

A globális ellátási láncok átalakulása a feldolgozóiparban a koronavírus-járvány következtében

Hausmann Róbert

Ez az esszé arra keresi a választ, hogy a koronavírus-járvány hogyan változtathatja meg a gazdasági értékteremtés nemzetközi szervezését és erősítheti fel a már folyamatban lévő átalakulását. Napjaink termelő- és szolgáltató tevékenysége a nemzetközi kiszervezésre és az alacsony készletezésre épül. A globális termelészervezés hosszúvá tette az ellátási láncokat, az egyes termelési funkciók több kontinensen folynak, és jelentőssé vált az ellátási láncok kínai importkitettsége. Kedvezőtlenebbül érinti a járvány következtében jelentkező gazdasági válság azokat az iparágakat, amelyekben a biztonsági készletek rövid ideig elegendők. Ez komoly kihívások elé állítja a just in time rendszerre és a lean szemléletre épülő üzleti modelleket. A globális ellátási láncok válaszként a most fennálló problémákra a gazdasági újjáépítés során lerövidülhetnek, regionalizálódhatnak, többközpontúvá válhat beszállítói bázisuk, és növelhetik biztonsági készleteiket. A digitalizáció és automatizáció folyamatai felgyorsulhatnak, mivel az ellátási láncokban több adatra, gyorsabb döntésekre és visszacsatolásokra lesz szükség a rugalmasabb biztonsági készletpolitika, az automatizáltabb termelés és raktározás érdekében. Az automatizáció a munkahelyeket is átalakítja, ezért a foglalkoztatottak készségfejlesztése és átképzése kulcsfontosságúvá válik.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: M21, O33, F60

Kulcsszavak: globális ellátási láncok, digitalizáció, robotizáció és automatizáció, üzleti gazdaságtan, koronavírus-járvány

1. Bevezetés – milyen keretek között értelmezhető a 21. századi termelészervezés?

A termékek és szolgáltatások előállítására nem egymástól elkülönült vállalatokban, hanem a nemzetközi munkamegosztás és hatékonyság elvén valósul meg, amelyet kiegészítenek a biztonságosság és üzletfolytonosság szempontjai. Az értékteremtő

* A jelen kiadványban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, ami nem feltétlenül egyezik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontjával.

Hausmann Róbert a Magyar Nemzeti Bank elemzője. E-mail: hausmannr@mnbb.hu

A magyar nyelvű kézirat első változata 2020. június 4-én érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <http://doi.org/10.25201/HSZ.19.3.130153>

tevékenységek vizsgálati alapját az Adam Smith-féle komparatív előnyök elmélete és az erre szervesen épülő munkamegosztás képezi, amelynek következtében a termelési folyamat egyes fázisai elválnak egymástól, és különböző szereplők, vállalatok végzik el azokat. Annak kialakítása, hogy pontosan mely vállalat végezze az adott termelési szakaszt, több tényezőtől is függ (földrajzi elhelyezkedés, üzleti profil, vállalatméret, technológiai felkészültség), de végső soron az üzleti hatékonyság alapján dől el ez a termelésszervezési kérdés. A nemzetközi vállalatok, ellátási láncok hatékonysága ma már nem értelmezhető országhatárokon belül, ezért a nemzetközi kereskedelemről elválaszthatatlan fogalomként vált. *„A munkamegosztásban elkülönülő helyszínek között a termékek és szolgáltatások áramlása teremti meg a kapcsolatot: alapanyagok áramolnak a részegység-előállítókhoz, onnan a köztes termékek a végtermék előállítóhoz, majd a végtermékek a nagy- és kiskereskedőkön keresztül a fogyasztókhoz”* (Ilyés 2016:51). A munkamegosztás és vállalati hatékonyság azonban – az egyéni szintű maslow-i szükséglet hierarchia alsó fokaihoz, így a biztonsági és fiziológiai szükségletekhez hasonlóan – csak abban az esetben érvényesíthető, amennyiben a fizikai és humán tőke áramlása akadálytalan, az üzletmenet folytonossága biztosított, és a nemzetközi kereskedelmet sem gátolják egyoldalú vagy kölcsönös akadályok. E feltételek megvalósulása a koronavírus-járvány következtében egyre bizonytalanabb, ezért érdemes az ellátási láncok működésére ható hosszú távú és aktuális folyamatokat és ezek következtében az ellátási láncok változásának lehetséges irányait, jelenségeit fókuszáltan megvizsgálni. Ennek az írásnak azonban témájából és terjedelmi korlátaiból kifolyólag sem célja, hogy mélyebb elemzést adjon az érték- és ellátási láncok különféle megközelítéseiről, az ellátási lánc-menedzsment új tudományos eredményeiről, illetve a termelés-menedzsment tudományág folyamatairól.

A globális ellátási lánc az üzleti működés egy modellje, amelyben az értékteremtő tevékenység egyes szakaszait, fázisait különböző országokban és vállalatokban végzik. *„Az ellátási láncokat nem szabad összetéveszteni az értékláncokkal. Az ellátási láncok meghatározott tevékenységeket nyújtó vállalatok olyan összekapcsolódó sorozata, amelyben mindegyik érintett szereplő tevékenysége a legvégső fogyasztó igényeinek kielégítését szolgálja. Azaz fogalmazhatunk úgy is, hogy az ellátási lánc ... vállalati értékláncok sorozata ... (Juhász-Dóra 2016:24)”* Az értéklánc-konceptió *Michael E. Porter (1985)* nevéhez kötődik, aki a vállalati versenyelőny forrását kereste úgy, hogy az egyes vállalati tevékenységek hozzáadott értékét emelte ki, függetlenül a munkamegosztás szervezeti háttérétől. Az *értékláncok* fogalma alatt egy termék vagy szolgáltatás előállításához szükséges folyamatok – kutatás-fejlesztés, tervezés, termelés, marketing, disztribúció, segítségnyújtás a végfelhasználónak – összességének láncba szervezését értjük (*Gereffi – Fernandez-Stark 2011*). A porteri megközelítésben ezek az értékteremtő folyamatok „főtevékenységekre” (termelés, logisztika, marketing és értékesítés, értékesítéshez kapcsolódó szolgáltatások), valamint „támogató tevékenységekre” (infrastruktúra, emberi erőforrás

menedzsment, technológiai fejlesztés, bevezetés) különíthetők el (Porter 1991). A globális jelző arra utal, hogy az értékteremtő tevékenységek jelentős része ma már a nemzetközi munkamegosztáson és a komparatív előnyök kihasználásán alapul, azonban Gereffi és Fernandez-Stark (2011) munkájában az értéklánc beszállítói körének kialakításában megjelenik a regionalizáció és lokális megoldások szerepe. A globális termelés-szervezésben a tevékenységek koordinációja nem automatikus – az értékláncon belüli feladatszerkezési és kormányzási lehetőségeket mutatja be Hernández és Pendersen (2017) cikke. A feldolgozóipari termékek esetében a nemzetközi kereskedelem 50 százaléka és a határokat átlépő szolgáltatás-kereskedelem megközelítőleg 70 százaléka köztes termék vagy szolgáltatás, ami a globális ellátási láncokon belüli kereskedelmet jelenti (Ilyés 2016).

Az ellátási láncok működése érdekében hozott stratégiai döntésekkel az ellátási-lánc-menedzsment foglalkozik, amely az abban részt vevő szervezetek között kialakuló kapcsolatok versenyképességének javítását célozza. Az ellátási láncok menedzsmentjét több eszköz is segítheti. Ezeknek az eszközöknek két csoportja van: a reálfolyamatok és a kockázatok kezelése. A reálfolyamatok kezelését célozza a vállalati tevékenységek kiszervezéséről (outsourcing), házon belül tartásáról vagy házon belülre szervezéséről (insourcing) való döntés. Szintén ezt szolgálja az eseti vagy stratégiai partnerkapcsolatokról való döntés (kevés vagy sok beszállító, információk és tervek egyeztetése vagy annak hiánya, ami földrajzi jellemzőktől is függ), a keresletingadozásokhoz történő alkalmazkodás (keresletmenedzsment) és a komplex rendelésteljesítési folyamat alkalmazása. A vállalkozók két ellátási lánc típus közül dönthetnek optimális működésükhöz: az egyik a termékek folyamatos áramlását biztosító hatékony (lean¹) ellátási lánc, a másik a változó keresletre adott gyors válaszadást garantáló rugalmas (agilis) ellátási lánc. A kockázatok kezelése kiterjed a vállalati és a vállalatok közötti belső működési zavarokra, a beszállítói kockázatra és az átfutási idők meghosszabbodására, továbbá politikai instabilitás, illetve nem várt természeti vagy egészségügyi katasztrófák következményeire (Gelei 2010).

