

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

IX. évfolyam 1. szám 2023. június

Ipar 4.0 a logisztikában

Folyamatok optimalizálása



Tartalom

Szerkesztőbizottság elnöke:
Prof. Dr. Popp József
MTA levelező tag

Szerkesztőbizottság elnök helyettese:
Kossa György
Gróf Tisza István Debreceni Egyetemért
Alapítvány kuratórium elnöke

Megjelenésért felelős igazgató:
Dr. Tóth Róbert

Főszerkesztő:
Prof. Dr. Oláh Judit

Főszerkesztő helyettes:
Dr. habil Kozma Tímea

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János –
egyetemi tanár, MATE
Prof. Dr. Fenyves Veronika –
egyetemi tanár, DE
Prof. Dr. Heidrich Balázs –
rektor, egyetemi tanár, BGE
Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár, ME
Prof. Dr. Koltai Tamás –
egyetemi tanár, BME
Prof. Dr. Szegedi Zoltán –
egyetemi tanár, SZE
Prof. Dr. Zéman Zoltán –
egyetemi tanár, NJE
Dr. Egri Imre – főiskolai tanár, NYE
Dr. Gubán Miklós – professor emeritus, BGE
Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens,
szakvezető, MATE
Dr. habil Hágen István –
egyetemi docens, MATE
Dr. habil Kása Richárd –
tudományos főmunkatárs, BGE
Dr. habil Kozma Tímea –
egyetemi docens, BGE
Dr. Kurucz Attila – egyetemi docens, SZE
Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens, Edutus
Dr. habil Pataki László –
egyetemi docens, NJE
Dr. habil Pónusz Mónika –
egyetemi docens, KRE
Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens, BGE
Dr. Szentesi Ibolya – egyetemi adjunktus, DE
Dr. Szijártó Boglárka – adjunktus, BGE
Dr. Tóth Róbert – egyetemi adjunktus, KRE
Dr. Tűrőczy Imre – főiskolai tanár, DE
Vajna Istvánné Dr. habil Tangl Anita –
egyetemi docens, NJE

Előszó

Dr. Nagy Zoltán 2

Digitális ellátásilánc-menedzsment

Dr. Budai László – Dr. Horváth Annamária: Ipar 4.0 technológiák oktatása szimulációs labor
környezetben - Smart Shop Floor Logisztikai Szimulációs Labor lehetőségei 3
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.3

Dr. Horváth Dóra – Wittinger Mária Magdolna: Ipar 4.0, digitalizáció, illetve új típusú
szolgáltatások hatása az üzleti modellre: az üzletimodell-innováció 11
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.11

Stratégia és menedzsment

Török László – Dr. Sisa Krisztina – Dr. Szijártó Boglárka: Környezeti számvitel a logisztika
tükrében 18
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.18

Dr. Kozák Tamás – Kasza Lajos – Dr. Németh Patrícia: A gig-economy hatásának vizsgálata,
mint újabb kihívás az ellátási láncok stratégiájában 25
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.25

Antal-Bacsó András Olivér – Jámbor Zsófia: A hazai kisüzemi söröződéek versengő
együttműködése 30
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.30

Dr. Bittner Beáta – Hajdu Csaba Alex – Kovács Tünde Zita – Dr. Nagy Adrián Szilárd:
Személyszállítás fogyasztói megítélése – esettanulmány Debrecen városában 35
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.35

Ellátásilánc-menedzsment

Dr. Kozma Tímea – Dr. Király Éva – Faragóné Lepp Katalin – Szabó-Geletóczki Rita:
A viszony ne legyen iszony. Avagy az üzleti partnerkapcsolatok szerepe az ellátási láncban ... 41
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.41

Dr. Mészáros Kornélia – Kiss Petra: A Covid-19 világjárvány megjelenésének hatásai az ellátási
láncban szereplő vállalatokra és munkavállalókra 50
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.50

Dr. Lakatos Péter: Gyógyszertár, mint kritikus infrastruktúra elem. 57
DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.57

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:
Dr. Karmazin György †

BI-KA Logisztika Kft.
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap.
Megjelenik évente 2 alkalommal.

ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztő: Prof. Dr. Oláh Judit · Főszerkesztő helyettes: Dr. habil Kozma Tímea.

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 30 4224 117; +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft.

Az aktuális lapszámban szereplő szakkikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Ipar 4.0, digitalizáció, illetve új típusú szolgáltatások hatása az üzleti modellre: az üzletimodell-innováció

Dr. Horváth Dóra

egyetemi adjunktus

Budapesti Corvinus Egyetem

E-mail: horvath.dora@uni-corvinus.hu

Wittinger Mária Magdolna

PhD jelölt

Budapesti Corvinus Egyetem

E-mail: mariamagdolna.wittinger@uni-corvinus.hu

Absztrakt

A jelenlegi események – háborúk, járványok, illetve az egyre terjedő digitalizáció – következtében felgyorsultak a gazdasági változások, amelyek gyökeresen átformálják a korábbi üzleti folyamatokat és az üzleti kockázatokat, mint például a pénzügyi vagy az ellátási kockázatokat (Toth et al., 2022; Túróczi et al., 2022; Wittinger, 2022), és végső soron a vállalatok teljes üzleti modelljét. Ezért a cikk célja (egyben kutatási célunk) annak vizsgálata, hogy az Ipar 4.0 és a digitalizáció, valamint az új típusú szolgáltatások hatására hogyan változtak meg a működési folyamatok és üzleti modellek.

