

Digitális átalakulás és a feldolgozóipari értékláncok új szereplői

SZALAVETZ ANDREA

A cikk abból indul ki, hogy a digitális átalakulás felerősítette az iparágak közötti konvergencia – már jóval korábban elkezdődött – folyamatát. E folyamat egyik megnyilvánulása a feldolgozóipari értékláncokba integrálódó, a feldolgozóiparon kívüli szektorokból érkező szereplők számának megsokszorozódása. A cikk számba veszi a digitális technológiáknak és a cégek digitalizációs stratégiáinak azokat a jellegzetességeit, amelyek következtében nő az ágazatközi tranzakciók száma és jelentősége a feldolgozóipari értékláncokban, vagyis erősödik az iparágak közötti konvergencia.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: L23, L60, O33.

Kulcsszavak: digitális átalakulás, iparági konvergencia, globális értékláncok, ágazatközi tranzakciók.

Abstract

Digital transformation and new actors in manufacturing value chains

ANDREA SZALAVETZ

The point of departure of this paper is the old new phenomenon of industry convergence, being intensified by digital transformation. Zooming in on manufacturing value chains it highlights that one manifestation of industry convergence is the multiplication of participants, originating in non-manufacturing sectors. The paper explores the specific features of digital technologies and firms' digital transformation strategies that enhance the number and increase the importance of cross-sectoral transactions and drive industry convergence.

Journal of Economic Literature (JEL) codes: L23, L60, O33.

Keywords: digital transformation, industry convergence, global value chains, cross-sectoral transactions.

A kézirat első változata 2020. november 22-én érkezett szerkesztőségünkbe.

<https://doi.org/10.47630/KULG.2021.65.1-2.137>

Szalavetz Andrea, ELKH KRTK Világgazdasági Intézet. E-mail: szalavetz.andrea@krtk.hu

Bár a digitális átalakulással foglalkozó, ezen belül a „műszaki-gazdasági paradigmák” elméleti alapjaira építő szakirodalom (lásd erről Havas, 2019; Szanyi, 2019) meglehetősen egységes abban, hogy a digitális átalakulás radikális változásokkal jár (például Porter és Heppelmann, 2014), számos területen valójában „rég-új” gazdasági jelenségeket figyelhetünk meg: korábban elkezdődött folyamatok felgyorsulását, intenzívebbé, „láthatóbbá” válását.

Maga az „ipar 4.0” kifejezés (Schwab, 2016) is azt illusztrálja, hogy fokozatos, de gyorsuló változásokról van szó: a digitális technológiák alkalmazásának köszönhetően az ipari termelés (tovább) tökéletesedik, erőforrás-hatékonyága nő. Nem újdonság az immateriális erőforrások vállalati teljesítményt befolyásoló szerepének erősödése¹ és a hagyományos iparágak vezető cégeinek arra irányuló törekvései sem, hogy technológiaszerző stratégiai szövetségeket kössenek és/vagy ígéretes technológiával piacra lépő cégeket vásároljanak fel (Hagedoorn, 1995; Katz, 2020).

A digitalizációval összefüggésben előkerülő „új” kifejezések, amelyek azt hangsúlyozzák, hogy a cégek ma már nem termékekkel, hanem *funkcionalitással* versenyeznek – például a műszaki szakirodalomban teret hódító „iparitermék-szolgáltatási rendszer” (Meier et al., 2010) és a menedzsment-szakirodalomban megjelenő „digitális szolgáltatásodás” (Paschou et al., 2020) – szintén hosszú múltra tekintenek vissza (Vandermerwe & Rada, 1988). Az a megállapítás, hogy a digitális átalakulás időszakában az üzletimodell-innovációk jelentős versenyelőnyt biztosíthatnak (Teece & Linden, 2017), szintén komoly hagyományokra támaszkodik (Chesbrough & Rosenbloom, 2002).²

A digitális átalakulás a globális értékláncok szerkezetét befolyásoló tényezőkre is hatást gyakorolt: olyan jelenségeket erősített fel, amelyek hosszabb ideje elemzés és vita tárgyát képezik a szakirodalomban. Tovább romlottak például az értéklánc-integrálódás révén történő felzárkózás esélyei (Götz, 2020; Hallward-Driemeier & Nayyar, 2017; Szalavetz & Somosi, 2019). A digitális technológiák a közvetlentőkebefektetések vezérelte iparosításra építő felzárkózást idejekorán lefékezhetik: erre utal a „közepes jövedelmi csapda 2.0” beszédes fogalma (Glawe & Wagner, 2018). A robotizálás és a digitális technológiák ugyanis gyorsan csökkentik a termelés

¹ A vállalatok immateriális tőkéjének alkotóelemei: az informatikai tőke (újabbán: digitális tőke), a vállalatszerkezeti tőke és a technológiai tőke (Görzig & Gornig, 2013). A digitális átalakulás időszakában a vállalatszerkezeti tőke kategóriájába sorolt hálózati tőke jelentősége erőteljesen nőtt (Koch & Windsperger, 2017).