Egy másik megközelítést képez a termelés-menedzsment, amely az értékteremtést a vállalatok szemszögéből, vagyis mikroszinten vizsgálja az aggregált, makroszintű (értéklánc, ellátási lánc) értelmezési kerettel szemben. Chase és szerzőtársai (1995) definíciója alapján a termelés- és szolgáltatás-menedzsment a vállalkozás elsődleges termékét készítő vagy szolgáltatását nyújtó termelőrendszer tervezésével, működtetésével, valamint javításával foglalkozik. A termelés-menedzsment a menedzsment és műszaki tudományok határterülete, és mint ilyen, a műszaki menedzsment egyik legjellegzetesebb alapterülete. A termelés-menedzsment tudományos alapját a matematikai alapokra épülő operációkutatás képezi. A just in time, vagyis az „éppen időben” gyártás jellemzőivel, az ebben a gyártási rendszerben az anyagáramlás ve-

¹ A szó eredeti jelentése: karcsú

zérlesztését szolgáló húzásos (pull) mechanizmussal is foglalkozik ez a diszciplína, amely a globális ellátási láncok működésének meghatározó jellemzője (Koltai 2006). A just in time rendszer ugyan minimalizálja a készlettartás költségeit, azonban növeli az üzletfolytonosság kockázatait (Gelei 2010).

2. Melyek a globális termelés-szervezés és ellátási láncok legfőbb jellemzői?

Az 1980-as évektől erősödő globalizáció egyik legfőbb következményeként a vállalatok üzleti modelljeiket a just in time és a lean menedzsment² elvei alapján alakították át. A just in time rendszer olyan készletgazdálkodási és gyártásszervezési modell, amely a termeléshez szükséges pillanatnyi igényeket szolgálja ki, ezáltal csökkentve a készletfelhalmozással járó felesleges költségeket. A just in time termelés-szervezéshez kapcsolható a lean menedzsment vállaltszervezési- és irányítási koncepció, amely a (vállalati vagy lakossági) fogyasztónak értéket nem teremtő lépések eltávolítására szolgál a termelési folyamatból. A készletezés, raktározás volumene ennek a szemléletnek a következtében csökkent, a termelésben azonban még egy szempont jelent meg, a feladatki-szervezés (outsourcing). Az outsourcing elve, hogy minden termeléshez szükséges tevékenységet a lehető legkisebb költség mellett hajtsa végre a vállalkozás (1. ábra). Onshore feladatki-szervezésről beszélhetünk, amennyiben belföldi vállalat-hoz delegálják a termelési folyamat egy részét, offshore feladatki-szervezés pedig abban az esetben valósul meg, ha az értéktéremtő tevékenység egy szakaszát külföldi vállalat-hoz helyezik ki az ellátási láncon belül. A nemzetközi szállítási és külkereskedelmi (vám és nem vám jellegű) költségek csökkenése távoli országok cégeinek a termelésbe bevonásával járt. Ennek az eredménye, hogy minden harmadik német ipari vállalatnak van jelentős kínai vásárlója, és a német cégek 81 százaléka valamilyen formában rendelkezik kínai beszállítóval. Csupán 4 százalékuknak nincs semmilyen kapcsolata Kínával (Klöpfel Consulting 2020).

² A lean menedzsment egy vállalatirányítási módszer, amely a veszteségek azonosításával és minimalizálásával növeli a termelési folyamat hatékonyságát, miközben lerövidíti azt. A lean menedzsment középpontjában a vevő igényeinek minél hatékonyabb kielégítése áll.

1. ábra
A globalizáció jelenlegi üzletszervezési modellje a feldolgozóiparban



A globális termelésszervezés következtében költséghatékonyabbá váló értékteremtés a fogyasztók és részvényesek számára egyaránt hasznot jelent, az erős egymásrautaltság azonban válsághelyzetekben káros függőséggé válhat, akár stratégiai iparágakban is. A globalizáció során kialakult nemzetközi munkamegosztás az államok kölcsönös függőségéhez, vagyis az *interdependens* üzleti és kereskedelmi kapcsolatok kialakulásához vezetett. Ez a komparatív előnyök és a gazdaságok fejlettségi szintje alapján létrejött modell bizonyos körülmények között előnyös a kereskedelem volumenének bővülése, a gazdasági fejlődés, valamint a nemzetek közötti együttműködés szempontjából. Olcsóbbá teszi a termelést, munkahelyeket teremt a fejlődő országokban, és erősíti az országok közötti multilaterális kapcsolatokat. A globális ellátási láncok működése azonban számos kockázatnak kitett: természeti katasztrófáknak, a terrorizmusnak és fegyveres harcoknak, az állami szabályozásoknak, az innováció hiányának, a makrogazdasági környezetnek, valamint a fogyasztói igények megváltozásának. Emellett a globális ellátási láncok működése az endogén, láncon belüli pénzügyi és termelésszervezési kihívásoknak is meg kell, hogy feleljen (Lessard 2013). A válsághelyzetek során a hosszú, több kontinensen átívelő ellátási láncok megszakadhatnak, és a már ismertetett termelésszervező elvek alkalmazása következtében ellehetetlenülhet a végtermékek és -szolgáltatások egy részének előállítás. Amennyiben ez stratégiai iparágakban (például egészségipar) következik be, az egy ország alapvető szükségleteinek kielégítését, az állam feladatainak ellátását és végső soron az ország önellátását is veszélyeztetheti.

3. Milyen, a globális termelészervezésben már megindult változások erősödhetnek fel a továbbiakban?

Az elmúlt évtizedekben kialakult hosszú globális ellátási láncok rövidebbé válását és az importhelyettesítő megoldások elterjedését eredményezheti a koronavírus-járvány következtében is megváltozó üzleti gondolkodás. A 2019-ben bemutatott Német Nemzeti Iparstratégiában és a 2020 márciusában bemutatott új európai uniós iparstratégiában is megjelenik – főként a stratégiai ágazatokat érintően – az importhelyettesítés, illetve a külföldi beszállítói kapacitások kiváltásának és a vállalati összefonódások mérséklésének igénye, továbbá a külföldi felvásárlások elleni védekezés. A Német Nemzeti Iparstratégia egyik következtetése, hogy a kulcságazatokban működő német cégeket védelmezni kell az EU-n kívüli ellenséges felvásárlási kísérletektől. Ehhez javasolják minden más lehetőség kimerítése után az államosítás eszközeinek alkalmazását a legfontosabb ágazatokban, részleges és átmeneti jelleggel. Kulcságazatnak minősítik az autóipart, a vas- és alumíniumipart, a vegy- és gyógyszeripart, a gépgyártást, az optikai ipart, az orvosi eszközgyártást, a zöld gazdaságot, a védelmi ipart, a légi- és űripart, valamint az additív gyártástechnológiát (BMW 2019). Az új uniós iparstratégia pedig célként tartalmazza az EU-n kívüli harmadik országok leányvállalatainak belső, uniós egységes piacot torzító hatásainak megvizsgálását, és olyan jogi mechanizmusok kidolgozását, amelyekkel korlátozni lehet a harmadik országok – sokszor állami tulajdonú – vállalatainak hozzáférést az uniós piac közbeszerzéseikhez és az uniós forrásokhoz (Európai Bizottság 2020). Ezt a stratégiát és a benne olvasható szemléletet tükrözi Margrethe Vestager versenyjogi szabályozásért felelős uniós biztosnak az a nyilatkozata, hogy nincs kifogása az ellen, hogy valamely uniós állam megjelenjen a piacon és részesedést szerezzen egy cégben, amennyiben ezzel egy külföldi (harmadik országbeli) cég által történő vállalatfelvásárlást akadályoz meg (Espinoza 2020).

A nem diverzifikált beszállítói hálózatrendszer több partnerűvé tétele és egyoldalú függőségének csökkenése is lehet a koronavírus-járvány következménye. Alex Capri, a szingapúri Nemzeti Egyetem vendégkutatója és a KPMG korábbi tanácsadója szerint az ellátási láncok jelentős megváltozására kell számítani a koronavírus-járvány következtében. A kutató arra számít, hogy a fejlődő országok továbbra is fontosak maradnak mind az eladások, mind a beszállítók szempontjából, ugyanakkor a vállalkozások várhatóan diverzifikálni fogják beszállításaikat (Tan 2020). Ezt a jelenséget nevezik a beszerzések rekonzolidációjának, vagyis az egy partnertől történő beszerzések csökkentésének (Gelei 2010). Átgondolásra szorulhat a közgazdasági kereskedhető (tradable) – nem kereskedhető (non-tradable) kategóriák tartalma, hiszen a koronavírus-járvány korábban nemzetközileg kereskedhető termékekről és tevékenységekről bizonyította be, hogy azok csak bizonyos feltételek teljesülése mellett kereskedhetőek korlátlanul (van időre tervezhető szállítás, elegendőek a raktárkészletek, nincsenek állami korlátozások, állandó a kereslet). Továbbá az alacsony

anyag- és munkaerőköltségeket, valamint a nemzetközi munkamegosztás prioritását az üzleti modellek értékrendjében felülírhatja a vállalaton, vállalatcsoporton és országhatáron belüli helyettesíthetőség, a többféle szállítási útvonal fenntartása és a készlettartalékok növelése.

