

<https://www.edutus.hu/cikk/az-utolso-szaz-meter-kihivasai-az-e-kereskedelem-logisztikaban/>

AZ UTOLSÓ SZÁZ MÉTER KIHÍVÁSAI AZ E-KERESKEDELEM LOGISZTIKÁBAN

PÓKA VIKTOR PhD hallgató

Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem

Poka.Viktor@phd.uni-mate.hu

DR. LÁNYI MÁRTON adjunktus

Edutus Egyetem

marton.lanyi@yahoo.hu

DOI [10.47273/AP.2022.26.29-44](https://doi.org/10.47273/AP.2022.26.29-44)

ABSZTRAKT

Az e-kereskedelem növekedése már 2020. előtt is jelentős volt, azonban a pandémia és a járványra adott válaszok tovább növelték a rendelésszámokat. A boltzárások, kijárási korlátozások, a megbetegedéstől való félelem az e-kereskedelem felé irányították a vásárlókat. Ennek hatására az online kereskedelem piacán a verseny intenzívebbé vált. A kereskedők erre a csatornára összpontosítottak növelve a logisztikai kiszolgálásra rótt terheket. Vizsgálatunk középpontjába a kiszállítással kapcsolatos kérdések kerültek, hiszen a kereskedelem ezen típusában a csomagok és rendelések kézbesítése sok esetben kihívást okoz.

Kulcsszavak: Last-Mile, E-kereskedelem, Logisztika

ABSTRACT

The growth of e-commerce was already significant before 2020, and the pandemic and the responses to the epidemic further increased the order numbers. Shop closures, curfews, and the fear of virus drove customers to e-commerce channel. At the same time, the competition in the online trade market has become more intense. Retailers have shifted their focus to this channel. This also placed a great burden on logistics service providers, as the delivery of packages and orders in this type of trade is often a challenge. In our study, we examine these, focusing in particular on the last mile.

Keywords: Last-mile, E-commerce, Logistic

1. Bevezetés

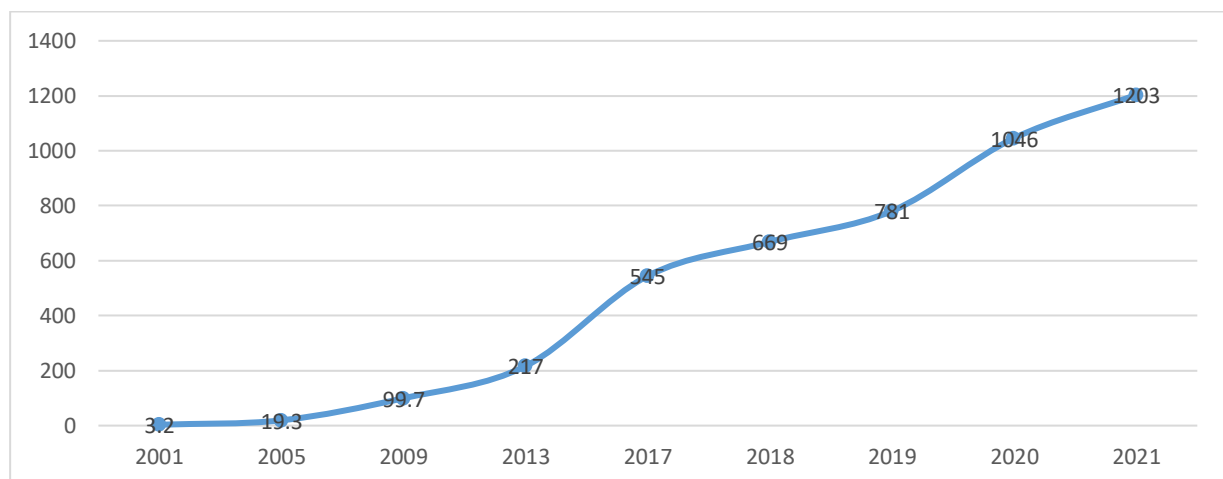
2020 márciusában induló pandémiás időszak, illetve a következtében bevezetett, kiskereskedelmet is érintő jogszabályi megkötések illetve korlátozások minden üzlettípus forgalmára hatottak földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül. A kiskereskedelmi üzletek forgalmának volumene 10%-kal csökkent az előző évhez hasonlítva, míg az élelmiszer- és élelmiszer jellegű vegyes kiskereskedelemben a forgalom jelentősen nem változott. Az élelmiszer-kiskereskedelem kevesebb, mint negyedét adó üzletek (élelmiszer, ital, dohányárú)