² A „rég-új” jelenségeken túlmenően természetesen minőségi változásokra is sor került. Néhányat a hazai szakirodalom is részletesen tárgyalt: többek között a technológiai óriásvállalatokhoz köthető digitális platformok megjelenését (Csontos & Szabó, 2018) és a vállalati ökoszisztémákra épülő innováció és az ökoszisztéma-alapú verseny jelenségét (Szerb et al., 2020).

élőmunka-igényességét. Mivel e megoldások ára és megtérülési ideje folyamatosan csökken, a digitalizáció a korábbiaknál jóval hamarabb, már az alacsony-közepes jövedelmi pozícióban lefékezheti a közvetlentőke-befektetésekért az alacsony helyi bérszinttel versengő országok extenzív növekedését.

A technológiai lehetőségeket tekintve elvileg még a korábbiaknál is könnyebbé vált, hogy a kihelyezett, kiszervezett termelési tevékenységeket visszatelepítsék a fejlett országokba (Éltető, 2019).

A digitális átalakulásra vezetik vissza, hogy felgyorsul egyes iparágaknak, sőt maguknak az értékláncoknak a koncentrációja (Bajgar et al., 2018). Ezzel ellentétben azt is előrevetítik, hogy a digitális technológiák erősíthetik a globális értékláncok további fragmentálódását, decentralizációját – Götz (2020) részletesen számba veszi a digitalizációnak az értékláncok szerkezetét befolyásoló hatásaira vonatkozó ellentétes előrejelzéseket.

Ez az írás a digitális átalakulásra visszavezethető, az értékláncokra gyakorolt hatásokkal összefüggő nagyszámú régi-új gazdasági jelenség közül egyet helyez nagytű alá: azt, ahogy az iparágak közötti konvergencia egyik jeleként a feldolgozóipari értékláncokba számos, a feldolgozóiparon kívüli szektorokból érkező szereplő integrálódik. E szereplők számának megsokszorozódása arra utal, hogy nő az ágazatközi tranzakciók száma és jelentősége a feldolgozóipari értékláncokban, vagyis erősödik az iparágak közötti konvergencia. A tanulmány a digitális technológiáknak és a cégek digitalizációs stratégiáinak azokat a jellegzetességeit elemzi, amelyek lehetővé teszik, illetve előrehajtják ezt a folyamatot.

Elsőként röviden áttekintem az iparági konvergencia régi-új jelenségét, majd bemutatom, hogy a digitalizáció miként járul hozzá a feldolgozóiparban az értékláncszereplők számának bővüléséhez, diverzitásuk növekedéséhez. Mindez a hazai gazdaságpolitika szempontjából is megfontolásra érdemes következtetésekre ad alkalmat, így a cikket néhány gazdaságpolitikai tanulással zárom.

Iparági konvergencia

A digitális átalakulásra visszavezethető egyik legszembetűnőbb (régi-új) jelenség az iparági határok képlékennyé válása, az iparágak erősödő konvergenciája. Iparági konvergencián a korábban elkülönült iparágakhoz köthető technológiai fejlődési pályák és piacok fokozatos összefonódását és összeolvadását értem. Input oldalról vizsgálva a folyamatot, az egyes iparágak technológiája és a tudományos

alap, amelyre a cégek az új termékeik létrehozásához építkeznek egyre kevésbé különíthető el egymástól. Output oldalról közelítve: a különböző iparágak korábban egymástól elkülöníthető kínálata és piaca összeolvad (például mobiltelefon, MP3-zenelejátszó és számítógép – Geum et al., 2016).

Erősödő iparági konvergenciára utal az a – digitális korban különösen gyakran előforduló – jelenség, hogy egy-egy iparág új (fő)szereplői már nem is feltétlenül ugyanabba az iparágba tartoznak – gondoljunk például az Apple és a Google erősödő pozíciójára az egészségügyi szolgáltatások piacán, a technológiai cégek térnyerésére a pénzügyi szolgáltatások piacán vagy akár a Google eredményeire az önvezető járművek területén.

A folyamat nem kizárólag a technológiai cégek irányából indulhat el, *az iparági határok a másik irányba is átjárhatók*. Gyakori eset, hogy érett iparágak főszereplői technológiai cégeket vásárolnak fel vagy akceleratorokat alapítanak (Karsai, 2020), valamint kockázati tőketársaságokat hoznak létre, amelyek technológiai cégekbe fektetnek be, vagyis ezek a megállapodott szereplők lépik át saját iparági határaikat és kezdenek új iparágakban is versenyezni.

Erre utal, hogy esetenként e vállalati kockázati tőketársaságok portfólióiban nem is csupán a profiljukhoz szorosan kapcsolódó technológiákat fejlesztő startupok szerepelnek. A Toyota AI Ventures például nem csupán a megosztásos mobilitás, a járműkommunikáció és az autonóm járművek technológiáit fejlesztő startupokba fektetett, de portfóliójában szerepelnek logisztikai technológiát, robotikát, mesterségesintelligencia-alapú oktatást, okosotthon- vagy éppen videóanalitikai megoldásokat fejlesztő startupok is. A GM Ventures portfóliójában az új járműtechnológiára szakosodott startupok mellett napenergia-, blokklánc- és 3D nyomtatási technológiát fejlesztő cégek is szerepelnek. Következésképpen az érett iparágak cégei egyfelől technológiai iparágakban is elkezdenek versenyezni, másfelől – mintegy mellékesen – kockázati tőke-társaságként is megjelennek a piacon, csakúgy, mint a technológiai óriáscégek, amelyek az ígéretes technológiai vállalkozások legnagyobb felvásárlói.