A cikk számba veszi a jelenségekhez kapcsolódó szolgáltatásokat, amelyek új technológiákkal és eszközökkel, illetve új folyamatokkal támogatják, illetve átalakítják az üzleti modelleket, ekként innovációra készítve a vállalatokat. A cikk elméleti hozzájárulása az Ipar 4.0-hoz és a digitalizáláshoz kapcsolódó szolgáltatások és üzleti modell típusok rendszerezése, valamint – az üzleti modell innováció áttekintésével – a jelenlegi üzleti folyamatok fejlődési sajátosságainak bemutatása.

Abstract

As a consequence of the current events - wars, pandemics, and the ever-spreading digitization - economic changes have been accelerated, and these changes are radically reshaping previous business processes and business risks, such as financial or supply risks (Toth et al., 2022; Túróczi et al., 2022; Wittinger, 2022), and ultimately the entire business model of companies. Therefore, the article aims (also our research goal is) to examine how operating processes and business models have been changed as a result of Industry 4.0 and digitalization, as well as new types of services.

The article depicts the services related to the phenomena, which support and transform business models by applying new technologies and tools, as well as new processes, thus enforcing companies to innovate.

The theoretical contribution of the article is to systematize the services and business model types related to Industry 4.0 and digitization, as well as to portray – by reviewing business model innovation – the specifics of the development of the current business processes.

Kulcsszavak:

Ipar 4.0, digitalizáció, cyber forradalom, digitális transzformáció, üzleti modell, üzletimodell-innováció

Keywords:

Industry 4.0, digitization, cyber revolution, digital transformation, business model, business model innovation

DOI: 10.21405/logtrend.2023.9.1.11

1. Ipar 4.0, avagy a cyber forradalom

Visszatekintve, az emberi civilizációnak történelme folyamán már háromszor kellett ipari forradalommal szembenéznie: először amikor a gőzgépek megjelentek, másodszor az elektromosság és a szerelőszalagok megjelenésekor, illetve harmadszor az IT és automatizáció bevezetésekor. Ma egy új ipari forradalom, az úgynevezett Ipar 4.0, avagy a cyber forradalom (azaz a digitális-fizikai összefonódás) részvevői vagyunk, és ennek a kihívásaival nézünk szembe, azzal a feltétellel és kimenettel, hogy ez a mozgalom bomlasztó (a mi megfogalmazásunkban és javaslatunk szerint „szétszakító” azaz „disruptive”) versenyelőnyök mentén vagy előbbre fogja juttatni, vagy hátrébb sorolni az egyes gazdasági szereplőket (Glas – Kleemann, 2016).

Az Ipar 4.0-nak (I4.0) nevezett jelenségre már számos definíció és megközelítés született; maga a megfogalmazást legelőször a német kormányzat használta 2011-ben az elkövetkező iparfejlesztési programját fémjelvezve ezzel (Müller et al., 2017; Hofmann – Rüsch, 2017), majd a szó átvétele is egyre sűrűbbé vált, illetve a mögötte meghúzódó értelmezés is egyre szélesebb kiterjesztésre került: Brettel et al. (2014) szerint az Ipar 4.0 létrehozza az intelligens terméket és termelési folyamatot, lehetővé téve az emberek és a gépek közötti, széles hálózatokon keresztül kommunikációt a cyber-fizikai rendszerben (CPS - Cyber-Physical-Systems); Prause (2015) szintén úgy véli, hogy az Ipar 4.0 virtuális és a fizikai világ fúziójára épül, megcélózva az intelligens termelés és logisztika megvalósítását; Frank et al (2019) szerint egy technológia-vezérelt jelenség, mely leginkább a gyártási folyama-

tokban teremti meg a hozzáadott értéket. Makroszinten gondolkodva, az I4.0 radikálisan átalakítja a tradicionális gazdasági folyamatokat, illetve a hagyományos üzleti megközelítéseket és modelleket, magában foglalva a vállalatok közötti összekapcsolódást az értékláncokban és az értékteremtő hálózatokban (Veile et al., 2021).

A cyber forradalom megnevezés jól definiálja, hogy a jelenség ötvözi a hagyományos iparági erősségeket újkeletű élvonalbeli internetes technológiákkal (Schmidt et al., 2015). Számos megjelenési forma, eszköz/alkalmazás sorolható az Ipar 4.0 készletéhez, a teljesség igénye nélkül: IoT (Internet of Things, azaz a dolgok internete), felhőalapú szolgáltatások, Big Data, MI (Mesterséges Intelligencia), és ennek különböző platformon történő integrációja, de akár a 3D nyomtatást is említhetnénk (Lee et al., 2014).

A technológia térhódításából és a digitális transzformációból kifolyólag, az ipari folyamatok teljes digitalizációja mellett, az üzleti folyamatok is paradigmaváltáson esnek át (Frank et al, 2019; Wittinger, 2019). Az átalakulás lényege, hogy gépek/berendezések, alkalmazások és folyamatok, illetve teljes platformok egyetlen információs hálózatba kapcsolódjanak össze; a vállalatok és a gazdaságok egyetlen hatalmas, intelligens rendszerbe fognak tömörülni, illetve egymásba integrálódni. Új szemléletek és rendszerek, új gyártási folyamatok és ellátási láncok születnek, új, a jelen kihívásaihoz igazodó termékek és szolgáltatások kifejlesztése zajlik (Glas – Kleemann, 2016). Előbbiekre figyelemmel, azok a vállalatok és gazdaságok lesznek a jövőben a legeredményesebbek és fogják a legnagyobb sikereket elérni, amelyek innovatívak, nagy befektetést igénylő digitális rendszerekre támaszkodnak, illetve digitális és intelligens (smart) termelésre rendezkednek be (Schmidt et al, 2015); továbbá magas hozzáadottértékkel rendelkeznek, ötvözve a technológia vezérelt digitális átalakulást, a kereslet-vezérelt ügyfélközpontú folyamatokkal (Frank et al., 2019).