Több elemzés foglalkozott az elmúlt években azzal, hogy a globális ellátási láncok rövidülése, tagvállalatainak és az egy ellátási lánchoz kötődő országok számának csökkenése várható. A globális ellátási láncok eddigi működésének megváltozásához vezethet az ún. *kiegyenlítődési hatás*, vagyis az a folyamat, amelynek során a tőke megtérülése a fejlődő és közepesen fejlett államok bérköltségeinek emelkedésével párhuzamosan ezekben az országokban lecsökken. Hasonló következményekkel jár *a specializáció paradoxona*, vagyis annak a tételnek a bukása, hogy az értékkeremtő tevékenység minél kisebb egységekre bontása és specializált egységekbe szervezése az egyik alapeleme és legjelentősebb hatékonyságnövelő jellemzője a globális termelésnek. A specializáció paradoxona nem kizárólag a termelészervezést érinti, hanem többek között a humán tőke képzési igényének megváltozásához vezet. Az egyes iparágakra vagy üzleti funkciókra (például összeszerelésre) fókuszált oktatási és képzési programok helyett a komplex, problémamegoldó készséget fejlesztő és kompetenciaalapú edukációs programok válnak egyre keresettebbé, amelyek elvégzésével a gyakorlatban jól hasznosítható, de egyúttal komplex kihívásokat megoldani tudó és az adaptációra, valamint új ismeretek elsajátítására alkalmas munkavállalók válnak elérhetővé a munkaerőpiacon (Ilyés 2016). Pankaj Ghemawat, a New York University üzleti gazdaságtan professzora a kiegyenlítődési hatás mellett a globális ellátási láncok törékenységében látja a globális ellátási láncok rövidülésének kulcsát. Ghemawat szerint, amikor Ázsián a 2000-es évek elején végigsöpört a SARS vírus, több ellátási lánc működésében is zavarok keletkeztek. Ennek következményeként a 30–40 szakaszból álló ellátási láncok határozottan lerövidültek. Emellett Ghemawat a külföldi kiszervezésből következő nehézségnek tartja a nagyobb készlettartás szükségességét, amelyet jelentősen csökkenthetne a belföldi vagy regionális gyártás (ellentétben a különböző kontinenseken gyártott termékek és az alacsony készletek politikájával)³.

A globális ellátási láncok összetettségének egyszerűsödését és lerövidülését előidéző tényezők 2008 óta sűrűsödnek, és e tényezők hatását a koronavírus-járvány gyorsítja. A globális, többlépcsős termelési folyamatok az *alacsony kereskedelmi akadályok és a növekvő kölcsönös gazdasági függőség kockázatának* vállalása mellett jöttek létre. A *globális ellátási láncok sokszor négy-öt szintet is magukba foglalnak*, ezeket a szinteket jelöli az anyavállalat (OEM), majd az első (Tier 1), második (Tier 2), harmadik (Tier 3) stb. körös beszállítók, amelyben a lánc élén álló anyavállalatok és a negyedik-ötödik körös beszállítók között számos esetben semmilyen, vagy csak

³ *Multinational manufacturers moving back to America*. Economist, 2011. május 12. <https://www.economist.com/business/2011/05/12/moving-back-to-america>. Letöltés ideje: 2020. április 15.

nagyon laza és közvetett kapcsolat áll fenn. Peter Guarraia, a Bain&Company chicagói partnere és a globális ellátási lánc szakértője szerint a globális ellátási láncokba tagozódó legnagyobb vállalkozások ügyvezetői 60 százalékának nincs tudomása az első körös beszállítókon túli ellátási lánc folyamatokról (McGee – Edgecliffe-Johnson 2020). Ezért, amennyiben zavar keletkezik a beszállításban vagy termelésben, az anyavállalat sem értesül a beszállítóknál fennálló nehézségekről, és a végbeszállítók is késleltetve értesülnek az OEM-eknél keletkezett problémákról. A globális ellátási láncokban *a nemzetközi munkamegosztás átgondolására ösztönző folyamatok már a 2010-es években sokasodni kezdtek*: 2008-tól a globális pénzügyi válság, 2010-ben a kínai exportkvóta bevezetése a ritkaföldfémekre, ugyanebben az évben az izlandi vulkánkitörés, 2011-ben a Kelet-Japánban bekövetkezett földrengés és szökőár, szintén 2011-ben a thaiföldi árvíz, majd 2018-tól az Egyesült Államok és Kína között kibontakozó kereskedelmi konfliktus. Ezt a folyamatot erősítik most a koronavírus-járvány következtében megakadó és egyes esetekben széteső ellátási láncok (Shih 2020). A fenti folyamatok következményeként 2017-ben a világgazdaság értékteremtésének 12,9 százaléka valósult meg globális ellátási láncokban, ami 0,5 százalékponttal alacsonyabb a 2007-es aránynál (13,4 százalék). Az egyes országok értékei között azonban jelentős a szórás: a kelet- és kelet-közép-európai országok többsége növelni tudta az ellátási láncokban elért részesedését 2007 és 2017 között. Például Magyarország globális ellátási láncokon belül előállított hozzáadott értéke 4,8 százalékponttal nőtt az időszakban, 23,0 százalékról 27,8 százalékra (Li et al. 2019).

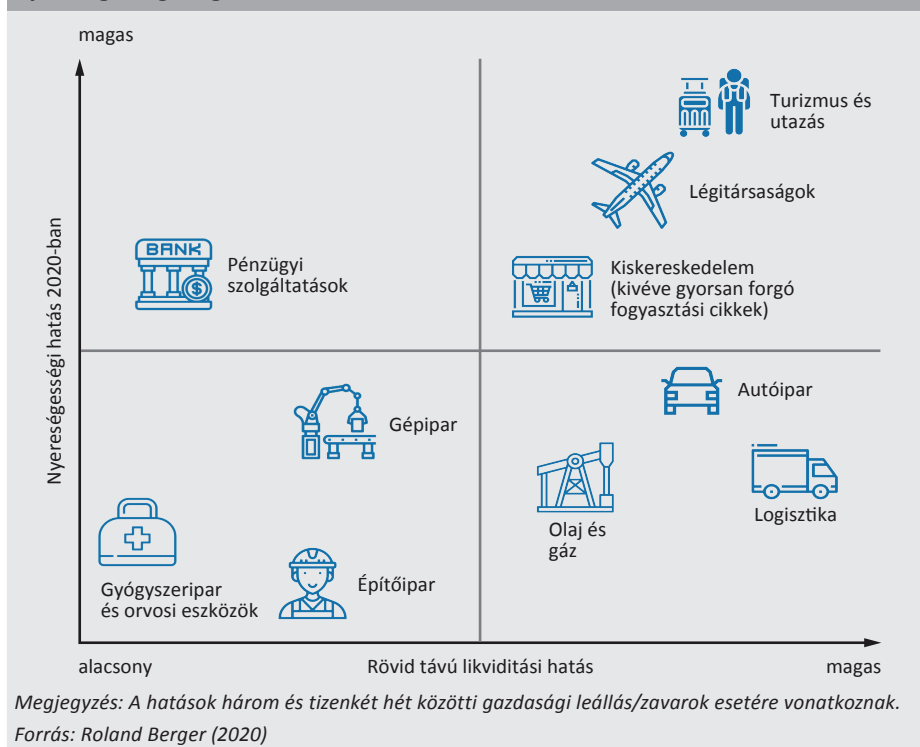
4. Mely szektorokat, ellátási láncokat érinti leginkább kedvezőtlenül a koronavírus-járvány és miért?

A járvány kedvezőtlen gazdasági hatásai által likviditási és nyereségességi szempontból leginkább érintett szektorok a turisztika, a légit közlekedés és a kiskereskedelem, közepesen érintettek a járműipar, a logisztika, az olaj- és gázipar, valamint a pénzügyi szolgáltatások, és legkevésbé érintettek a gyógyszeripar, az építőipar, valamint a gépipar lehetnek (2. ábra). A turisztikai és utazási szolgáltatások várható árbevételét és profitkilátásait rontja, hogy épp a főszezonra tervezett utak egy részét kell törölniük az utazásszervezőknek. A légit közlekedésben egy hosszabb ideig tartó leállás amellet, hogy likviditási gondokat okoz a cégeknek, a folyamatos hitelezésen alapuló repülőgép-beszerzések és a rugalmas jegyárazási modellek alkalmazása következtében nehezebbé válik a mérlegfőösszegek kiigazítása. A gyorsan forgó fogyasztási cikkek kivételével a kiskereskedelmi forgalomban is erőteljes likviditáshiány és nyereség-visszaesés jelentkezhet. *A járműiparban, a logisztikában, valamint az olaj- és gáziparban súlyos, rövid távú likviditáshiány alakulhat ki, e szektorok nyereségessége azonban feltételezhetően kevésbé veszélyeztetett.* A járműipar és szállítás területén a vállalatok válságnak való kitettsége a vállalat méretétől és a beszállítói láncban betöltött pozíciójától is jelentős mértékben függ. Az olaj egységára a válság