volumenindexe 13 százalékponttal elmaradt attól, mint amit a veszélyhelyzetet megelőző becslések alapján vártak. Az élelmiszer- és élelmiszer jellegű vegyes kiskereskedelem volumenváltozása mindösszesen -0,4%-ot tett ki (KSH, 2022).

A pandémia hatására a 2020-2021-es években az e-kereskedelem gyors növekedése erősödött. Az online vásárlók között újabb vásárlói rétegek jelentek meg, amely a piac szereplői számára kitűnő lehetőséget biztosított pozíciójuk erősítésére. Az e-kereskedelem 2020-ban 1046 milliárd forintos forgalmat generált, ami a kiskereskedelmi szektorénak a 8,5%-a. A rendelések száma több mint 37%-kal emelkedett, így meghaladta az 52 milliót. A 2020-as évben 17 ezer forintos átlag kosarak voltak jellemzőek, amely 20%-kal magasabb, mint az előző évi. A COVID tehát 2020. márciusa óta javított az e-kereskedelem magyarországi teljesítményén (GKID, 2021). A 2021-es év teljesítményét vizsgálva további növekedést láthatunk az előző évhez viszonyítva, így az e-kereskedelem elérte az 1200 milliárd forintos forgalmat, amely a teljes kiskereskedelmi szektor 10,5%-a. Ez 68 millió belföldi rendelést jelent, ami a vásárlások gyakoriságának a növekedését mutatja (átlagosan 20 rendelés/év). Az FMCG szektor a növekedés motorja, 43%-os bővülés látható 2021-ben. Az is elmondható, hogy az aktív 6,5 millió internethasználó 78%-a vásárol online, ebből 3,7 millióan termékeket is vesznek (GKID, 2022). A 2022-es évben már korántsem tapasztalható ilyen mértékű növekedés. Az infláció, a háborús bizonytalanság, illetőleg a forint gyengesége okán a növekedés már csak 7% körüli, egyes kategóriák esetén, mint a ruha vagy a műszaki termékek, már visszaesés tapasztalható (GKID).

Az 1. ábrán áttekinthetjük az e-kereskedelmi forgalom 2001. és 2021. között alakulását.

1. ábra: E-kereskedelmi forgalom alakulása Magyarországon, 2001-2021. (Milliárd Ft).



Forrás: GKI Digital alapján saját szerkesztés.

2. Kutatási módszertan

Tanulmányunk elkészítésekor jellemzően a SCOPUS adatbázis vonatkozó angol nyelvű publikációit tekintettük át, elsősorban a last-mile és az e-kereskedelem összefüggésében, törekedve azok aktualitására. A helyi (magyar) piac adatait az ismert hazai weblapok adataiból merítettük.

3. Elméleti háttér

Az, hogy megértsük, hogy mitől sikeres egy e-kereskedelemmel foglalkozó vállalkozás, értenünk kell, hogy miképpen változott meg az e-kereskedelmi fogyasztói viselkedés, mit jelent a felelősségteljes vásárlás napjainkban. Az e-vásárló már teljes mértékben megbízik az online bevásárlásban. Alapvető eleme a versenyképességnek az e-kereskedelem piacán a folyamatok változása, gondolva itt a fizetési lehetőségek bővülésére, az olcsóbb kézbesítési díjra és a kontaktmentes kiszállítás alkalmazására (ez a COVID-19-cel terhelt időszakban ez nagyon fontos volt). A sikerességhez a vállalati döntéshozóknak agilísnak és innovatívnak kell lenniük, illetve egy rugalmas vállalati struktúra is szükséges. (Venugopalan, et al., 2022).