2. Az alkalmazott módszertan

Cikkünk célja annak áttekintése, hogy a digitális transzformáció hatására hogyan alakulnak át napjainkban a vállalatok üzleti modelljei. A témakör vizsgálata érdekében a szakirodalmi áttekintés módszertanát alkalmaztuk. Norin és Mike (2014) szerint a szakirodalmi áttekintés célja egy adott területhez kapcsolódó publikációk elemzése és összegzése. A szakirodalmi áttekintés segíthet a kutatási kérdések finomításában, a kutatás fókuszának pontosításában, valamint hozzájárulhat elméleti és koncepcionális keretek kidolgozásához (Cronin et al., 2008). Vizsgálati kérdéskörünk feltárásához az EBSCO, a Science Direct és az Emerald Insight adatbázisokat használtuk, amelyekben az általunk vizsgált témakörhöz kapcsolódó legrelevánsabb folyóiratok érhetők el; a keresés fő kulcs szavai a következők voltak: Industry 4.0 (Ipar 4.0), digital transformation (digitális transzformáció), business model (üzleti modell), business model innovation (üzletimodell-innováció). A kutatáshoz szorosan nem kapcsolódó publikációk kiszűrését követően azonosításra kerültek a témakörrel kapcsolatos legrelevánsabb kutatások és modellek. A következőkben a szakirodalmi áttekintés során feltárt eredményeinket

tárgyaljuk, amely során összekapcsolásra kerül az Ipar 4.0, a digitális transzformáció és az üzletimodell-innováció témaköre.

3. Ipar 4.0 technológiákhoz köthető szolgáltatások

Az értéklánc szempontjából az Ipar 4.0 technológiák által támogatott szolgáltatások lehetővé teszik a gyártó vállalatok számára értékláncaik kiterjesztését, amely pedig hozzájárul ügyfeleik magasabb színvonalon történő kiszolgálásához, illetve ezáltal jövedelmezőségük növeléséhez (Lee et al., 2014). Az Ipar 4.0 technológiák segítségével a vállalatoknak lehetősége nyílik például ügyfeleik termékhasználattal kapcsolatos magatartásának megfigyelésére (pl. távfelügyelet; „remote monitoring”), amelyek elemzésén (Big Data elemzés) keresztül mélyebben megérthetik, hogy mi jelent értéket az ügyfél számára (Kayser et al., 2018). Azaz a digitális technológiák lehetővé teszik a gyártó

vállalatok számára jól skálázható és testre szabható szolgáltatások nyújtását (Ng et al., 2013).

Lee és társai (2014) a következő Ipar 4.0 technológiákhoz köthető fő szolgáltatáskategóriákat határozták meg: dolgok internete (Internet of Things) és Big Data alapú szolgáltatások, felhőalapú szolgáltatások, kiberbiztonság és autonóm szolgáltatások. Az egyes kategóriákhoz tartozó főbb elemek és jellemzők az 1. táblázat segítségével kerülnek bemutatásra.

A digitális technológiák segítségével – a teljesség igénye nélkül – gyűjtött adatok elemzésével a vállalatok csökkenthetik termékeik és szolgáltatásaik árait, valamint új bevételi forrásokra is szert tehetnek (Opresnik – Taisch, 2015). Ilyen új bevételi forrás lehet többek között az összegyűjtött adatok harmadik fél számára történő értékesítése. Prem (2015) alapján, a bevételi csatornák között, a termékek eladásából származó források mellett, megjelennek a szolgáltatási díjak, licenz díjak és bérbeadáshoz kapcsolódó bevételek.

Ipar 4.0 technológiákhoz köthető szolgáltatások	Főbb elemek, jellemzők
Dolgok internete (IoT - Internet of Things)	• Internetalapú megoldásokra épülő értékteremtés a szolgáltatási szektorban
Big Data	• Állapotfelügyelet • Preventív karbantartás • Adatértékesítés • Fejlett árazási modellek (pl. teljesítmény alapú árazás) • Big Data tanácsadás • Big Data outsourcing
Felhőalapú szolgáltatások	• Hardver, mint szolgáltatás (pl. távoli hozzáférés tesztberendezésekhez) • Szoftver, mint szolgáltatás (pl. szoftver outsourcing) • Infrastruktúra, mint szolgáltatás (pl. virtuális gépek elérése felhőn keresztül) • Platform, mint szolgáltatás
Kiberbiztonság	• Kiberbiztonsági tanácsadás • Kockázatmenedzsment • Veszélyfigyelés és észlelés • Kiberbiztonsági incidensek kezelése • Képzés • Kiberbiztonsági csomagok (pl. értékesített termékekhez kapcsolódó kiberbiztonsági szolgáltatások)
Autonóm szolgáltatások	• Biztonsági szolgáltatások (pl. ember-gép munkavégzést támogató képzések) • Autonóm információk (pl. állapotfrissítések) • Autonóm funkcionalitás • Automatizált szolgáltatások (pl. autonóm robotok alkalmazása)

1. táblázat: Ipar 4.0 technológiákhoz köthető szolgáltatások
Forrás: Lee, Kao és Yang (2014) alapján saját szerkesztés

A távfelügyeleti technológiák számos előny-nyel szolgálnak mind a gyártó vállalatok, mind pedig ügyfelek számára. Ezen technológiák alkalmazása során az ügyfeleknél minimalizálhatóvá válhatnak a leállások és számos kockázat áthelyezhetővé válik a távfelügyeletet ellátó vállalatra. Mindemelllett, a távfelügyeletet végző gyártó vállalatok növelhetik termékeik teljesítményét, elérhetőségét, csökkenthetik költségeiket, valamint kutatás-fejlesztési részlegeik számára is számos hasznos információval és új tudással szolgálhatnak (Grubic, 2014).