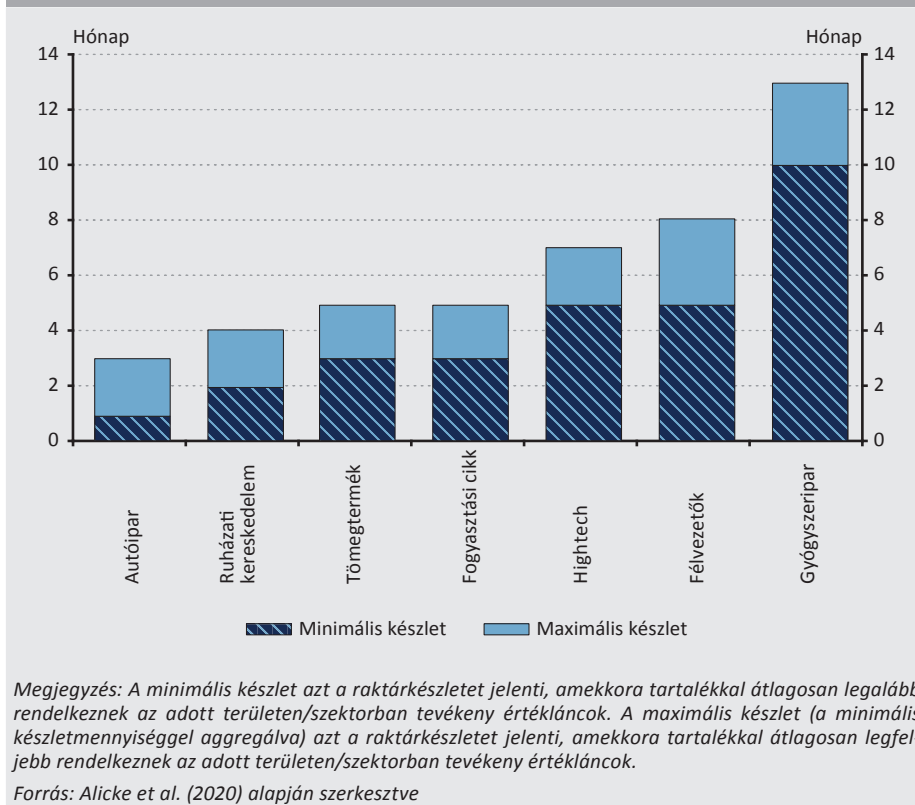
kezdetét követően értékének több mint háromnegyedét elveszítette, ami a szektorban tevékenységet folytató vállalkozásoknak rövidebb távú likviditási nehézségeket okozhat, a kereslet fokozatos növekedésével azonban e nehézségek enyhülhetnek. *A pénzügyi szektor nyereségességét erősen csökkentheti a koronavírus-járvány okozta gazdasági válság, a gyógyszeripart, az építőipart, valamint a gépipart (az autóiipari termelésen kívül) azonban várhatóan kevésbé érhetik el a negatív hatások.* A pénzügyi szektor nyereségessége az alacsony kamatlábak, a monetáris politikai intézkedések, az átmeneti hitelmoratóriumok bevezetése és a hitelezési aktivitás visszaesése következtében eshet elsősorban vissza (Roland Berger 2020).

2. ábra

A koronavírus-járvány kedvezőtlen hatásai egyes szektorok likviditására és nyereségességére globálisan



3. ábra
A készletmennyiségek kifogyási ideje egyes gazdasági tevékenységek esetén, globálisan



Összefüggés van az iparágak koronavírus-járvány által okozott gazdasági válságban való érintettsége és az egyes iparágakban tapasztalható készletezési mennyiségek, felhalmozási politika között. Az egyes iparágakban megfigyelhető raktárkészletek nagysága és aközött, hogy milyen mértékben érinti károsan a válság az adott iparágat, ugyancsak összefüggés található. Azokban az iparágakban, amelyekben a raktárkészletek hosszabb időre is elegendőek, és ezért nincs szükség további importra, kisebb hatású lehet a válság. A kisebb raktárkészletek – amelyek többnyire a just in time rendszer, lean menedzsment és optimalizáció jegyében kerültek korábban kialakításra – azonban nem elegendőek ahhoz, hogy a termelés színvonalát egy átmeneti likviditás- és kereslethiányos időszakban is fenn lehessen tartani, ezért ezen iparágak gyárai hamarabb leállásra kényszerülnek. Világviszonylatban a járműipar csak egy-három hónapra elegendő raktárkészlettel rendelkezik, ami az egyik legkisebb az ipari szektorban, ezért is az egyik legsérülékenyebb, például járványveszély esetén. A ruházati termékeket, tömeg- és fogyasztási cikket árusító kereskedelmi vállalatok kettő-öt havi raktárkészlettel rendelkeznek, ami már egy középhosszú

ideig tartó leállás idejére is elegendő lehet. Az elsősorban hightech cikket gyártó és félvezetőket felhasználó vállalatok készletei öttől nyolc hónapig, míg a gyógyszeripari vállalatoké tíztől tizenhárom hónapig elegendők a termeléshez (3. ábra). A fél évnél hosszabb raktárkészletek már lehetővé teszik egy hosszabb ideig tartó gazdasági leállás áthidalását. Az egyes iparágakban megfigyelhető készletezési politikáról részletes adatok is rendelkezésre állnak (Alicke et al. 2020) (1. táblázat).⁴

1. táblázat							
A globális készletmennyiségek kifogyási idejének ellátási láncon belüli tevékenységek szerinti felbontása egyes iparágakban (nap)							
	Autóipar	Ruházati kereskedelem	Tömegtermék	Fogyasztási cikk	Hightech	Félvezetők	Gyógyszeripar
2. körös beszállító	30–40	–	–	20–30	40–60	–	35–70
1. körös beszállító	7–17	15–35	60–90	60–90	55–70	70–110	120–140
Összeszerelés/ Csomagolás	2–12	15–29	10–17	10–17	19–45	60–90	55–100
Regionális elosztó központ	–	15–23	15–17	14	–	–	80–90
Piaci puffer	0–30	21–28	7	–	24–40	20–30	–
Teljes készlet	39–99	66–115	92–131	104–151	138–215	150–230	290–400

Megjegyzés: Az üres cellák hiányzó adatokat jelölnek.
 Forrás: Alicke et al. (2020) alapján szerkesztve

5. Milyen vállalatvezetési és termelésszervezési változások várhatók a globális ellátási láncokban a koronavírus-járvány következtében?

A koronavírus-járvány értéklánccokra gyakorolt negatív hatásai következtében várhatóan számos vállalat fogja átalakítani üzleti modelljét a válság után. A várható átalakulás fontosabb dimenziói az alábbiak lehetnek:

a) A termelés regionalizációja, ellátási láncok rövidülése: A termeléshez szükséges beszállítói bázist az anyavállalat országában és annak gazdasági régiójában lokalizálják. A lean szemléleten alapuló modell mellett a Japánban már az 1970-es évektől folyamatosan erősödő lokalizációs stratégia kerülhet előtérbe. Ennek elvén működik a Toyota termelési rendszere, amelynek Japánban van a központja, és a beszállítói köre nem más kontinenseken, hanem túlnyomórészt a szomszédos országokban található. A Toyota Amerikai Egyesült Államokban működő leány-

⁴ A számítások a kínai beszállítások koronavírus-járvány következtében jelentkező akadozásának vagy elmaradásának vizsgálata mellett készültek.

vállalata is hasonló szemléletben végzi tevékenységét. A Georgetown-ban, Kentucky államban található gyárukhoz kapcsolódó beszállítóik közül 350 található az Egyesült Államok területén, ebből több mint 100 Kentucky államon belül (Shih 2020). Amennyiben a német ipari vállalatok termelésükben a koronavírus-járvány okozta gazdasági válság hatására hasonló szempontokat érvényesítenének, felértékelődhetne Magyarország szerepe a távolabban fekvő termelőhelyezsínekkel szemben. Az ellátási láncok regionalizációjára vagy lokalizációjára való német nyitottságot tükrözi Peter Altmaier, a német szövetségi gazdasági és energiaügyi miniszter 2020 tavaszi nyilatkozata, amely szerint helyes döntés az egyoldalú függőség csökkentése egyes területeken a nemzeti szuverenitás visszanyerése érdekében. A termelés regionalizációja mellett a közös európai projektek jelentőségét is hangsúlyozta Altmaier, elsősorban a gyógyszergyártás területén⁵. A termelés lokalizációjának, regionalizációjának és az ellátási láncok rövidülésének fundamentumai, illetve ideológiai alapjai megtalálhatók már Schumacher (1973) *Small Is Beautiful: Economics as if people mattered* című művében⁶. Az ellátási láncok rövidülése az ellátás biztonságosabbá tétele mellett elősegítené a helyi munkahelyteremtést, növelné az adóbevételeket, és a szállítási volumen csökkenése következtében mérsékelhetné a károsanyag-kibocsátás mértékét, valamint a termelés ökológiai lábnyomát (Jackson – Morrow 2020).

- b) *A beszállítói kör többközpontúvá tétele és biztonsági készletek felhalmozása: Több, azonos terméket gyártó beszállító cég bevonása az ellátási láncba, illetve stratégiai raktárkészletek felhalmozása biztosíthatja az üzemfolytonosságot válsághelyzetben.* Bár van többletköltsége a beszállítói kör diverzifikációjának, illetve egy termék több, különböző országban működő vállalkozásoktól történő beszerzésének, továbbá biztonsági, illetve stratégiai raktárkészletek felhalmozásának, de ezek a lépések a mostani válság tapasztalatai alapján erősíthetik az üzemfolytonosság megőrzését és csökkenthetik a globális ellátási láncok sérülékenységét. Természetesen vannak olyan iparágak, amelyekben ez földrajzi vagy egyéb okokból nem valósítható meg, ilyen például a ritkaföldfém-igényes termelési folyamatok ellátása. Azonban a gyógyszeripar területén a dán Novo Nordisk, amely a világ inzulinkészletének 50 százalékát állítja elő, már napjainkban is *öt évnyi készlettel rendelkezik egy esetleges leállás esetére* (Shih 2020). A dán vállalat gyakorlata mintaértékű lehet más ágazatok és vállalatok üzleti stratégiájának átalakítása során.
- c) *A méretgazdaságosság és termék-mix megváltoztatása: Az „egy gyárban egy termék előállítását” elvet válthatja az „egy gyárban több termék gyártása” elv.* A járműipari termelés globális rendező elve az, hogy egy gyártóegység egy modell

⁵ *Germany would like to localize supply chains, nationalization possible, minister says.* Reuters, 2020. március 13. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-germany-pharmaceut/germany-would-like-to-localize-supply-chains-nationalization-possible-minister-says-idUSKBN2101BH>. Letöltés ideje: 2020. április 8.