Az online kereskedelemben résztvevő vállalatok esetében reális alternatíva külső szolgáltató bevonása a logisztikai folyamatokba, hogy ez által saját erőforrásait a megnövekedett kereslet kiszolgálására tudják összpontosítani. Korábbi kutatásunkkal (Póka-Lányi, 2022) közvetve arra a kérdésre is választ keresünk, hogy az outsourcing vagy a co-sourcing modell implementációja mellett várható-e jobban a minőség megőrzése mellett, az igényeltőlódások maradéktalan kiszolgálása. Egyre jelentősebb tényező ugyanis a vásárlói élmény tekintetében, hogy a termékeket kiszállító vállalkozó alkalmazottai közvetlen kapcsolatba kerülnek a vásárlóval. A vásárlók szemében a kiszállító futár viselkedése és az időbeli kiszállítás, a szolgáltatási színvonal empirikusan megtapasztalható építőelemei.

Vállalati logisztikai tevékenységek teljes vagy részleges kiszervezése széles körben elterjedt gyakorlat. A kiszervezés mélysége és jellege egyedi, ugyanakkor jól csoportosíthatóan jelennek meg a tudományos szakirodalomban.

A kiszállítási tevékenységet kétféle módon lehetséges kiszervezni: teljes kiszervezéssel (outsourcing) és részleges kiszervezéssel (co-sourcing). Ez utóbbit hibrid modellnek is nevezik. A co-sourcing több évtizedes szakirodalmi múlttal rendelkezik, többek között 2009-ben definiálták, hogy a tevékenység két partner együttműködése egy közös cél elérése érdekében, ahol a megbízó szempontjából az egyik szereplő harmadik félnek minősül (Hefley-Loesche, 2009). A beszerzés területén is használatos co-sourcing kifejezés a jelen értelmezéstől eltérően több vállalat közös egyesített beszerzését jelenti, itt nem ezzel az értelmezéssel foglalkozunk (Edguer-Pervan, 2004).

Co-sourcing keretében a vállalatok jellemzően szakértők bevonására törekednek (belső ellenőrzés, IT, idegen nyelv vagy más területekre), ezáltal a szakirodalom is első sorban ezen területekre összpontosít, a tudományos eredmények, megállapítások többsége azonban logisztikai feladatok esetén is értelmezhető. A co-sourcing olyan folyamatok esetén ajánlott, amelyeket a szervezet nem szeretne teljes mértékben külső partnernek átadni. A co-sourcing egyesíti az outsourcing és az insourcing előnyeit anélkül, hogy a folyamatok feletti kontrollt fel kellene adni (Gross et al., 2006). A co-sourcing jellegű együttműködésre jellemző, hogy hosszú távra tervezett, értéknek tekinti a partnerséget az egyszerű alvállalkozói struktúrákkal szemben, amelyekben többnyire tranzakció alapú viszonyt alakítanak ki a felek egymással. Vevői elégedettség szempontjából, a folyamatok uralása, a hosszútávú elkötelezettség, az együttműködő tulajdonosi szemlélete és dedikáltsága miatt, a co-sourcing valós kölcsönösen nyerő helyzetet eredményezhet.