A távoli diagnosztika nem csak az ipari gépek állapotának figyelésében, hanem más területeken is alkalmazhatóvá válik. Ilyen terület lehet többek között az egészségügy (pl. szívritmus-szabályozók távoli irányítása), valamint a különféle okos otthoni megoldások, amelyek megkönnyítik és környezetkímélőbbé teszik a háztartások működését (Hojnik, 2016). Összességében elmondható, hogy az Ipar 4.0 technológiának köszönhetően az értékteremtés jóval személyre szabhatóbbá válhat és a vállalatok új szolgáltatásaikkal az ügyfelek valós prob-

lémáira nyújthatnak megoldást.

Hojnik (2016) a Volvo példáját emelte ki, amely autógyártóként ma már a gépjárművekhez kapcsolódó szolgáltatások széles spektrumában részt vesz, kezdve a biztosítástól a benzinkutakig és a közúti segítségnyújtásig. A vállalat többek között egy olyan megoldást is kifejlesztett, amely a gépjármű leparkolása után az üzemanyag mennyisége alapján, okos telefonon keresztül figyelmezteti a mobil üzemanyag-szállítót, hogy az autót szükséges megtankolni.

A digitális szolgáltatásokkal párhuzamosan lehetőség nyílik új kommunikációs csatornák bevezetésére, ezáltal pedig közvetlen, új típusú ügyfél interakciókra (Coreynen et al, 2017). Példaként kiemelhető az önkiszolgáló pultokon keresztül történő személyes digitális asszisztensekkel való kommunikáció. Prem (2015) szerint az új platformok megjelenésével a hagyományos egyirányú csatornák kétirányúvá válnak, amelyek hozzájárulnak a nyílt innovációs megközelítések támogatásához.

Sklyar et al. (2019) kiemelték, hogy a digitalizáción alapuló szolgáltatási lehetősé-

gek komplexitása és dinamizmusa miatt a vállalatoknak szoros együttműködéseket kell kialakítaniuk az adott ökoszisztémán belül, viszont emellett azzal is számolniuk kell, hogy az iparági határok elmosódása miatt, olyan versenytársakkal is szembe kell nézniük, akiket korábban nem tekintettek közvetlenül annak. Ezért, az ügyfélművelés, valamint adat-alapú szolgáltatások és eszközök világában elengedhetlenné válik új együttműködési formák kialakítása, amelyekkel a vállalatok bővíthetik meglévő partnerhálózatukat. Az ilyen együttműködések során a vállalatok teljesen új, digitális technológiákon alapuló innovatív üzleti modelleket alkothatnak meg (pl. autó megosztási rendszerek), amelyek több iparág legújabb megoldásait integrálják (Schwab, 2016).

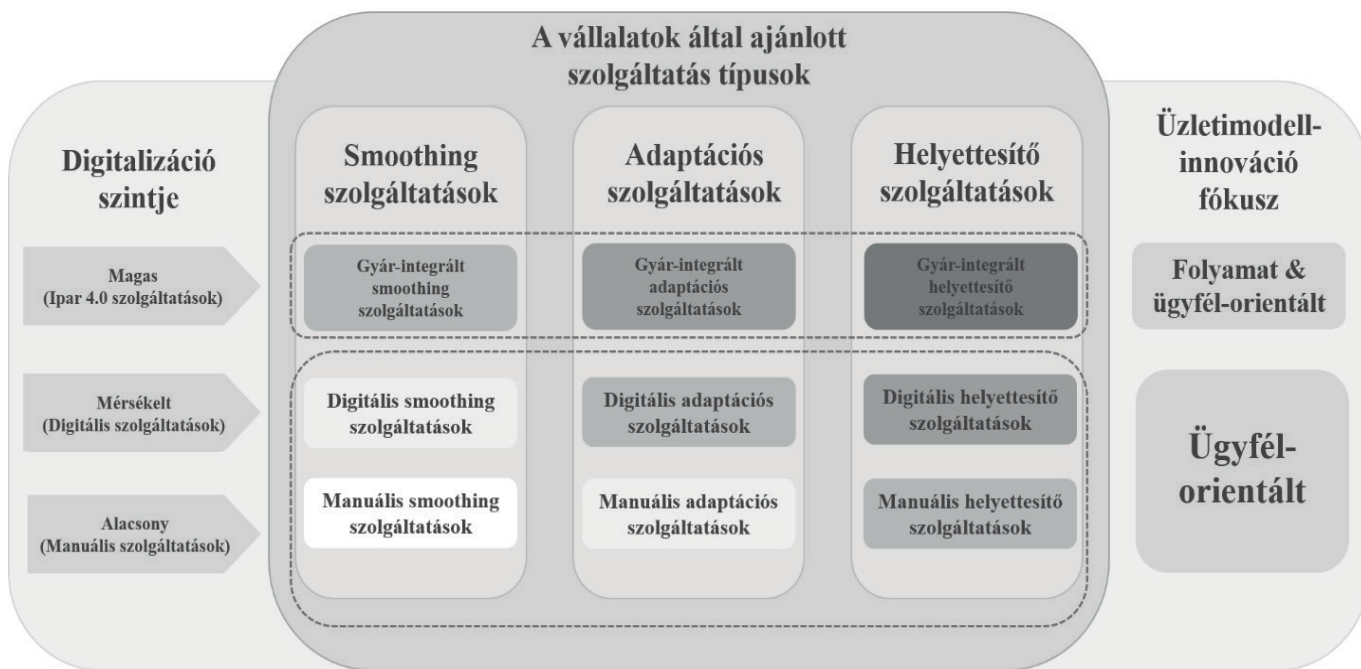
4. Üzletimodell-innováció

Az üzletimodell-innováció területének kiemelkedő kutatópárosa, Amit & Zott (2012) szerint, az üzletimodell-innovációs törekvések irányulhatnak egy vállalat új te-