⁶ Magyarul: A kicsi szép (Tanulmányok egy emberközpontú közgazdaságtanról)

gyártását végzi. A BMW X osztályát például kizárólag a dél-karolinai Spartanburgban gyártják, ahonnan a legyártott járművek 70 százaléka kerül exportra. A földrajzilag koncentrált termelési mód a járműipar mellett az elektronikai eszközök és a gyorsan forgó fogyasztási eszközök esetében is globálisan teret nyert az elmúlt évtizedekben, mivel e megoldással maximalizálták a termelési hatékonyságot. Amennyiben egy gyárban egyszerre több terméket is gyártanának, az egyrészt elősegítené a termelés-szervezés regionális alapokra helyezését, és vészhelyzet idején biztosíthatná az ellátási láncok folyamatos működését (Shih 2020).

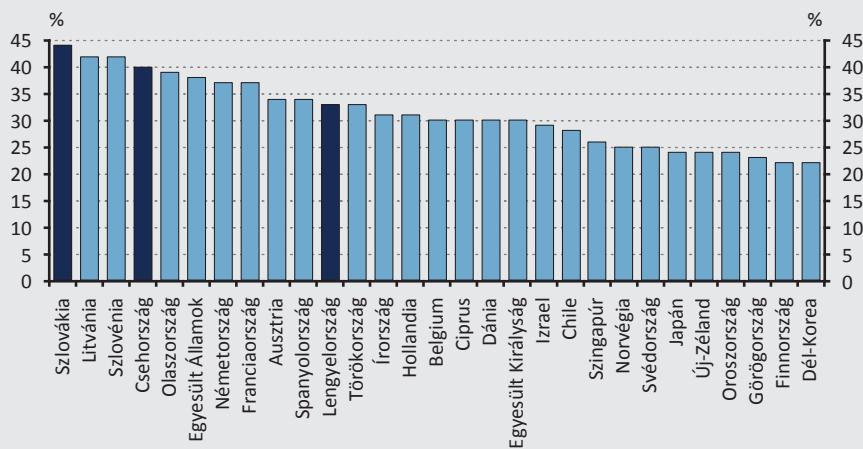
d) *Az ellátási láncok működését koordináló központok létrehozása: Az ellátási láncokon belüli folyamatokat és egézsükre kiterjedő döntéseket az anyavállalatoknak az ellátási lánc többi vállalatával közösen lenne szükséges menedzselni.* Ez a menedzsment többféle módon is felépíthető (Faria et al. 2020, Alické et al. 2020). Az ellátási láncok szintjén olyan munkacsoportokat szükséges ehhez felállítani, amelyekben képviseltetik magukat a beszállítói lánc fontosabb tagvállalatai, és válsághelyzetben átmeneti jelleggel bővíthetők a munkáltatói és munkavállalói érdekcsoportok képviselőivel, a finanszírozásban részt vevő felekkel – elsősorban a hitelező bankokkal –, illetve szükség esetén külső szakértőkkel. A munkacsoport a big data (nagy, valós adatokon alapuló adathalmaz) lehetőségeit felhasználva valós idejű információkhoz juthat válsághelyzet idején az ellátási láncban belüli vállalatok gyártási, foglalkoztatási, illetve pénzügyi helyzetéről, továbbá megismerheti a fogyasztói környezetet és a külső körülményeket, hogy szükség esetén gyorsabban és célzottabban tudjon beavatkozni a termelés zavartalan fenntartása érdekében. Ezek a működést koordináló központok az ellátási láncban részt vevő vállalatok önállóságát, a tulajdonosi jogkörök gyakorlását nem csorbíthatják, és a vállalatok ellátási láncok működését nem érintő döntéseibe nem avatkozhatnak be. A válsághelyzet elmúltával az ellátási láncok működését koordináló vállalati központokat, munkacsoportokat nem szükséges felszámolni, azok továbbra is biztosítani tudják az ellátási láncban belüli információk áramlását, a folyamatosan érkező adatok kiértékelését, illetve a termeléshez kapcsolódó folyamatok általános koordinációját. Ennek egyik formája az ún. *ellátási lánc kontroll torony (supply chain control tower)* létrehozása, amelynek legfőbb célja az ellátási láncban belüli *transzparencia* megteremtése és folytonossá tétele, valamint a felmerülő *kockázatok kezelése* (Deloitte 2019, Trzuska-Grzeńska 2017).

e) *Digitalizáció és automatizáció az ellátási láncok tevékenységeiben: A gyártósorok alacsony összetettségű tevékenységeinek automatizálása, valamint az üzleti modell továbbfejlesztése a digitalizáció eszközeivel a vállalati hatékonyság és termelékenység növekedéséhez vezethet.* A koronavírus-járvány egyrészt arra ösztönözheti a termelő vállalatokat, hogy a jól automatizálható és a helyszíni jelenlétet igénylő termelési folyamatokat végző munkaerőt robotokkal váltsák ki. Ez nagyobb mértékben érintheti azokat az országokat, amelyekben a vállalatok alacsonyabb hozzáadott értékű tevékenységeket végeznek a globális ellátási

láncokon belül. *Hawksworth és szerzőtársai (2018)* elemzése alapján az automatizáció nem lineáris módon, hanem *három, egymással átfedő szakaszban valósulhat meg* világszerte: az *algoritmikus* (egyszerű folyamatokra vonatkozó) már folyamatban van, a *növekedési* (ismétlődő folyamatokra vonatkozik) a 2020-as években mehet végbe, és az *önrendelkező* (komplex, jelentősebb humán tőkét igénylő munkafolyamatokra vonatkozik) a 2030-as évekre teljesebben ki. A visegrádi versenytársaknál (sötét oszlopok a 4. ábrán) az automatizáció három szakasza által érintett munkahelyek aránya 40 százalék, ami nemzetközi összehasonlításban magas, mivel ezekben az országokban az alacsonyabb hozzáadott értékű feldolgozóipari tevékenységek részaránya magasabb a nyugat-európai országokhoz képest. Az *automatizáció folyamatát felgyorsítják a gazdasági válságok*, mivel a vállalati árbevétel visszaesésével az alacsonyan képzett munkaerő költségessé válik számos vállalkozás számára, és sok esetben megéri helyettesítésük robotokkal, illetve magasabban képzett munkaerő alkalmazásával növelik termelékenységüket a cégek (*Jaimovich 2012; Muro et al. 2020*). Emellett a járvány káros hatásai ösztönözhetik, hogy a termelő vállalkozások üzleti modelljükbe minél nagyobb mértékben vonjanak be digitális megoldásokat. Ezek közé tartoznak a *felhő alapú megoldások*, az *5G mobilinternet* és a *dolgozó internete (IoT)*, a *big data* megoldásokon alapuló termelés-szervezés, a *mesterséges intelligencia*, az üzletmenetet támogató *ERP*⁷ és *CRM-szoftverek*⁸ telepítése, valamint az *e-kereskedelmi megoldások* és az *információbiztonsági szoftverek* széles körű elterjedése.

4. ábra

Az automatizálható munkahelyek aránya a 2030-as évek közepéig nemzetközi összehasonlításban



Forrás: PwC – OECD PIAAC adatgyűjtés (Hawksworth és szerzőtársai 2018)