A Scopus adatbázisában „co-sourcing” keresőszóra negyven találatból csak öt volt a jelen elemzés szempontjából releváns. Abdolmohammadi (2013) arra mutatott rá tanulmányában, hogy a kiszervezettség és a hozzáadott értékű szolgáltatások mértéke között fordított arányosság figyelhető meg. Ez az összefüggés látszólagos ellentmondásban van azzal a megállapítással, hogy a co-sourcing a szakértők bevonásának hatékony eszköze. Az ellentmondás feloldása a szűk keresztmetszet értelmezésében rejlik. A co-sourcinggal érintett területen kialakulhat átmeneti szakember hiány, de ugyanúgy fizikai dolgozói létszámhiány is. Mindkét esetben a szakmai vezetést a vállalat saját erőforrásból oldja meg és képes a co-sourcing-olt terület teljes kontrolljára. A kiszervezett létszám a meglévő tudáson alapuló munkaerőhiány kiegészítése, vagyis a hozzáadott érték teremtése nem a harmadik féltől várható. A call-centerek világában a legnagyobb kihívás a megfelelő létszám kialakítása és a várható leterheltségbeli ingadozások hatékony kezelése. A kérdéssel több tanulmány is foglalkozik, amelyek a négyzetgyök módszer (angolul: square root staffing law) használatát javasolják co-sourcing lehetőséggel elemezve (Van Den Schrieck et al., 2014), (Kocala et al., 2015). A sorban állási feladatokból származtatott módszer előrejelzést ad megnövekedett forgalom esetén jelentkező kapacitásigényre. A módszertan középpontjában a minőség megtartása szerepel. A modell logisztikai területen is alkalmazható matematikai megoldást kínál a kiszervezés optimális szintjére nézve, vevői elégedettség és a várható keresletingadozás figyelembevételével. Az információs technológia a kiszervezések egyik rendszeres tárgya, a területen elérhető számos tudományos folyóiratcikk, amelyek a kiszervezési döntések tendenciáival okáival és buktatóival foglalkoznak (Aspir et al., 2019).

A szervezetnek ügyelnie kell arra, hogy meghatározza mely szolgáltatások kritikus fontosságúak; melyek fontosak, de nem kritikusak; és melyek kevésbé lényegesek a vevőkiszolgálás szempontjából. A szolgáltatási színvonalat az ügyfelek igényeihez kell igazítani. Ezen szempontrendszer szükséges a szállítók kiválasztásához alkalmazni. A további kritériumoknak tartalmazniuk kell az általános hírnevet, a piaci részesedést, reakciókészséget, rugalmasságot, szakértelmet, mint a vevői elégedettség emelésének építőköveit. A későbbi megállapodásban ezeket rögzíteni szükséges (Kliem-Ludin, 2001).

A harmadik fél által végzett logisztikai szolgáltatások angol megfelelője a „3rd party logistics”, rövidítve 3PL. A magyar szakirodalom és szaknyelv is 3PL-ként hivatkozik, azon logisztikai szolgáltatókra, amelyeknek fő tevékenysége a termelő vagy kereskedő vállalat egyes logisztikai feladatainak átvétele. Ebbe a kategóriába tartozik tehát minden logisztikai szolgáltató, a fuvarozótól a szállítmányozón és futárcégeken át, a raktárlogisztikai szolgáltatókig. A terminológia azonban idővel tovább fejlődött lehetőséget kínálva az egyes logisztikai kiszervezési szintek kifejezésére. Létrejötték különböző egyéb PL szintek is, amelyek meghatározása azonban még nem egységes, főleg a 6PL-től felfelé. Jelen publikációban azt a megközelítést vesszük alapul, amely a minden harmadik fél által végzett szolgáltatást 3PL-nek nevez, ide tartozik minden díj ellenében végzett logisztikai szolgáltatás. A szakirodalom ezeket nemegyszer 4PL- és 5PL-ként jelzik, melyekben a PL szintek a vállalat belső folyamatiba történő bevonódás, integrálódás mértékét jelöli.

Egy koreai tanulmány kilenc pontban foglalja össze a versenyképesség attribútumait az online kereskedelem területén. Ezeket az alábbi, 1. táblázatban összesítettük.