Üzleti modell típusa	Az üzleti modell leírása	Digitalizáció szerepe az üzleti modellben
Termék szolgáltató	Fókuszban a szabványosított termékek és kiegészítő szolgáltatások nyújtása.	Néhány távoli diagnosztikán alapuló okos funkció.
Indusztrializáló	Moduláris termékkinálat és szolgáltatási megállapodások.	Egyes távoli diagnosztikai funkciók hatékony használata, jellemzően monitorozáshoz, diagnosztikához és preventív karbantartáshoz.
Integrált megoldások szolgáltató	Testreszabott / moduláris termék-szolgáltatás rendszerek teljesítménygaranciákkal vagy működési szolgáltatásokkal.	Rendelkezésre állás biztosítása. Távoli diagnosztika, amely lehetővé teszi a hatékony monitorozást, vezérlést és optimalizációt igénylő rendelkezésre állás biztosítását.
Eredmény-alapú szolgáltató (outcome-based service provider)	A gyártó tulajdonában álló testreszabott/moduláris termék-szolgáltatás rendszerek, amelyekre a teljesítmény-alapú árazás jellemző.	Távoli diagnosztika alkalmazása, amely lehetővé teszi a monitorozást, kontrollt, optimalizálást és az autonóm működést (pl. mozgó járművek esetében).
Platform szolgáltató	Szolgáltatás-domináns üzleti modell, ahol a platformszolgáltató lehetővé teszi a szolgáltató és az ügyfél közötti interakciókat és megosztási szolgáltatásokat.	Hatékony interakciókat lehetővé tevő digitális platform. A platform üzemeltetője monitorozhatja, kontrollálhatja, optimalizálhatja és biztosíthatja az ökoszisztémát, amely lehetővé teszi az autonóm termékek (pl. járművek) használatát.

2. táblázat: Digitalizáción alapuló üzletimodell-típusok

Forrás: Kohtamäki et al (2019) alapján saját szerkesztés



Az üzleti megvalósíthatóság komplexitása

Nagyon alacsony	Alacsony	Mérsékelt	Magas	Nagyon magas
-----------------	----------	-----------	-------	--------------

1. ábra: A digitalizáció és az üzletimodell-innováció kapcsolata

Forrás: Frank et al (2019) alapján saját szerkesztés

vékenységeinek tervezésére, vagy pedig meglévő tevékenységrendszereik módosítására. Abdelkafi, Makhotin és Posselt (2013) alapján akkor beszélhetünk az üzleti modell megújításáról, ha annak fő értékdimenziói közül legalább egy megváltoztatásra kerül. Horváth, Móricz & Szabó (2018) meghatározása szerint „üzletimodell-innovációnak tekintjük az ügyfeleknek nyújtott érték lényegi megújítását, a vállalat/hálózat folyamatainak és tevékenységrendszerének jelentős mértékű átalakítását, valamint a bevételi források és a költségstruktúra újradefiniálását.” (Horváth, Móricz & Szabó, 2018, p. 5)

Az üzletimodell-innováció számos pozitívumot eredményezhet a vállalatok számára. Zott & Amit (2007) elsősorban az üzleti modellek megújításának vállalati teljesítményre gyakorolt kedvező hatását emelte ki. Könczöl (2010) szerint az innovációnak köszönhetően a pénzügyi előnyök realizálása mellett összességében egy fenntarthatóbb modell alakítható ki, míg Csath (2012) az új piacok és vevők megcélzásának, valamint a versenyelőny növelésének lehetőségét emelte ki. Hortoványi (2016, 2017) alapján, a digitális technológiákba való beruházások – illetve azok segítségével az üzletimodell-innovációja – lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy növeljék komparatív előnyüket.

Ayala et al (2017) szerint az átalakult szol-

gáltatások egyik legfőbb kihívása az üzleti modellek tekintetében az értékteremtés meghatározása, amely jelentős hatással van a teljes értékarchitektúrára. Ibarra et al (2018) négy lehetséges innovációs utat határoztak meg a gyártó vállalatok számára, amelyekkel átalakíthatják üzleti modelljüket az Ipar 4.0 technológiákon keresztül:

- **Belső és külső folyamatoptimalizálás:** Az első lehetséges út esetében, inkrementális innováción keresztül, a vállalatoknak lehetősége nyílik nagyobb változások nélküli optimalizációra. Ennek során új technológiák – pl. felhő alapú számítástechnika, kollaboratív robotok, additív gyártás – segítségével optimalizálhatóvá válik az értékteremtés architektúrája (kulcserőforrások és tevékenységek), a hatékonyság és a teljesítmény növelésén keresztül.
- **Vevői felület fejlesztése:** Az olyan technológiák bevezetésével, mint a Big Data, kiterjesztett vagy virtuális valóság, új típusú interakciók jöhetnek létre az ügyfelekkel, lehetővé téve igényeik jobb megértését és a felhasználói élmény növelését.
- **Új ökoszisztémák és értékhálózatok:** Ebben az esetben előtérbe kerül az ökoszisztéma fejlesztése, melynek keretében az üzleti modell radikális újításán keresztül, az értékteremtő folyamatok össze-

kapcsolása mellett, a bizonytalanság is megosztásra kerülhet más szereplőkkel.

- **Új üzleti modellek - intelligens termékek és szolgáltatások:** Az előző lehetséges utakkal ellentétben, ez a típus egy teljesen új üzleti modell létrehozására utal, amely az Ipar 4.0 technológiák alkalmazásán keresztül lehetővé teszi innovatív és intelligens termékek, illetve szolgáltatások nyújtását. Ez az út szétszakító innovációnak tekinthető, amely az üzleti modell valamennyi elemére hatással van.