⁷ Enterprise Resource Planning

⁸ Customer Relationship Management

*A globális ellátási láncok aktuális állapota és érettségük változása nehezen mérhető, mert a kereskedelmi statisztikák nem veszik figyelembe a termelés-szervezés és a vállalatok jellemzőit, valamint az áruk és szolgáltatások vállalatcsoportokon belüli kereskedelmét. A hozzáadottérték-alapú kereskedelmi statisztika (OECD TiVA) már jobban mérhetővé teszi az ellátási láncok értékteremtő képességét, de a termelési folyamat elején és végén lévő tevékenységeket kevésbé számszerűsíti, holott azok hozzáadott értéke az egyik legmagasabb (Ahmad 2019). A hozzáadottérték-alapú kereskedelmi statisztikai logikára épül az UNCTAD-EORA globális értéklánc adatbázisa (Casella et al. 2019) és a Kereskedelmi Világszervezet globális értéklánc részvételi indexe⁹ (WTO 2018). Utóbbi az export hozzáadott érték tartalma, az export globális értékláncokon belül előállított részaránya, a szolgáltatások kivitelén belüli részesedése és a közbelső termékek kereskedelmének mértéke alapján alakít ki profilt a vizsgált országokról. A Supply Chain Insights által készített, a globális ellátási láncok érettségét értékelő *The Supply Chain Index* azonban különbözik a hozzáadott értékű kereskedelmi statisztikán alapuló adatbázisoktól, mivel *vállalati eredménymutatókra épül*, országok helyett vállalatcsoportokat (ellátási láncokat) vizsgál, és három szempont alapján rangsorolja az ellátási láncokat. Az első szempont az egyensúly, ami az ellátási lánc éves növekedése és a befektetett tőke megtérülése közötti kapcsolaton alapul. A második szempont az erősség, ami az ellátási láncon belül alkalmazott árrés, és a készletek forgási idejét vizsgálja. A harmadik pedig az ellenálló képesség, ami az erősség szemponton belül vizsgált két tényező, az árrés és a készletforgási idő közötti kapcsolat szorosságára épül. A három tényező 2010 és 2016 közötti változása alapján autóiipari, vegyipari, élelmiszeripari, egyéb kiskereskedelmi, gyógyszeripari és telekommunikációs ellátási láncokat rangsorolnak. Ez alapján a legsikeresebb tíz autóiipari ellátási láncnak negyven százaléka európai, negyven százaléka ázsiai, húsz százaléka pedig amerikai kötődésű. A legsikeresebb tíz vegyipari ellátási lánc között az ázsiai és amerikai versenytársak között csupán egy európai van, a tizedik helyezett. Az élelmiszeripari legsikeresebben fejlődő tíz ellátási lánc között egyetlen európai sincs, az egyéb kiskereskedelmi termékeket forgalmazók között csupán kettő európai. A legsikeresebben fejlődő gyógyszeripari ellátási láncok között mindössze három európai, a telekommunikációban tevékenykedők között pedig nincs ellátási lánc az öreg kontinensről (Cecere – Breskovna 2018).*

A legdinamikusabban fejlődő, legnagyobb arányban hosszabbá és összetettebbé váló ellátási láncok a 2010-es években elsősorban a Távol-Kelethez és az Amerikai Egyesült Államokhoz voltak köthetők, ezért a koronavírus-járvány következtében főként az ezekben a térségekben működő ellátási láncoknak szükséges a működési modelljüket modernebbé és hatékonyabbá tenniük. Mivel a távol-keleti és észak-amerikai anyavállalatokhoz kapcsolódó ellátási láncok fejlődtek a legnagyobb mértékben a 2010-es években (lásd az előző bekezdésben a The Supply Chain Index

⁹ Trade in Value-Added and Global Value Chains

eredményeit), ezért ezek hossza, összetettsége és a bennük részt vevő vállalatok száma is jelentős mértékben bővült. A koronavírus-járvány negatív gazdasági hatásai a hosszú, összetett és sok vállalatot magukba foglaló ellátási láncokat érintik a legnagyobb mértékben, ezért a távol-keleti és észak-amerikai ellátási láncoknak is szükségessé válik működési modelljük átgondolása és esetleges lerövidítése. A távol-keleti országokban azonban ez az átállás egyszerűbb, mivel az ellátási láncon belüli vállalatok földrajzilag koncentráltabban helyezkednek el, mint az észak-amerikai versenytársak esetében. A távol-keleti országokban megvan a képesség és a vállalati hálózat a magas és az alacsonyabb hozzáadott értékű tevékenységek végzésére egyaránt, míg az észak-amerikai ellátási láncok felépítésére jellemző, hogy a magas hozzáadott értékű tevékenységeket az anyavállalat országában hatékonyan végzik, az ellátási lánc alacsonyabb szintű tevékenységeit pedig más kontinensre, térségbe (köztük a Távol-Keletre) szervezik ki (*Gelei 2010:430*). Ezért az észak-amerikai országoknak nemcsak az ellátási láncok átalakítását, hanem az alacsonyabb hozzáadott értékű tevékenységek versenyképesebbé tételét is meg kell fontolniuk annak érdekében, hogy termelő tevékenységüket sikeresen regionalizálják. Európában a 2010-es években ugyan arányaiban kevesebb ellátási lánc vált hosszabbá és komplexebbé, azonban ez visszavezethető az európai vállalati modell innovációs és versenyképességi hiányosságaira, ezért az európai ellátási láncok innovatívabbá és digitalizáltabbá alakítása, valamint kreativitásuk és kutató-fejlesztő kapacitásaik erősítése is aktuálissá vált.

6. A digitális ellátási láncok sajátosságai – az Ellátási Lánc 4.0. modell, avagy a jövő ellátási láncai

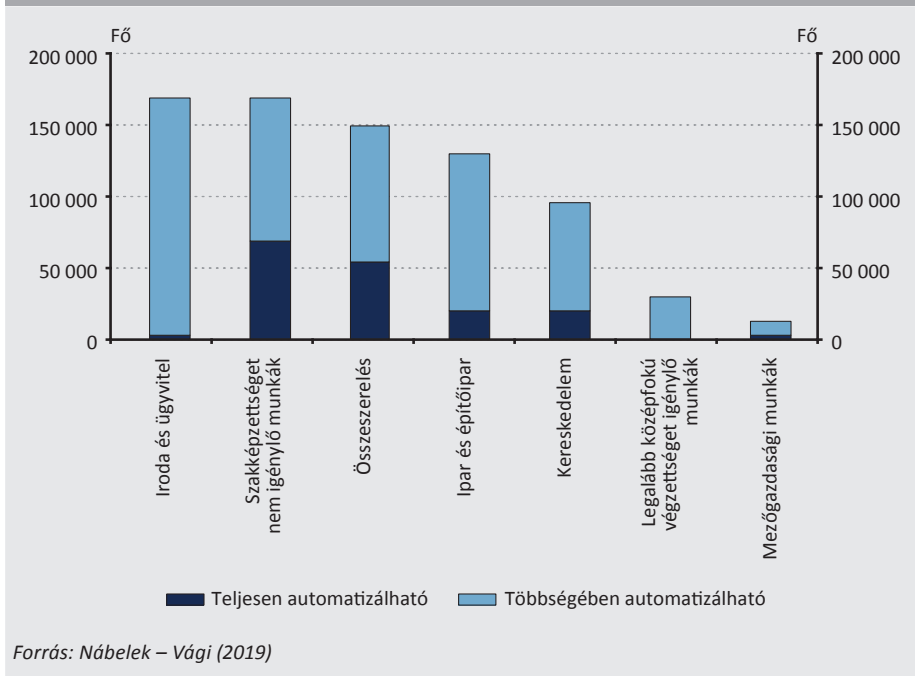
Az Ipar 4.0, az automatizáció és a digitalizáció megoldásai alapján működő ellátási láncokban gyorsabbak a döntési folyamatok, amelyek részletesebb információk alapulnak, ezáltal elősegítve az aktuális helyzetnek megfelelő alkalmazkodást. A koronavírus-járvány leglényegesebb hatása az ellátási láncok működésére hosszuk csökkenése mellett a mindenre kiterjedő digitalizációjuk lehet. Az ellátási láncokon belüli tevékenységek változtatásának gyorsítása az aktuális gyártási és a jövőbeli gazdasági tevékenységgel, a várható kereslettel és a külső körülményekkel (makrogazdasági folyamatok, időjárás) kapcsolatos adatok elérhetőségén, összegyűjtésén, rendszerezésén és előrejelzésén (now- és forecasting) alapulhat. Az átlagos termékekre az előrejelzéseket heti rendszerességgel szükséges elvégezni, míg a gyorsan forgó fogyasztási cikkek esetében ezek napi elvégzése biztosítja az ellátási láncok hatékony működését. Ez a big data alapú elemzések alkalmazásának legfőbb csatornája a vállalkozások tevékenységében. A részletesebb információk azért is szükségesek, mert a vállalati termékek és szolgáltatások személyre szabása felértékelődik, hiszen a fogyasztók az egyedi igényeiknek egyre inkább megfelelő termékeket és szolgáltatásokat keresik. Ez az üzleti tervezésben mikroszegmentációt és tömeges testreszabást igényel. Az ellátási láncok működésének hatékonyságát emellett

a mesterségesintelligencia-megoldások üzleti folyamatokba történő integrálása is javíthatja, ami elősegítheti az ellátási láncok potenciális működési hiányosságainak és hibáinak automatikus kijavítását. A digitális és automatizált ellátási láncokban továbbá a *robotok szerepe* is felértékelődik, amelyek növelni tudják az egy időegység alatt elkészülő termékek számát a rakodásban, gyártásban és logisztikában (Alicke et al. 2016). A leírt módon átalakuló ellátási láncokban *megváltozik az információáramlás jellege* is. A korábbi lineáris információáramlás helyébe az ellátási láncokat felépítő tevékenységek közötti két- és többirányú adatáramlás lép. Ezt *beszállítói lánc/ellátási lánc 4.0*-nak is szokták nevezni (Ferrantino – Koten 2019).