A Global Corporate Venturing adatai szerint 2019-ben 1854 vállalati kockázati tőke-alap működött a világon: 2011 óta a számuk közel ötszörösére nőtt. A vállalati kockázati tőke-alapok részesedése az összes kockázati tőke-finanszírozásból a tranzakciók száma szerint 15 százalék, értéke szerint pedig 52 százalék volt.³ A tranzakciók száma szerint listázott tíz legnagyobb vállalati kockázati tőke-befektető között két „hagyományos” feldolgozóipari cég szerepel,

³ <https://globalcorporateventuring.com/analytics/2019-annual-review-in-charts/>

a Samsung és az Intel. A „hagyományos szektorokból” érkező jelentős vállalati kockázati befektetők között szerepel továbbá a Sony, a Bosch, az Adidas, a koreai SK Group, a Boeing és a Johnson & Johnson is.

Az erőforrásalapú vállalatelmélet perspektívájából elemezve ezt a folyamatot (vagyis kiindulva abból a tételből, hogy az azonos iparágakba tartozó cégek hasonló típusú erőforrásokkal rendelkeznek és hasonló típusú kompetenciákra támaszkodnak – Wernerfelt, 1984) nyilvánvaló, hogy ha a cégek elkezdik új területek (iparágak) erőforrásait, tudását, kompetenciáit magukba olvasztani, ez iparágak közötti konvergenciát indít el.

Az iparági határok képlékennyé válása, különböző iparágak egymásra hatása, (részleges) összeolvadása nem újdonság (Rosenberg, 1976). Számos korábbi kutatás elemezte már ezt a jelenséget (lásd Kim et al. [2015] áttekintését), amelyet szabadalmi adatokra, stratégiai szövetségek, felvásárlások és fúziók adataira vagy legújabbban gépi tanuláson alapuló nagy adattömeg-elemzésére támaszkodva operacionalizáltak.

A digitális átalakulás azonban, csakúgy mint korábban az információtechnológiai és a nanotechnológiai forradalom, új lendületet adott a folyamatnak (Kim et al., 2015): hatására ugyanis *nőtt az iparágak technológiai közelsége és képességbázisaik közös halmaza* (Lőrincz et al., 2019). Az iparági konvergenciát ugyanakkor nem önmagukban a technológiai lehetőségek, hanem a vállalati stratégiai megfontolások hajtják előre. Teljesítményük javítása és új piacok megszerzése érdekében a vállalatok igyekeznek bővíteni a „hatókörüket” és új területekre kiterjeszteni innovációs tevékenységüket. Bár eredetileg ezek a lépések azt a célt szolgálták, hogy a cégek a hagyományos termékeiket új funkcionalitásokkal lássák el – a hagyományos termékekbe, szolgáltatásokba így olyan új digitális komponensek kerülnek, amelyek azok fő érték képző elemeivé, megkülönböztető jegyivé válnak –, erőfeszítéseik eredményeként gyakran nem csupán a saját hagyományos piacaikon erősíthették versenypozíciójukat, hanem más iparágak piacain is versenyezni kezdtek.

A konvergencia következményeként egyfelől iparágak részleges összeolvadására kerülhet sor, másfelől nagyszámú új iparág is keletkezik.

A Gartner 2020. évi *büvösnégyzet-összesítésében* például közel 150 digitálismegoldás-iparág szerepel (a Gartner ezeknek az iparágaknak a kiemelkedő szereplőit osztályozza⁴). Az iparági konvergenciára visszavezethető új iparágak keletkezését példázza az emberi hangot felismerő és értelmező mesterségesintelli-

⁴ <https://www.gartner.com/en/information-technology/research/magic-quadrant>

gencia-megoldások fejlődése. Egyfelől, az Amazon zászlóshajó termékét, az Alexa mesterségesintelligencia-asszisztenst kis lemaradással több hasonló követte, mert más nagy technológiai cégek is kifejlesztették a saját megoldásukat. Másfelől, a hangvezérlés funkcionalitása számos hagyományos termékbe is beépült: járművekbe, okosotthon-megoldásokba, fogyasztói elektronikai termékekbe, játékokba. Az alkalmazások számának megsokszorozódása és a technológia folyamatos fejlődése következtében a hangvezérlés (a hangalapú kezelőfelületek) ma már önálló, gyorsan növekvő piacú iparágga vált.

Mindez nem hagyja érintetlenül az értékláncok szerkezetét sem. Új szereplők lépnek be az értékláncokba, és átalakul az értékláncokban előállított hozzáadott érték szerkezete. Az elemzést a feldolgozóipari értékláncokra szűkítve a következő fejezetben bemutatom, hogy a digitalizáció háromféle módon járul hozzá az értékláncszereplők számának bővüléséhez.