A bemutatott lehetséges utak minden esetben hatással vannak az üzleti modellekre, így az értékteremtésre, az érték nyújtására és megragadására (Ibarra et al, 2018).

5. Digitalizáción alapuló üzleti modellek és az üzletimodell-innováció

A digitális technológiák által megváltozott szolgáltatások, gyakorlatilag a digitális szolgáltatások fizikai termékekbe történő beépítésére utal, amelyek kiemelt célja adatok és információk rögzítése, valamint feldolgozása, lehetővé téve ezáltal a gyártó vállalatok számára termékeik potenciáljának kiaknázását (Vendrell-Herrero et al, 2016; Pistoni & Songini, 2017). A digitalizáción alapuló szolgáltatás egy olyan többdimenziós konst-

rukció, amely több, egyenértékű üzletimodell-konfigurációt tartalmaz, amelyek optimális eredményhez vezetnek (Sjödin et al, 2019). Ennek megfelelően, a digitális technológiák által lehetővé tett szolgáltatás többféle üzleti modell típus mentén valósítható meg.

Lerch & Gotsch (2015) négy jellemző szakaszt határozott meg a gyártó vállalatok digitális technológiák által lehetővé tett szolgáltatási transzformációjára, amelyek a következők:

1. **Gyártó:** Ebben a fázisban a gyártó vállalatok a termékekhez kapcsolódó kötelező jellegű szolgáltatásokat nyújtanak, mint például telepítés, karbantartás és javítás.
2. **IT-alapú szolgáltatások:** Ebben a szakaszban a vállalatok már IKT (Információs és Kommunikációs Technológia) megoldásokat használnak meglévő szolgáltatásaik fejlesztésére, melyeknek eredményeképpen gyorsabban tudnak szolgáltatást nyújtani kevesebb erőforrás felhasználással és/vagy jobb minőséggel.
3. **Tisztán digitális szolgáltatások:** A vállalatok ebben a szakaszban olyan IKT rendszerek által lehetővé tett szolgáltatásokat kínálnak, mint például szoftver-alapú szimuláció, virtuális vagy kiterjesztett valóság szolgáltatások, etc.
4. **Digitalizált termék-szolgáltatás rendszerek:** A vállalatok ekkor már nem csak komplex termék-szolgáltatási rendszereket kínálnak ügyfeleknek, hanem az IKT megoldások új elemként beépítésre kerülnek a termék-szolgáltatás csomagba. Az így megalkotott digitális infrastruktúrának az a célja, hogy olyan intelligens, független rendszereket hozzon létre, amelyek egyidejűleg biztosítják a lehető legmagasabb szintű rendelkezésre állást, optimális működési feltételeket, valamint a csökkentett erőforrás felhasználást.

Azaz, Lerch és Gotsch (2015) munkája alapján, a digitális szolgáltatások fizikai termékek, immateriális szolgáltatások és digitális architektúrák integrációjára utal, amelyek célja az egyéni vevői igények kielégítése automatizált és független működés révén.

Kohtamäki et al (2019) szerint a digitális szolgáltatás elmozdulást jelent az intelligens termék-szolgáltatás-szoftver rendszerek irányába, amelyek lehetővé teszik az

értékteremtést és megragadást monitorozási, kontroll, optimalizációs és autonóm funkciók révén; ők egy ötkomponensű digitalizáción alapuló üzleti modellt határoztak meg a 2. táblázatban látható specifikumokkal:

Míg Kohtamäki et al. (2019) az adott szolgáltatás fókusza alapján különítették el az egyes üzleti modelleket, és határozták meg a digitalizáció szerepét az adott modellhez kapcsolódóan, addig Frank et al (2019) az általuk kidolgozott keretrendszerben a digitalizáció szintje (alacsony, mérsékelt, magas) és az üzletimodell-innovációs fókusz (ügyfélorientált, folyamat és ügyfélorientált) alapján három fő szolgáltatás típus konfigurációt határozott meg (1. Ábra).

Az első (smoothing, azaz kisimító) csoportban, a manuális smoothing szolgáltatások olyan alapvető szolgáltatások, amelyek valamennyi gyártó cégnél jelen vannak (pl. műszaki támogatás, javítás, karbantartás). A digitális smoothing kategória termék kiegészítő technikai támogatásra összpontosító szolgáltatásokat foglal magában, amelyek olyan digitális technológiákon alapulnak, mint például applikációk, felhőalapú szolgáltatások, beágyazott szoftverek. A legmagasabb digitalizációs szinten pedig a gyár-integrált smoothing szolgáltatások azonosíthatók, melyek esetében az üzletimodell-innovációs fókusz kiterjed mind a folyamatokra, mind pedig az ügyfelekre.

Csoportosításuk szerint a szolgáltatások második típusába az adaptációs szolgáltatások sorolhatók. A manuális adaptációs szolgáltatások esetében nem, vagy csak alacsony szinten kerülnek alkalmazásra digitális technológiák (például támogatás nyújtása azzal kapcsolatosan, hogy egy be rendezés különböző körülmények között hogyan működik). A mérsékelt digitalizációs szint a digitális adaptációs szolgáltatásokat foglalja magában, ahol már digitális technológiák is alkalmazásra kerülnek, az új termékek adaptációjának támogatása érdekében. A legmagasabb szinten pedig már nem csak az ügyfél számára nyújtott adaptációs szolgáltatások jelennek meg, hanem a vállalat célja, hogy a felmért körülményekhez képest saját tervezési és gyártási folyamatait is adaptálja, fejlessze.

