni a digitális térben. A feladat összetettsége gyors cselekvést igényel a vállalatok és az államok részéről. A cégeknek kihívásokkal kell szembenézniük

a digitális termékek és folyamatok szabványosítása, a munkavállalók képzése, valamint az IT-biztonság területén. A digitális technológiák révén a vállalatok még átfogóbb képet alkothatnak fogyasztóik szokásairól, és teljes mértékben megújíthatják értékajánlatukat, például adatalapú szolgáltatások nyújtásával. A jövőben egyre fontosabbá válnak a digitális csatornák, amelyek lehetővé teszik a közvetlen kommunikációt a fogyasztókkal. Kiemelendő, hogy az üzleti modellek digitális transzformációja nem csupán az egyes elemek átalakulását, hanem az értékláncok változását is magával hozza. Kutatásom során négy vállalat vezetőjével folytattam beszélgetéseket, akik pontosan megfogalmazták, hogyan értelmezik az Ipar 4.0 fogalmát, mik az alapvető elemei, és milyen tényezők motiválják vagy gátolják őket az új digitális technológiák bevezetésében és alkalmazásában. Megállapítható, hogy a piaci trendek követése és az ügyféligények kielégítése mellett a vezetők számára elengedhetetlen a valós idejű teljesítménymérés, az átláthatóság és a megalapozott döntéshozatal. Az interjúk során említették a szükséges kompetenciák hiányát, például alapvető IT-tudást, adatelemzést és az adatok értelmezését, valamint az oktatás fontosságát. A kutatás során megerősítést nyert, hogy a digitális technológiák által lehetővé tett innováció sikeres megvalósításához egyre inkább szükségesek a teljes ellátási lánc mentén kiépítendő partnerkapcsolatok, amelyek kölcsönösen előnyös helyzetet teremthetnek, így gyorsabban realizálhatják az innováció nyújtotta versenyelőnyöket. Az interjúk eredményei alapján több jövőbeli kutatási irány is körvonalazódik. Fontos lenne megvizsgálni, hogy az Ipar 4.0 és a digitalizáció milyen hatással van a jelenlegi üzleti modellekre, és mi ösztönözheti a vállalatokat jobban az együttműködésre és az információmegosztásra. Mivel a munkavállalók kulcsszerepet játszanak a vállalatok sikerében, fontos lenne feltérképezni, hogy a digitalizációval összefüggő változások milyen hatással vannak a munkakörülményekre és a munkavállalókra.

Felhasznált irodalom

- [1] Buck M., Wrobel H. (2015): Branchenanalyse Kontraktlogistik Eine Markt- und Beschäftigungsanalyse in Deutschland, Hans-Böckler-Stiftung (HBS), Working Paper Wirtschaftsförderung Nummer 003
- [2] Chikán A. (2003): Vállalatgazdaságtan, Aula Kiadó, Budapest
- [3] Christopher M., Holweg M. (2017): Supply chain 2.0 revisited: a framework for managing volatility-induced risk in the supply chain, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Volumes 47
- [4] Demeter K. (2017): Termelés, szolgáltatás, logisztika. Az értékteremtés folyamatai, Wolters Kluwer, Budapest
- [5] Dregger J. et al. (2017): Logistikarbeit in NRW: Technologische Perspektiven, mögliche Konsequenzen für die Arbeit und Handlungsempfehlungen – Kurzexpertise

- [6] Fortmann K-M., Kallweit A. (2007): Logistik. 2., Stuttgart, Kohlhammer
- [7] Hausladen i. (2016): IT-gestützte Logistik. Systeme – Prozesse – Springer Gabler, Wiesbaden
- [8] Jäger B., Hjelle H. (2015): Handling multi-party complexities in container flows in the upstream oil and gas supply chain, International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS), pp. 667
- [9] Kim J., Csen Y.-S., Linderman K. (2015): Supply network disruption and resilience: A Network structural perspective, Journal of Operations Management, Volumes 33-34, 43-59. oldal
- [10] Kübler A., Distel S., Veres-Homm U. (2015): Logistikbeschäftigung in Deutschland - Vermessung, Bedeutung und Struktur, Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS)
- [11] McKinsey & company (2020): Repülőrajt, A magyar gazdaság növekedési pályája 2030-ig
- [12] Pató, B. Sz. G., Csiszárík-Kocsir, Á., Varga, I., Herczeg, M., Dominek, Á., Pató, B., & Kiss, F. (2020). Short supply chains from an intermediary's point of view. On-line Journal Modelling the New Europe, 11(34), 168–183.
- [13] Pató, B. Sz. G., Herczeg, M., & Csiszárík-Kocsir, Á. (2022). The COVID-19 impact on supply chains, focusing on the automotive segment during the second and third wave of the pandemic. Risks, 10(10), Article 189, 1–17.
- [14] Pfohl H-C. (2010): Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., Springer Verlag, Berlin
- [15] Roth I., Zanker C., Martinetz S., Schnalzer K. (2015): Digitalisierung bei Logistik, Handel und Finanzdienstleistungen. Technologische Trends und ihre Auswirkungen auf Arbeit und Qualifizierung, Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft Landesbezirk Baden-Württemberg, Stuttgart
- [16] Szegedi z., Prezenszki j. (2003): Logisztika Menedzsment, Kossuth Kiadó, pp. 26
- [17] Tang C. (2006): Perspectives in supply chain risk management. International Journal of Production Economics, 103
- [18] Ulich E. (1997): Mensch-Technik-Organisation: ein europäisches Produktionskonzept, Hochschulverlag, Zürich