A koronavírus-járvány előidézi a gazdaságban a digitalizációs folyamatok felgyorsulását, mert üzleti következményeinek hatására rugalmasabb biztonságkészség-politika, automatizáltabb termelés és raktározás válik szükségessé. Digitális ellátási láncnak azok az ellátási láncok tekinthetők, amelyekben a porteri értelemben vett értékteremtő folyamatok ellátása huszonegyedik századi infokommunikációs technológiák igénybevételével valósul meg. Az automatikus ellátás- és készletszervezés lehetővé teszi, hogy egy ellátási láncban belül – a belső és külső körülmények függvényében – folyamatosan változtassák a biztonsági készlet mennyiségét. A raktározás és logisztika automatizálása érdekében programozható robotok és szállítóeszközök alkalmazása, továbbá szenzorok és rádiófrekvencia-alapú azonosítási rendszerek (RFID) kiépítése válik létfontosságúvá (Alicke et al. 2016). Mivel a megnevezett technológiák működése nagy sebességű és megbízhatóságú, alacsony késleltetésű internet-hozzáférést és számottevő, a gépek közötti kommunikációt lehetővé tevő adatforgalmat igényel, a kapcsolódó infrastruktúra fejlesztése meg kell, hogy előzze tömeges megjelenésüket. Ez az 5G technológia továbbfejlesztését, újabb 5G frekvenciák megnyitását, a hálózatok fejlesztését, valamint kis cellarendszerek tömeges megjelenését igényli. A termelés élő munkaerő igényének csökkentéséhez emberszabású robotok (exoszkeleton) és nagy mennyiségű – az adott vállalat profiljának megfelelő – 3D nyomtató beszerzése válik szükségessé, amelyek jelentős beruházási keresletet is támasztanak. A humán tőke technológiai megoldásokkal történő pótlásával kapcsolatban azonban elemzések arra mutatnak rá, hogy a robotizáció az élőmunka-alapú termelést nem helyettesíteni, hanem inkább kiegészíteni fogja (Ferrantino – Koten 2019).

5. ábra

A többségében vagy teljesen automatizálható részfeladatokat tartalmazó szakmákban Magyarországon foglalkoztatottak száma foglalkoztatási főcsoportok szerint



Becslések szerint az ellátási láncokon belüli automatizáció a magyar gazdaság foglalkoztatottjainak mintegy ötödét érintené, ezért át- és továbbképzésük kulcsfontosságú. Az automatizáció nemcsak az üzletmenetet teszi hatékonyabbá és a vállalati termelékenységet javítja, de a munkaerőpiacot is alapjaiban átalakítja. A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara Gazdaság- és Vállalkozáskutató Intézetének tanulmánya alapján 165 ezer foglalkoztatott munkáját teljesen, további 567 ezer foglalkoztatott munkáját pedig részlegesen ki lehetne váltani robotok és automatizációs megoldások segítségével (NAV-adatok alapján a foglalkoztatottak 4 és 15 százaléka), mivel többségében automatizálható részfeladatokat látnak el. A magyar foglalkoztatottak legnagyobb része, 28 százaléka olyan szakmákban tevékeny, amelyek esetében az automatizálás kiegészítő szerepet tölthet be, míg a foglalkoztatottak 27 százaléka kismértékben vagy nem automatizálható munkakörökben dolgozik (Nábelek – Vági 2019). Legnagyobb arányban az irodai és ügyviteli, a mezőgazdasági és erdőgazdasági, az ipari és építőipari, a gépkezelő, összeszerelő és járművezető, valamint

a szakképzettséget nem igénylő foglalkoztatottak munkahelyei automatizálhatóak (5. ábra).¹⁰ Mivel a koronavírus-járvány hatásaként számítani lehet az automatizáció erősödésére, általánosan és a felsorolt foglalkoztatási csoportokban kiemelten érdemes megteremteni az *át- és továbbképzés lehetőségét*, állami pénzügyi támogatás biztosításával, középtávon pedig a *felsőfokú végzettségűek arányának növelése* jelenthet megoldást a foglalkoztatás fenntartása érdekében.

7. Összegzés – trendek és ösztönzők a globális ellátási láncok átalakulásában

A koronavírus-járvány nemzetközi termelés-szervezésre gyakorolt hatását és ezzel összefüggésben a globális ellátási láncok működésének hosszú távú átalakulási folyamatait mutatta be ez a leíró elemzés. Amellett, hogy a gazdasági értékteremtés szervezésének nincs optimális és egységes módja, az írás arra a következtetésre jutott, hogy öt trend azonosítható, amely a globális ellátási láncok működését – részben a folyamatosan fejlődő termelés-menedzsment következtében, részben a járványhelyzet hatásaként – érdemben befolyásolja. Az első trend a nemzetközi értékteremtés regionalizációja és ezzel párhuzamosan az ellátási láncok rövidülése. Ezt követi a beszállítói kör többközpontúvá tétele és a biztonsági készletek felhalmozása, valamint az átállás az egy termékre fókuszált termelésről a több termék gyártására. További trend az ellátási láncok működését koordináló központok létrehozása, illetve fejlesztése, valamint a digitalizáció és automatizáció erősítése a vállalaton belüli és a vállalatok közötti kapcsolatokban. Az ellátási láncok regionalizációjára és a működésük földrajzi dimenziójára vonatkozó megállapítások kapcsolódnak *Hernández és Pendersen (2017)* cikkéhez. Az elemzés emellett gyakorlati és empirikus kiegészítésekkel, valamint következtetésekkel bővíti az ellátási-lánc-menedzsment szakterületét (*Gelei 2010*), különös tekintettel a kockázatkezelésre. Az elemzésben részben a korábbi évek folyamataira és tapasztalataira, részben tanácsadó cégek előrejelzéseire hagyatkozom, mivel még nem állnak rendelkezésre az idei év egészének vállalati folyamataira tényadatok. A tényadatok ismeretében érdemes lehet az ellátási láncokban végbemenet változások értékelésére visszatérni.

A felsorolt öt trendben történő előrelépést és a járványhelyzet következtében a globális ellátási láncok működésében jelentkező káros hatások enyhítését, az ellátási láncokban történő vállalati feljebb lépést több gazdaságpolitikai döntés is elősegítheti. Ezek közé tartozik a stratégiai iparágak (például egészségipar), valamint a koronavírus-járványban legnagyobb veszteségeket elszenvedő szektorok állami támogatása. Az állam emellett hosszabb távon az adózási és adminisztrációs szem-

¹⁰ Hasonló következtetésre jut a *Fine és szerzőtársai (2018)* által a McKinsey-nél készített, a magyar munkahelyek automatizálási lehetőségeivel foglalkozó tanulmány is. Vizsgálatuk alapján Magyarországon potenciálisan a jelenlegi munkatevékenységek 24 százalékát lehetne automatizálni 2030-ig az átlagos forgatókönyv megvalósulása alapján. Ez alapján az automatizáció megközelítőleg egymillió foglalkoztatott munkáját érintheti.

pontból is kedvező, az e-közigazgatási megoldásokra támaszkodó üzleti környezet kialakításával támogathatja a potenciálisan távoli kontinensekről Európába visszatérő vállalati tevékenységek Magyarországra telepítését. Az ellátási láncok digitalizációját és az Ipar 4.0 megoldások terjedését három irányból ösztönözheti a gazdaságpolitika. Egyrészt a digitális infrastruktúrák folyamatos fejlesztésével (5G technológia kiépítésének állami támogatása), vállalati integrációjuk támogatásával (infokommunikációs technológiák kiépítését segítő állami források és használatukat bemutató mentorprogramok), valamint a munkavállalók digitális készségeinek bővítésével (kompetenciaalapú, problémamegoldást fejlesztő digitális készségek átadása és a felsőfokú végzettségűek arányának növelése).

Felhasznált irodalom

Ahmad, N. (2019): *Improving the accounting frameworks for analyses of global value chains*. In: Dollar, D. – Ganne, E. – Stolzenburg, V. – Wang, Z. (szerk.): *Global value chain development report 2019. Technological innovation, supply chain trade and workers in a globalized world*. World Trade Organisation – IDE-Jetro – OECD – UIBE – World Bank Group. pp. 155–177. <https://doi.org/10.30875/37edc817-en>

Alicke, K. – Rachor, J. – Seyfert, A. (2016): *Supply chain 4.0 – the next generation digital supply chain*. McKinsey, október 27. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/supply-chain-40--the-next-generation-digital-supply-chain>. Letöltés ideje: 2020. április 15.

Alicke, K. – Azcue, X. – Barriball, E. (2020): *Supply chain recovery in coronavirus times – plan for now and the future*. McKinsey, március 18. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/supply-chain-recovery-in-coronavirus-times-plan-for-now-and-the-future#>. Letöltés ideje: 2020. április 8.

BMWi (2019): *Industrial strategy 2030. Made in Germany*. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Industry/industrial-strategy-2030.html>. Letöltés ideje: 2020. április 8.

Casella, B. – Bolwijn, R. – Moran, D. – Kanemoto, K. (2019): *Improving the analysis of global value chains: the UNCTAD-Eora Database*. *Transnational Corporations*, 26(3): 115–142. <https://doi.org/10.18356/3aad0f6a-en>

Cecere, L. – Breskovna, A. (2018): *The Supply Chain Index – 2018*. The Supply Chain Insights. <http://supplychaininsights.com/portfolio/the-supply-chain-index-2018/>. Letöltés ideje: 2020. április 16.