A szolgáltatások harmadik csoportjában, a manuális helyettesítő szolgáltatások közé rendszerint valamennyi tradicionális pay-per-use (felhasználás-alapú, azaz használat alapján fizetett) szolgáltatás besorolható

(pl. autóbérlési szolgáltatás). A digitális helyettesítő szolgáltatások esetében a pay-per-use megoldások kiegészítésre kerülnek valamilyen digitális technológiával, mint például applikáció, elektronikus azonosítás, GPS, etc. A legmagasabb szinten pedig a gyár-integrált helyettesítő szolgáltatások találhatók, amelyek esetében kiemelt cél, hogy a fogyasztóknak nyújtott értékteremtés mellett a gyártó részleg számára is viszszejelzést nyújtsanak a belső értékteremtés érdekében (Frank et al., 2019).

6. Összefoglalás és záró gondolatok

A cikk bemutatja az Ipar 4.0 technológiákhoz köthető szolgáltatásokat, a digitalizáción alapuló üzletimodell-típusokat, illetve az üzletimodell-innovációt, továbbá az adott jelenségekre is számos gyakorlati példát felvonultattunk. A digitális technológiák és megoldások alkalmazása – mint pl. adatelemzés, mobilitás, közösségi média, intelligens beágyazott eszközök, etc. – változásokhoz vezet az értékteremtésben, ügyfélkapcsolatokban és a vállalatok belső folyamataiban is (Pagoropoulos et al., 2017). A digitalizáció és az üzletimodell-innováció kapcsolatának vizsgálata során azonban fontos kiemelni, hogy a digitalizációnak csak abban az esetben van valós innováció tartalma, ha az a fogyasztói igények magasabb szintű kielégítésére irányul (Csedő et al., 2019). Azon üzleti-modellmintázatok, amelyek eddig csak a digitális iparágakban voltak jelen, napjainkban már egyre fontosabb szerepet játszanak a hagyományosan termékfókuszú iparágakban is. Az Ipar 4.0 még inkább arra készíti a gyártó vállalatokat, hogy az eddigi erős termékfókusz mellett, szükséges a szolgáltatói gondolkodásmód megjelenése is, amely meglévő üzleti modelljeik jelentős átalakulását vonja maga után (Fleisch et al., 2015; Iivari et al., 2016).

Mindent egybevetve, a vállalatoknál kialakult/átalakult szolgáltatások és azok diverzitása jól mutatja, hogy a partnerek (stratégiai partner-vállalatok, beszállítók, alvállalkozók és leányvállalatok, etc.) és ügyfelek (akár vállalati szegmensű vevők vagy direkt fogyasztású magánszemélyek) milyen erősen igénylik a szolgáltatások sokrétűségének jelenlétét, és bizonyíték arra vonatkozóan, hogy ez vélhetően egy egyirányú fejlődési út, amelyről – külső kényszerítő körülmények híján – már senki sem akar lemondani.

7. Elméleti hozzájárulás és gyakorlati következtetések, a kutatás korlátai

Meglátásunk szerint jelen tanulmánynak nagy aktualitást ad az Ipar 4.0 és a digitalizáció hatására kialakuló új típusú szolgáltatások megjelenése, ezek felértékelődése, illetve összefonódásuk az üzleti modellek transzformációjával, illetve az üzletimodell-innovációval. Úgy véljük a jelenségek áttekintése, továbbá a fogalmak összekapcsolódása gondolatébresztő lehet egyrészt más kutatók és tudományos munkák számára (kutatási irányok kijelölése értelmében), másrészt gyakorló szakemberek és vezetők számára is, hogy rendszerbe rendezve, mintegy térképet használva tudják áttekinteni vállalati erősségeiket, avagy éppen gyengeségeiket és potenciális fejlődési lehetőségeiket.

A bemutatott modellek – saját részre, illetve mások számára is – további kutatási irányokat határozhatnak meg, például egyes modellek gyakorlati alkalmazhatósága tesztelhető konkrét vállalati példákon keresztül, illetve a modellek továbbfejlesztése is kutatási célkitűzése lehet egy következő tanulmánynak.