Elektronikus hivatkozások

- [1] Bauer w., schlund s., marrenbach d. (2014): Industrie 4.0: Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland,

- <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Studie-Industrie-40.pdf>, (utolsó letöltés 2022. december 26)
- [2] Bmbf (2014), Die neue Hightech-Strategie - Innovationen für Deutschland, https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie_no_de.html, (utolsó letöltés: 2023. január 08.)
- [3] BVL (2017): <https://www.bvl.de/service/zahlen-daten-fakten/umsatzundbeschaeftigung>, (utolsó letöltés: 2022. december 04)
- [4] BVL (2021): <https://www.bvl.de/service/zahlen-daten-fakten/umsatzundbeschaeftigung>, (utolsó letöltés: 2022. december 23.)
- [5] DESI (2022): <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desidestatis> (2022): https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/11/PD22_463_51.html, (utolsó letöltés: 2023. január 10.)
- [6] DVZ (2019): <https://www.dvz.de/rubriken/markt-unternehmen/detail/news/laender-und-ihre-logistikkosten.html>, (utolsó letöltés: 2022. december 03.)
- [7] Egri I., Hollik Cs. (2021): Ipar 4.0 a vasút tükrében, Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, 2021, VIII. évfolyam 2. szám, https://logisztikaitrendek.hu/wp-content/uploads/2022/11/7_2_Egri.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01. 22)
- [8] European Logistics Platform (2020): <http://www.european-logistics-platform.eu/#:~:text=In%20fact%2C%20logistics%20is%20the,Europeans%20in%20all%20European%20industries>, (utolsó letöltés 2023. január 03)
- [9] Gelei A. (2017): Globális értékláncok strukturális kérdései-versenyképességi megfontolások, http://real.mtak.hu/133124/1/Kuelg_2017_9_10_3_gelei_f5388d8e25.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01. 22)
- [10] ICT Report (2010): https://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_10/material/WTDR2010_e_v1.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01.21)
- [11] IfM Bonn (2018): Institut für Mittelstandsforschung, Mittelstand im Überblick, <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-einzelnen/kmu-im-eu-vergleich#1138>, (utolsó letöltés: 2023. január 05.)
- [12] Industrie 4.0 In Hessen (2015): https://atenekom.eu/wp-content/uploads/2021/01/150502_Industrie4.0-in-Hessen_final.pdf, (utolsó letöltés: 2023. 01. 22)
- [13] MM (2020): <https://www.muszaki-magazin.hu/2020/10/17/27-millio-ipari-robot-dolgozik-a-vilag-gyaraiban/>, (utolsó letöltés: 2023. január 10.)

- [14] Nagy J. (2017): Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értéklánra, http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3115/1/Nagy_167.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01.22)
- [15] Nemzeti Digitalizációs Stratégia (2020): <https://2015-2019.kormany.hu/download/f/58/d1000/NDS.pdf>, (utolsó letöltés 2023.01.22)
- [16] Plattform Industrie 4.0 (2013): Was Industrie 4.0 (für uns) ist. <http://www.plattform-i40.de/blog/was-industrie-40-f%C3%BCr-uns-ist>, (utolsó letöltés 2022. december 26)
- [17] Reisinger D., Reisinger V., Nagy J. (2022): A mesterséges intelligencia és a digitalizáció hatása a logisztikai munkakörökre- veszélyben vannak-e a munkahelyek? Vezetéstudomány, LIII. évfolyam, 8-9. szám, http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7620/1/VT_2022n9a8.pdf, (utolsó letöltés: 2023. 01.22)
- [18] Statista (2020): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/687575/umfrage/anzahl-der-landtransportunternehmen-in-europa/>, (utolsó letöltés 2023.01.21)
- [19] Statista (2022): <https://de.statista.com/themen/733/transport-undlogistik/#topicHeader wrapper>, (utolsó letöltés 2023. január 03)
- [20] Vásárhelyi Á. (2018): A digitalizáció szerepe a szállítmányozásban, Logisztikai Évkönyv 2018, Magyar Logisztikai Egyesület, <https://docplayer.hu/87594183-Logisztikai-evkonyv-2018.html>, (utolsó letöltés 2023. 01. 22)