Chase, R.B. – Aquilano, N.J. – Jacobs, R.F. (1995): *Production and Operations Management: Manufacturing and Services*. Irwin.

- Deloitte (2019): *The Supply Chain Control Tower. Fixing age-old issues with modern tools and techniques*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/energy-resources/us-supply-chain-control-tower.pdf>. Letöltés ideje: 2020. április 22.
- Espinoza, J. (2020): *Vestager urges stakebuilding to block Chinese takeovers*. Financial Times, április 12. <https://www.ft.com/content/e14f24c7-e47a-4c22-8cf3-f629da62b0a7>. Letöltés ideje: 2020. április 22.
- Európai Bizottság (2020): *Making Europe's businesses future-ready: A New Industrial Strategy for a globally competitive, green and digital Europe*. Sajtóközlemény, Európai Bizottság, március 10. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_416. Letöltés ideje: 2020. április 8.
- Faria, A.P. – Carneiro, A. – Teixeira, A. – Batista, C. – Sá, C. – Szhao, E. – Alexandre, F. – Anjos, F. – Veiga, F. – Vasconcelos, H. – Pais, J. – Cerejeira, J. – da Silva, J.C. – Tavares, J. – Aguiar-Conraria, L. – Faria-e-Castro, M. – Portela, M. – Straume, O. – Afonso, Ó. – Bação, P. – Brinca, P. – Gil, P.M. – Barros, P.P. – Sousa, R. – Esteves, R.B. – Maximiniano, S. – Cruz, S. – Peralta, S. – Sequeira, T. (2020): *The Covid-19 crisis calls for pre-emptive monitoring of production and distribution chains*. VoxEU, március 24. <https://voxeu.org/article/covid-19-crisis-calls-pre-emptive-monitoring-production-and-distribution-chains>. Letöltés ideje: 2020. április 8.
- Ferrantino, M.J. – Kotten, E.E. (2019): *Understanding Supply Chain 4.0 and its potential impact on global value chains*. In: Dollar, D. – Ganne, E. – Stolzenburg, V. – Wang, Z. (szerk.): *Global value chain development report 2019. Technological innovation, supply chain trade and workers in a globalized world*. World Trade Organisation – IDE-Jetro – OECD – UIBE – World Bank Group, pp. 103–119. <https://doi.org/10.30875/10529e69-en>
- Fine, D. – Havas, A. – Hieronimus, S. – Jánoskúti, L. – Kadocsa, A. – Puskás, P. (2018): *Átalakuló munkahelyek: az automatizálás hatása Magyarországon*. McKinsey&Company, május. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Hungary/Our%20Insights/Transforming%20our%20jobs%20automation%20in%20Hungary/Automation-report-on-Hungary-HU-May24.ashx>. Letöltés ideje: 2020. április 27.
- Gelei Andrea (2010): *Az ellátási lánc menedzsmentje*. In: Czákó Erzsébet – Reszegi László (szerk.) (2010): *Nemzetközi vállalatgazdaságtan*. pp. 413–441. Alinea Kiadó, Budapest.
- Gereffi, G. – Fernandez–Stark, K. (2011): *Global Value Chain Analysis: A Primer* (2nd edition). Duke Center on Globalization, Governance and Competitiveness, 2016. július. https://www.researchgate.net/publication/305719326_Global_Value_Chain_Analysis_A_Primer_2nd_Edition. Letöltés ideje: 2020. április 15.

- Hawksworth, J. – Berriman, R. – Goel, S. (2018): *Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation*. PricewaterhouseCoopers. https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf. Letöltés ideje: 2020. április 15.
- Hernández, V. – Pendersen, T. (2017): *Global value chain configuration: A review and research agenda*. Business Research Quarterly, 20(2): 137–150. <https://doi.org/10.1016/j.brq.2016.11.001>
- Ilyés Márton (2016): *A globális értékláncok szerepe; a globális keretektől a gazdaságpolitikai ajánlásokig*. In: Czákó Erzsébet (szerk.): *A globális értékláncok – elméleti alapok és számbavételi lehetőségek*. 163. sz. Műhelytanulmány, Budapesti Corvinus Egyetem Vállalatgazdaságtan Intézet, szeptember. http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/2613/1/Nkzi_163.pdf. Letöltés ideje: 2020. április 15.
- Jackson, B. – Morrow, D. (2020): *Coronavirus and the Localization of Supply Chains*. Sustainalytics, 2020 április 9. https://www.sustainalytics.com/esg-blog/coronavirus-and-the-localisation-of-supply-chains/#_edn2. Letöltés ideje: 2020. április 22.
- Jaimovich, N. (2012): *Job polarization and jobless recoveries*. NBER Working Paper Series No. 18334. (A tanulmány 2018 novemberben felülvizsgálatra került.) <https://doi.org/10.3386/w18334>
- Juhász-Dóra Katalin (2016): *Érték-konfigurálás a versenyelőnyért: értékláncok, érték-műhelyek és érték-hálózatok*. In: Czákó Erzsébet (szerk.): *A globális értékláncok – elméleti alapok és számbavételi lehetőségek*. 163. sz. Műhelytanulmány, Budapesti Corvinus Egyetem Vállalatgazdaságtan Intézet, szeptember. http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/2613/1/Nkzi_163.pdf. Letöltés ideje: 2020. április 15.
- Klöppfel Consulting (2020): *Deutsche Manager: Jeder Fünfte hat Angst vor Produktionsstillständen*. <https://www.kloepfel-consulting.com/presse/pressemitteilungen/deutsche-manager-jeder-fuenfte-hat-angst-vor-produktionsstillstaenden-39187/>. Letöltés ideje: 2020. április 8.
- Koltai Tamás (2006): *Termelésmenedzsment*. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Typotex Kiadó. https://wiki.estiem.bme.hu/_media/targyak/termmen/koltai_tamas--termesmenedzsment.pdf. Letöltés ideje: 2020. augusztus 4.
- Lessard, D. (2013): *Uncertainty and risk in global supply chains*. In: Elms, D.K. – Low, P. (eds): *Global value chains in a changing world*. World Trade Organization – Fung Global Institute – Temasek Foundation Centre for Trade and Negotiations. pp. 195–220. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradeglobalvalue13_e.pdf. Letöltés ideje: 2020. május 4.

- Li, X. – Meng, B. – Wang, Z. (2019): *Recent patterns of global production and GVC participation*. In: Dollar, D. – Ganne, E. – Stolzenburg, V. – Wang, Z. (szerk.): *Global value chain development report 2019. Technological innovation, supply chain trade and workers in a globalized world*. World Trade Organisation – IDE-Jetro – OECD – UIBE – World Bank Group, pp. 9–43. <https://doi.org/10.30875/6aa1a271-en>
- McGee, P. – Edgecliffe-Johnson, A. (2020): *Companies' supply chains vulnerable to coronavirus shocks*. Financial Times, március 9. <https://www.ft.com/content/be05b46a-5fa9-11ea-b0ab-339c2307bcd4>. Letöltés ideje: 2020. április 22.
- Muro, M. – Maxim, R. – Whiton, J. (2020): *The robots are ready as the COVID-19 recession spreads*. Brookings Intézet, március 24. <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2020/03/24/the-robots-are-ready-as-the-covid-19-recession-spreads/>. Letöltés ideje: 2020. április 15.
- Nábelek Fruzsina – Vági Eszter (2019): *A szakmák automaizálhatósága és az automatizáció lehetséges munkaerőpiaci hatásai Magyarországon*. Kutatási Füzetek 2019/3, MKIK Gazdaság és Vállalkozáskutató Intézet. https://gvi.hu/files/researches/587/ipar_4_0_feor_tanulmany_191128.pdf Letöltés ideje: 2020. április 8.
- Porter, M.E. (1985): *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York.
- Porter, M.E. (1991): *Towards a dynamic theory of strategy*. Journal of Strategic Management, 12(Special Issue, Winter): 95–117. <https://doi.org/10.1002/smj.4250121008>
- Roland Berger (2020): *World economic growth plunges due to coronavirus – which industries suffering the most*. <https://www.rolandberger.com/en/Point-of-View/Coronavirus-Current-status-and-economic-impact-forecast.html>. Letöltés ideje: 2020. április 15.
- Schumacher, E.F. (1973): *Small Is Beautiful: Economics as if people mattered*. Harper Collins, 2010 (újranomás).
- Shih, W. (2020): *Is it time to rethink globalized supply chains?* MIT Sloan Management Review, március 19. <https://sloanreview.mit.edu/article/is-it-time-to-rethink-globalized-supply-chains/>. Letöltés ideje: 2020. április 8.
- Tan, H. (2020): *There will be a massive shuffling of global supply chains globally after coronavirus shutdowns*. CNBC, március 20. <https://www.cnbc.com/2020/03/20/coronavirus-shocks-will-lead-to-massive-global-supply-chain-shuffle.html>. Letöltés ideje: 2020. április 8.

Trzuskawska-Grzesińska, A. (2017): *Control towers in supply chain management – past and future*. Journal of Economics and Management, 27(1): 114–133. <https://doi.org/10.22367/jem.2017.27.07>

WTO (2018): *WTO „Trade in Value-Added and Global Value Chains” profiles. Explanatory notes*. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/miwi_e/Explanatory_Notes_e.pdf. Letöltés ideje: 2020. április 22.