Felhasznált irodalom

- Abdelkafi, N. – Makhotin, S. – Poselt, T. (2013): Business model innovations for electric mobility: What can be learned from existing business model patterns? *International Journal of Innovation Management*, 17, 1–42.
- Amit, R. – Zott, C. (2012): Creating Value Through Business Model Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(3), 41–49.
- Ayala, N. F. – Paslauskis, C. A. – Ghezzi, A. – Frank, A. G. (2017): Knowledge sharing dynamics in service suppliers' involvement for servitization of manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 193(June), 538–553. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.08.019>
- Brettel, M. – Friederichsen, N. – Keller, M. – Rosenberg, M. (2014): How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 perspective. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*, 8(1), 37–44.
- Coreynen, W. – Matthyssens, P. – Van Bockhaven, W. (2017): Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers. *Industrial Marketing Management*, 60, 42–53. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.04.012>
- Cronin, P. – Ryan, F. – Coughlan, M. (2008): Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, 17(1), 38–43. <https://doi.org/10.12968/bjon.2008.17.1.28059>
- Csath, M. (2012): *Üzletimodell-innováció*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csedő, Z. – Zavarkó, M. – Sára, Z. (2019): Innováció-e a digitalizáció? A digitális transzformáció és az innovációmenedzsment tanulságai egy pénzügyi szolgáltatónál. *Vezetéstudomány*, 50(7–8), 88–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.14267/VEZ-TUD.2019.07.08>
- Fleisch, E. – Weinberger, M. – Wortmann, F. (2015): Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. *Schmalenbachs Zeitschrift Für Betriebswirtschaftliche Forschung*, 67(4), 444–465. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF03373027>
- Frank, A. G. – Mendes, G. H. S. – Ayala, N. F. – Ghezzi, A. (2019): Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141(July 2018), 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.014>
- Glas, A. H. – Kleemann, F. C. (2016): The Impact of Industry 4.0 on Procurement and Supply Management: A Conceptual and Qualitative Analysis. *International Journal of Business and Management Innovation*, 5(6), 55–66.
- Grubic, T. (2014): Servitization and remote monitoring technology: A literature review and research agenda. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(1), 100–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2012-0056>
- Hofmann, E. – Rüsch, M. (2017): Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>
- Hojnik, J. (2016): The servitization of industry: EU law implications and challenges. *Common Market Law Review*, 53(6), 1–50.
- Hortoványi, L. (2016): The Dynamic Nature of Competitive Advantage of the Firm. *Advances in Economics and Business*, 4(11), 624–629.
- Hortoványi, L. (2017): *Corporate Entrepreneurship*. Lambert Academic Publishing.
- Horváth, D. – Móricz, P. – Szabó, Zs, R. (2018): Üzletimodell-innováció. *Vezetéstudomány*, 49(6), 2–12.
- Ibarra, D. – Ganzarain, J. – Igartua, J. I. (2018): Business model innovation through Industry 4.0: A review. *Procedia Manufacturing*, 22, 4–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.002>
- Iivari, M. M. – Ahokangas, P. – Komi, M. – Tihinen, M. – Valtanen, K. (2016): Toward Ecosystemic Business Models in the Context of Industrial Internet. *Journal of Business Models*, 4(2), 42–59.
- Kayser, V. – Nehrke, B. – Zubovic, D. (2018): Data Science as an Innovation Challenge: From Big Data to Value Proposition. *Technology Innovation Management Review*, 8(3), 16–25. <https://doi.org/http://doi.org/10.22215/timreview/1143>
- Kohtamäki, M. – Parida, V. – Oghazi, P. – Gebauer, H. – Baines, T. (2019): Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. *Journal of Business Research*, 104, 380–392. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.06.027>
- Könczöl, E. (2010): Üzleti modellek a piaci változások tükrében. *Vezetéstudomány*, 41(7–8), 25–32.
- Lee, J. – Kao, H.-A. – Yang, S. (2014): Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*, 16, 3–8. <https://doi.org/doi:10.1016/j.procir.2014.02.001>
- Lerch, C. – Gotsch, M. (2015): Digitalized product-service systems in manufacturing firms: A case study analysis. *Research Technology Management*, 58(5), 45–52. <https://doi.org/10.5437/08956308X5805357>
- Müller, J. – Dotzauer, V. – Voigt, K. I. (2017): Industry 4.0 and its impact on reshoring decisions of German manufacturing enterprises. In *Supply Management Research* (pp. 165–179). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18632-6>

- Ng, I. C. L. – Ding, D. X. –Yip, N. (2013): Outcome-based contracts as new business model: The role of partnership and value-driven relational assets. *Industrial Marketing Management*, 42(5), 730–743. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.05.009>
- Norin, A. – Mike, D. (2014): Research Methods for Business. *The Global Management Series*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.23912/978-1-910158-51-7-2790>
- Oprešnik, D. –Taisch, M. (2015): The value of big data in servitization. *International Journal of Production Economics*, 165, 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.036>
- Pagoropoulos, A. – Maier, A. –McAlone, T. C. (2017): Assessing transformational change from institutionalising digital capabilities on implementation and development of Product-Service Systems: Learnings from the maritime industry. *Journal of Cleaner Production*, 166(November), 269–380. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.019>
- Pistoni, A. – Songini, L. (2017): *Servitization Strategy and Managerial Control*. Emerald Publishing Limited.
- Prause, G. (2015): Sustainable business models and structures for industry 4.0. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 5(2), 159–169. [https://doi.org/10.9770/jssi.2015.5.2\(3\)CITATIONS](https://doi.org/10.9770/jssi.2015.5.2(3)CITATIONS)
- Prem, E. (2015): A digital transformation business model for innovation. *ISPLIM Innovation Summit*. Brisbane.
- Schmidt R. – Möhring M. – Härting RC. – Reichstein C. – Neumaier P. J. P. (2015): Industry 4.0 - Potentials for Creating Smart Products: Empirical Research Results. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 208, 16–27. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19027-3>
- Schwab, K. (2016): *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Sjödin, D. – Parida, V. – Kohtamäki, M. (2019): Relational governance strategies for advanced service provision: Multiple paths to superior financial performance in servitization. *Journal of Business Research*, 101(August), 906–915. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.042>
- Sklyar, A. – Kowalkowski, C. – Tronvoll, B. – Sörhammar, D. (2019): Organizing for digital servitization: A service ecosystem perspective. *Journal of Business Research*, *In Press*, 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.012>
- Toth, R. – Kasa, R. – Lentner, Cs. (2022): The Impact of Financial Culture on the Operation of Hungarian SMEs before and during COVID-19. *Risks*, 10(135), 1–18.
- Túróczi, I. – Sisa, K. – Szijártó, B. – Pónusz, M. – Tóth, R. (2022): A pénzügyi kockázatok mérséklésének szerepe és lehetséges módszerei a tervezési munkában. *Logisztikai Trendek És Legjobb Gyakorlatok*, 8(1), 28–33. <https://doi.org/10.21405/logtrend.2022.8.2.3>
- Veile, J. W. – Schmidt, M. – Müller, J. M. – Voigt, K.-I. (2021): Relationship follows technology! How Industry 4.0 reshapes future buyer-supplier relationships. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(6), 1245–1266. <https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2019-0318>
- Vendrell-Herrero, F. – Bustinza, O. F. – Parry, G. – Georgantzis, N. (2017): Servitization, digitization and supply chain interdependency. *Industrial Marketing Management*, 60, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.06.013>
- Wittinger, M. M. (2022): Contingency factors of purchasing – a conceptual model to support procurement decisions. *Budapest Management Review*, 53(5).
- Zott, C. – Amit, R. (2007): Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, 18, 181–199.