Az értékláncszereplők számának és diverzitásának növekedése

Az első folyamat, amely a feldolgozóipari értékláncokba integrálódó új szereplők számának gyors emelkedését eredményezi, a termelési és az azt támogató folyamatok digitalizációja. Globális értékláncszemléletben az értéktermelés digitalizációja azt jelenti, hogy a javak és szolgáltatások létrehozásával, értékesítésével és az értékesítést követő tevékenységekkel összefüggő összes kézzelfogható és immateriális tevékenység⁵ digitális támogatást kap. Következésképpen, az értékláncok minden egyes szakaszán, minden egyes hozzáadottérték-szelet minden egyes szereplője digitális megoldásokat integrálhat a folyamataiba.

Gondoljunk meg, hányféle digitalizálható feladat (értékláncszelet) található csupán a termelésen belül! Az ipar 4.0 alapvető technológiájának kiépítése, vagyis a termelőeszközök ellátása és összekötése adatkinyerési megoldásokkal, az adatok analitikája és az erre épülő gyártásvezérlés, továbbá a termelési és a támogató folyamatok összekötése mellett minden egyes részterületet külön megoldásokkal digitalizálnak. Például mesterséges intelligenciával felturbózott digitális megoldások robotizálnak egyes feldolgozóipari műveleteket, automatizálják a termelésfelügyeletet és a minő-

⁵ Vegyünk egy példát a marketing mint hozzáadott értékszakaszhelyéről. A digitális megoldások beépülésére jó példa, hogy az Audi újonnan piacra kerülő járműveit a ZeroLight virtuális valóságtechnológiájával az Amazon felhőalapú platformján mutatják be. A magasabb szintre emelt „vásárlói élmény” eredményesebb tette az Audi marketingtevékenységét, nőtt az értékesítés (forrás: vállalati honlapok).

ség-ellenőrzést. Digitális megoldásokkal optimalizálják és gyakran automatizálják az üzemen belüli anyagmozgatást és a raktárfolyamatokat. Szoftvermegoldások segítik az operátorok (például vizuális munkautasítások) és a középvezetők munkáját (például a termelési terv pillanatnyi állásának és a gépek kihasználtságának vizuális megjelenítése). Szoftvermegoldások optimalizálják a termelés és a karbantartás ütemezését és automatizálják a termeléssel kapcsolatos adminisztrációs feladatokat. Digitális megoldások segítik elő az ergonómiai és munkavédelmi szempontok érvényesülését, a kiberbiztonságot, az optimális energiagazdálkodást – és a sort még hosszan folytathatnánk. Mindez nem csupán lehetőség, hanem gyakran már elengedhetetlen ahhoz, hogy az adott gyártó fenntartsa versenyképességét.

Összességében, a digitalizációval egyfelől jelentős új érték keletkezik, tehát az értékláncokban megtermelt teljes hozzáadott érték nő, másfelől nagyszámú új szereplő integrálódik egy-egy értékláncba. Ide tartoznak a digitális összekapcsoltságot biztosító eszközök és szoftverek megoldásszállítói, a digitális infrastruktúra szolgáltatói (felhőszolgáltatók, platformok, informatikai biztonsági szolgáltatások), a meghatározott részterületek technológiájára és meghatározott alkalmazásokra szakosodott szolgáltatók és az integrátorok. A feldolgozóipari értékláncok új szereplői tehát technológiai cégek: a feldolgozóiparon kívüli szektorokból, döntően a tudásintenzív üzleti szolgáltatások szektorából érkeznek. Következésképpen nő a feldolgozóipari értékláncokban a beszerzési és értékesítési kapcsolatok heterogenitása, vagyis az ágazatközi tranzakciók száma és jelentősége.

A termelési folyamatokba bekapcsolódó új szereplők számának és diverzitásának növekedését árnyalja ugyanakkor, hogy a kockázatok mérséklése érdekében a feldolgozóipari megrendelők igyekeznek konszolidálni az informatikai és digitális-megoldás-szállítók körét, továbbá a cégspecifikus „okos megoldásokat” saját maguk kifejleszteni. Elvileg elképzelhető tehát, hogy minden egyes folyamat digitalizációját külön megoldásszállító fejlessze ki és külön integrátorok foglalkozzanak az informatikai rendszerek összekötésével és harmonizációjával, de gyakorlatilag a külső megrendelések nagy részét a komplex digitális megoldások szállítására szakosodott szolgáltatók nyerik el.

A fentiekben azokat a jelenségeket vettem számba, ahol a feldolgozóiparon kívülről érkező és a feldolgozóipari értékláncokba integrálódó új szereplők számának megsokszorozódása (1) a termelés digitalizációjára (az információs technológia [IT] és a gyártástechnológia [OT] összeolvadására), (2) a termelést támogató tevékenységek és (3) a vállalati üzleti folyamatok digitalizációjára, vagyis a feldolgozóipari értékláncok egyes szakaszainak, szeleteinek digitalizációjára vezethető vissza.

A hozzáadott értéktermelés digitalizációján túlmenően a feldolgozóiparban az ágazatközi tranzakciók intenzitását a termékekbe épülő digitális szolgáltatások is növelik. Ma már a piacon megjelenő termékek növekvő része „ipari termékszolgáltatási rendszer”, azaz egy csomagban, rendszerben van a termék és a kapcsolódó szolgáltatás – igaz, főként a gépek, berendezések gyártásában, a járműiparban, számítástechnikai hardvergyártásban és az elektronikai iparban⁶ (Paschou et al., 2020). A digitális korszak „újbeszédének” megfogalmazása szerint a termékek a hozzájuk kapcsolódó digitális szolgáltatások, okosmegoldások platformjának tekinthetők (Szalavetz, 2020b). Egy-egy ilyen termék-szolgáltatáscsomagban minden egyes kapcsolódó szolgáltatás (minden új funkcionalitás) az adott termék versenyelőnyét erősítheti. Következésképpen, minél kiterjedtebb a termékhez kapcsolódó, komplementer szolgáltatásokat nyújtó szereplőkből álló ökoszisztéma, annál nagyobb értéket kínálhat az adott ökoszisztémát összefogó központi (vezető) szereplő a fogyasztóknak. A versenynek ez a jellemvonása szintén az értékláncszereplők és az ágazatközi tranzakciók számának növekedését segíti elő.

Mindezt a digitális technológiák sajátosságai is elősegítik. Általános célú, mindenütt jelen lévő, változatos formában megjelenő és a termékekkel, illetve más technológiákkal könnyen összekapcsolódó technológiákról van szó. A „kapcsolódási képesség” egyúttal *szétválaszthatóságot* is jelent, vagyis azt, hogy mihelyt a digitális funkcionalitást valamilyen termékre kifejlesztették, az adott funkció más termékek esetében is könnyen alkalmazható: *a funkció elválik annak hordozójától* (lásd a hangvezérlés funkcionalitásának korábban ismertetett példáját). Ezt példázza a ZeroLight története is (3. lábjegyzet): miután a cég kifejlesztette a gépkocsi élményszerű, a virtuális valóságra/kiterjesztett valóságra építő bemutatásának technológiáját, a megoldást nem csupán más járművek marketingjénél kezdték alkalmazni, hanem a bútoriparban, a belsőépítészetben, a divatiparban és az építőiparban is.

Ráadásul a termékekbe integrálható okosmegoldások egy része olyannyira komplex, hogy kifejlesztésük rengeteg kapcsolódó műszaki problémát vet fel. A kapcsolódó problémák megoldása elengedhetetlen ahhoz, hogy az eredetileg tervezett funkcionalitást kifejleszthessék, ugyanakkor ez utóbbiak is olyan fajsúlyúak, hogy külön erre szakosodó startupok jönnek létre. Mindez az értékláncszereplők és az ágazatközi tranzakciók növekvő számát magyarázó újabb adaléknak tekinthető. A kapcsolódó műszaki problémák sokaságát példázza az önvezető technológia. Az

⁶ Mivel digitális technológiák a legtöbb termékekbe, így fogyasztási cikkekbe is integrálhatók (gondoljunk például az „okospelenkára”), ma már messze nem csupán a felsorolt iparágak termékei tekinthetők termékszolgáltatási rendszernek.

önvezetéshez megoldandó műszaki problémák közé tartozik az érzékelés (gépi látás), a lokalizáció, az algoritmusok betanítása az egyes helyzetekben szükséges döntésekre, az önvezetési feladatok végrehajtásához szükséges számítási teljesítmény energiafelhasználásának minimalizálása, valamint a járművek és a környezet (az intelligens infrastruktúra) közötti kommunikáció (Liu et al., 2017). Teece és Linden (2017) erre a jelenségre utal, amikor rávilágít, hogy napjaink versenyének fontos sajátossága, hogy nem egy(etlen) találmány, szabadalom áll egy-egy termék, megoldás mögött, hanem akár több (tíz)ezer. (Becslések szerint egy-egy okostelefon-típust például több mint százezer (!) szabadalom véd [Engstrom, 2017].)

A termelés, a támogató és az üzleti folyamatok digitalizációja, illetve a termékek digitalizációja mellett a digitális üzleti modellek (lásd erről Horváth et al., 2018) elterjedése is ahhoz vezetett, hogy új értékláncszereplők jelentek meg és integrálódtak a feldolgozóipari értékláncokba. Új üzleti modell például, ha a vevő nem a termékért, hanem annak használatáért fizet, vagy ha a gyártó az értékesített termék (például ipari berendezés) működése során nyert adatok alapján karbantartási és egyéb szolgáltatásokat nyújt, a termékbe épített szoftvereket online frissíti, esetleg a termék funkcionalitását távolról, új online szoftvermegoldásokkal bővíti. Az új üzleti modellek közös jellemzője, hogy a termékértékesítésre jellemző egyszeri tranzakciók helyett folyamatos jövedelemforrást biztosítanak a termék gyártójából immár szolgáltatóvá átalakult cégeknek.

Ezeknek az üzleti modelleknek a megvalósításához nagyszámú szereplő együttműködésére van szükség, konkrétan arra, hogy a feldolgozóipari értékláncok központi szereplői a digitális üzleti modell alkalmazását elősegítő technológiai cégekkel működjenek együtt. Ahhoz például, hogy egy ipari gépeket gyártó cég a dolgok internete (IoT) technológiára építve az értékesített gépeivel kapcsolatos prediktív karbantartási szolgáltatásokat nyújthasson, vagy használat alapján történő fizetésre (előfizetéses modellre) álljon át, több egymásra épülő réteg infrastruktúráját kell kiépítenie. Az adatkinyerés, adatátvitel, -tárolás, -feldolgozás és az adatbiztonság egyenként komplex technológiáinak összekapcsolása specializált tudású szolgáltatók együttes fejlesztéseinek koordinálását igényli (Russo és Wang, 2020), vagyis ezek az új szereplők integrálódnak az ipari gépeket gyártó cég értékláncába.

A digitális korszakra leginkább jellemző üzletimodell-innováció a platformalapú szerveződés, amelyben a központ a szolgáltatásai segítségével összefogja és koordinálja a hozzá kapcsolódó cégeket (Gawer, 2014). Bár az érdeklődés homlokterébe leginkább a „született digitális” technológiai óriáscégek platformjai kerültek, amelyek közvetítő szerepet töltenek be a szolgáltatásaikat (erőforrásaikat) igénybe vevő,

együttműködő és versengő ökoszisztéma-szereplők és e szereplők kínálatának végső felhasználói között (Hein et al., 2020),⁷ a digitális átalakulásuk keretében a hagyományos feldolgozóipari cégek is egyre gyakrabban próbálnak platformként is piaci értéket létrehozni (Sebastian et al., 2017). A feldolgozóipari cégek platformizálódásának ismert példája, amikor iparvállalatok az eredetileg a saját termelési rendszerük összekötésére és optimalizálására kiépített ipari internetmegoldásaikat más szereplők számára is megnyitják és szolgáltatásokat nyújtanak, vagyis a saját, eredetileg definiált iparágukon kívülre lépnek, és digitális szolgáltatásokkal kezdenek versenyezni. Az egyik legismertebb példa a General Electric esete, a vállalat ipari internetmegoldásait más cégek számára is elérhetővé tette (Predix). Hasonló – platform mint szolgáltatás (PaaS) – megoldást vezetett be többek között a Siemens (Mindsphere), az ABB (ABB Ability) és a Schneider Electric (EcoStruxure).

Összefoglalva, a feldolgozóipari értékláncokra fókuszáló elemzésemben bemutatam, hogy a digitális átalakulás korában az iparági konvergencia erősödése egyebek mellett abban mutatkozik meg, hogy új belépők sokasága jelenik meg ezekben az értékláncokban. Mivel ezek az új belépők az adott iparágon kívülről, sőt a feldolgozóiparon kívülről érkeznek, nő az ágazatközi tranzakciók intenzitása. A feldolgozóiparon kívülről érkező új belépők számának megsokszorozódása három okra vezethető vissza: (1) a feldolgozóipari és a támogató tevékenységek digitalizációjára (vagyis arra, hogy minden egyes értékláncszelvénybe digitális megoldások sokaságát integrálják); (2) a feldolgozóipari termékekbe épülő vagy azokhoz kapcsolódó digitális szolgáltatások megsokszorozódására; és (3) a feldolgozóipari értékláncok központi szereplőinek üzletimodell-innovációira, ami szintén nagyszámú új szereplő bevonását igényli. E folyamatok eredményeként a teljes hozzáadott érték nő. Mindez azt is előrevetíti, hogy átalakul a feldolgozóipari értékláncokban megtermelt hozzáadott érték szerkezete.

Gazdaságpolitikai tanulságok

Az iparági konvergencia egyik következménye, hogy még a korábbiaknál is bizonytalanabbá válik a „stratégiai iparágakat” meghatározó és azokat kiemelt támogatásban részesítő hagyományos iparpolitikák sikere. Mivel az iparágak körülha-

⁷ Ezekben a hálózati hatást kihasználó platformokban szintén nagyszámú, heterogén iparágakból érkező szereplő van jelen. A hálózati hatás azt jelenti, hogy egy termék vagy szolgáltatás annál nagyobb értéket biztosít a felhasználójának, minél többen használják azt. Következésképpen a platformcégek növekedésének egyik bejáratott útjává vált, hogy új és új iparágak szereplőit integrálják platformszolgáltatásaikkal a körjük szerveződő ökoszisztémába.

tárolása egyre nehezebb, a hagyományos (szűk) iparági szemlélet nem célravezető – sem a fejlesztési, sem az alkalmazkodási stratégia kialakításakor.

Ami ez utóbbit illeti, vegyük például az elektromos járművek jelentős munkahelyvesztést előrevetítő terjedését. Szűken vett járműipari szemlélettel közelítve, a technológiaváltás negatív következményeit lehetetlen elkerülni, különösen a kiemelkedő ágazati koncentrációt és kitettséget mutató magyar gazdaságban (Braun & Sebestyén, 2019; Soós, 2016). Ugyanakkor az iparági konvergencia hatásait, például a hozzáadottérték-stációk számának növekedését és ezzel összefüggésben az újonnan megnyíló értékteremtési, feljebb lépési és értéklánc-integrálódási lehetőségeket is figyelembe véve, a járműiparban megtermelt hozzáadott érték drámai leépülése nem elkerülhetetlen (Szalavetz, 2020a). Következésképpen a gazdaságpolitikának a járműipar átalakulását a kapcsolódó, pontosabban *egyre inkább a járműipar részét képező* tudásintenzív digitális szolgáltatások fejlesztésével kellene támogatnia.

Ez a tanulmány, amely egy nemrég kezdődött kutatás első eredménye, számos további kérdést vet fel és új kutatási irányokat sugall. Az egyik irány az új belépők csoportosítása meghatározott ismérvek, például tulajdonosi szerkezet, lokáció, iparágon belüli szakterület, életkor, valamint az investícióik céljai alapján. Egy további kutatási kérdés, hogy az új belépők a mosolygörbe⁸ mely szakaszaiban lépnek be az értékláncokba, és ez miként vezet a teljes hozzáadott érték szerkezetének átalakulásához.

Hivatkozások

- Bajgar, M., Berlingieri, G., Calligaris, S., Criscuolo, C. & Timmis, J. (2019). *Industry Concentration in Europe and North America*. OECD Productivity Working Papers, No. 18. Paris: OECD Publishing.
- Braun, E. & Sebestyén, T. (2019). A magyar járműipar beágyazottsága a hazai és nemzetközi értékesítési láncokba. *Statistika Szemle*, 97(7), 687–720. <https://doi.org/10.20311/stat2019.7.hu0687>
- Chesbrough, H. & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529–555. <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>
- Csontos, R. S. & Szabó, Z. R. (2018). A versengés új szinterei: platformok stratégiai menedzsment-megközelítésből. *Vezetéstudomány*, 49(9), 57–69. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2018.09.05>

⁸ Az értéklánc-szakirodalom hagyományosan úgynevezett mosoly alakú görbével szemlélteti, hogy milyen jelentősek a különbségek az értékláncot alkotó egyes tevékenységek között abban a tekintetben, hogy melyik milyen mértékben járul hozzá a teljes hozzáadott értékhez (Mudambi, 2008; Shin et al., 2012). A mosolygörbe azt illusztrálja, hogy a feldolgozóiparban a termelést megelőző, illetve a termelést követő értéklánc-tevékenységek hozzáadott értéke jóval magasabb, mint a középső, a termelési szakaszban végzettéké.

- Éltető, A. (2019). *Effects of Industry 4.0 on reshoring investments – Hungarian experiences*. KRTK Világgazdasági Intézet, Working Paper, No. 251.
- Engstrom, E. (2017). So how many patents are in a smartphone? *Engine*, 19 January. <https://www.engine.is/news/category/so-how-many-patents-are-in-a-smartphone>
- Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 43(7), 1239–1249. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.006>
- Geum, Y., Kim, M. S. & Lee, S. (2016). How industrial convergence happens: A taxonomical approach based on empirical evidences. *Technological Forecasting and Social Change*, 107, 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.020>
- Glawe, L. & Wagner, H. (2020). The Middle-Income Trap 2.0: The Increasing Role of Human Capital in the Age of Automation and Implications for Developing Asia. *Asian Economic Papers*, 19(3), 40–58. https://doi.org/10.1162/asep_a_00783
- Görzig, B. & Gornig, M. (2013). Intangibles, can they explain the dispersion in return rates?. *Review of Income and Wealth*, 59(4), 648–664. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.2012.00525.x>
- Götz, M. (2020). Attracting foreign direct investment in the era of digitally reshaped international production. The primer on the role of the investment policy and clusters – The case of Poland. *Journal of East-West Business*, 26(2), 131–160. DOI: 10.1080/10669868.2019.1692985
- Hagedoorn, J. (1995). Strategic technology partnering during the 1980s: trends, networks and corporate patterns in non-core technologies. *Research Policy*, 24(2), 207–231. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)00763-W](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(94)00763-W)
- Hallward-Driemeier, M. & Nayyar, G. (2017). *Trouble in the Making?: The Future of Manufacturing-led Development*. World Bank Publications.
- Havas, A. (2019). A műszaki és a gazdasági fejlődés kapcsolata: elméleti és szakpolitikai megfontolások. In: Szanyi, M. & Török, Á. (szerk.) *Trendek és töréspontok*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 39–61.
- Hein, A., Schrieck, M., Riasanow, T., Setzke, D. S., Wiesche, M., Böhm, M. & Krcmar, H. (2020). Digital platform ecosystems. *Electronic Markets*, 30(1), 87–98. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00377-4>
- Horváth, D., Móricz, P. & Szabó, Z. R. (2018). Üzletimodell innováció. *Vezetéstudomány*, 49(6), 2–12. <http://dx.doi.org/10.14267/VEZTUD.2018.06.01>
- Karsai, J. (2020). Innovatív cégek, innovatív finanszírozók. A startupokat finanszírozó tőkepiaci működésének nyugati tapasztalatai. *Külgazdaság*, 64(7–8), 3–45. <https://doi.org/10.47630/KULG/2020.64.7-8.3>
- Katz, M. L. (2020). Big Tech mergers: Innovation, competition for the market, and the acquisition of emerging competitors. *Information Economics and Policy*, 100883. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100883>
- Kim, N., Lee, H., Kim, W., Lee, H. & Suh, J. H. (2015). Dynamic patterns of industry convergence: Evidence from a large amount of unstructured data. *Research Policy*, 44(9), 1734–1748. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.02.001>
- Koch, T. & Windsperger, J. (2017). Seeing through the network: Competitive advantage in the digital economy. *Journal of Organization Design*, 6(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s41469-017-0016-z>
- Liu, S., Tang, J., Zhang, Z., & Gaudiot, J. L. (2017). Caad: Computer architecture for autonomous driving. Letölthető: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1702/1702.01894.pdf>
- Lőrincz, L., Kiss, K. M., Elekes, Z., Csáfordi, Z. & Lengyel, B. (2019). Az iparágak közti hasonlóság mérésének hálózati módszerei és relevanciájuk a gazdaságfejlesztésben. *Közgazdasági Szemle*, 66(1), 22–52. <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2019.1.22>
- Manyika, J., Ramaswamy, S., Bughin, J., Woetzel, J., Birshan, M. & Nagpal, Z. (2018). ‘Superstars’: *The dynamics of firms, sectors, and cities leading the global economy*. McKinsey Global Institute Discussion Paper, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/innovation-and-growth/>

- superstars-the-dynamics-of-firms-sectors-and-cities-leading-the-global-economy (letöltve: 2020. November 9.)
- Meier, H., Roy, R. & Seliger, G. (2010). Industrial product-service systems – IPS2. *CIRP Annals*, 59(2), 607–627. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2010.05.004>
- Mudambi, R. (2008). Location, control and innovation in knowledge-intensive industries. *Journal of Economic Geography*, 8(5), 699–725. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn024>
- Paschou, T., Rapaccini, M., Adrodegari, F. & Saccani, N. (2020). Digital servitization in manufacturing: A systematic literature review and research agenda. *Industrial Marketing Management*, 89, 278–292. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.02.012>
- Porter, M. E. & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
- Rosenberg, N. (1976). *Perspectives on technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Russo, M. & Wang, G. (2020). Orchestrating the Value in IoT Platform-based Business Models. <https://www.bcg.com/publications/2020/value-in-iot-platform-based-business-models>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, Geneva.
- Sebastian, I., Ross, J., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K. & Fonstad, N. (2017). How big old companies navigate digital transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 197–213. <http://dx.doi.org/10.4324/9780429286797-6>
- Shin N.; Kraemer K.L. & Dedrick J. (2012): Value Capture in the Global Electronics Industry: Empirical Evidence for the „Smiling Curve” Concept. *Industry and Innovation*, 19(2), 89–107. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.650883>
- Soós, K. A. (2016). Földrajzi és ágazati koncentráció a cseh, a magyar és a szlovák exportban. *Külgazdaság*, 60(1–2), 86–117.
- Szalavetz, A. (2020a). Digital transformation – enabling factory economy actors’ entrepreneurial integration in global value chains? *Post-Communist Economies*, (32)6, 771–792. DOI: 10.1080/14631377.2020.1722588
- Szalavetz, A. (2020b). *Ki profitál a digitális átalakulásból?* KRTK Világgazdasági Intézet Műhelytanulmányok, No. 139. Letölthető: http://real.mtak.hu/113326/1/MT139_202009_Szalavetz.pdf
- Szalavetz, A. & Somosi, S. (2019). Ipar 4.0-technológiák és a magyarországi fejlődés-felzárkózás hajtóerőinek megváltozása – gazdaságpolitikai tanulságok. *Külgazdaság*, 63(3–4), 66–93.
- Szanyi, M. (2019). Műszaki fejlődés és hosszú távú gazdasági ciklusok. In: Szanyi, M. & Török, Á. (szerk.) *Trendek és töréspontok*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 13–38.
- Szerb, L., Komlósi, É. & Páger, B. (2020). Új technológiai cégek az Ipar 4.0 küszöbén. A magyar digitális vállalkozási ökoszisztéma szakértői értékelése. *Vezetéstudomány*, 51(6), 81–96. <http://dx.doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.06.08>
- Teece, D. J. & Linden, G. (2017). Business models, value capture, and the digital enterprise. *Journal of Organization Design*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s41469-017-0018-x>
- Vandermerwe, S. & Rada, J. (1988). Servitization of business: adding value by adding services. *European Management Journal*, 6(4), 314–324. [http://dx.doi.org/10.1016/0263-2373\(88\)90033-3](http://dx.doi.org/10.1016/0263-2373(88)90033-3)
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>