1. táblázat: A versenyképesség attribútumai az online kereskedelemben.

Attribútum	Meghatározás	Példa
Kiszállítás színvonala.	Vásárlói vonzerő a pontosság, a kényelem által.	Kiszállítási idő, időben történő értesítés a késésről. Fizetési opciók kiterjesztése. „Reverse logisztika”
Platform használhatóság.	Felhasználóbarát platform.	Optimális keresés, design.
„Feedback” mechanizmus.	Lehetőség biztosítása a visszajelzésre és azok elérésére.	Kommentek, értékelések.
Információbiztonság.	A vásárló biztonságban érzi az adatait.	Személyes adatbiztonság.
Megbízhatóság.	Mind a termék, mind a tranzakció biztonságos.	Biztonságos termék és tranzakció.
Termék diverzifikáció.	Széles és mély választék.	Egy kategórián belül több termék. Specializált termékek.
Versenyképes árak.	A vásárló képes megvenni az terméket reális áron.	Versenytársakhoz képest megfelelő ár.
Információ.	Friss információ érhető el a platformon a vásárlók számára.	Az információk folyamatos frissítése.
Reaktivitás.	Gyors reakció a vásárlói igényekre, megkeresésekre.	Gyors válaszadás.

Forrás: Kim et al. alapján saját szerkesztés.

Ezek azok a pontok, melyeknek meg kell valósulni a versenyképességhez az e-commerce területén. (Kim, et al., 2021). Továbbiakban a kiszállításhoz kapcsolódó folyamatokkal foglalkozunk.

3.1. Last-Mile megoldások

Réger Béla már 2010-ben foglalkozott a B2C kereskedelem legjellemzőbb szállítási módjával, az úgynevezett CEP-el. CEP-nek az áruszállítási piac időgarantált szolgáltatási szegmensét nevezzük. Ez az utolsó száz méter, azaz a last-mile előszobájának is tekinthető.

Courier (futárszolgálat):

A futárszolgáltatásba olyan szolgáltatások tartoznak, amelyek „azonnali” szállítást és kézbesítést vállalnak, általában egy-egy településen belül.

Expressz:

Az expressz szolgáltatás mindazokat a szolgáltatásokat jelenti, amelyek esetében a küldeményeket nem közvetlenül, nem kizárólagosan és nem kísérettel juttatják el a címzetthez, hanem egy központi átrakóhelyen dolgozzák föl, jellemző módon gyűjtőszállítmányként.

Parcel (kicsomag-szállítás):

A csomagszállítási szolgáltatások keretében a kis- méretű és tömegű (max. 50 kg) - tehát a kézzel mozgatható és rakodható - darabú megbízásokat teljesítik.

Az e-kereskedelemben a last-mile megoldások nagy mértékben befolyásolják a vásárlói elégedettséget a szolgáltatás színvonala kapcsán, hiszen egyre erősebbek az elvárások a kiszállítások, díjak, a pontosság és a gyorsaság kapcsán (Vakulenko, et al., 2018). Ezek problémamentes biztosításához azonban jól működő logisztikai folyamatokra van szükség (Dias, et al., 2022). A fenntarthatóságra is nagy hatása van, hiszen jelenleg az áruszállítás az egyik fő üvegházhatás kibocsátó, a teljes kibocsátás 25%-ért felel (Nogueira, et al., 2021). Az e-kereskedelemben a „last mile” azaz az utolsó száz méter az egyik legproblémásabb része az ellátási láncnak, ezen szakaszon generálódik a legmagasabb költség, a negatív hatások is ebben a szakaszban generálódnak a legnagyobb mértékben. Itt elsősorban a járművek okozta károsanyag kibocsátás, a por, a zajhatás, a közlekedési nehézségek jelennek meg erőteljesen, mint úthálózatok terhelése, valamint a parkolási gondok (Tiwapat & Jomthong, 2018). Pénzügyileg is nagy teherterhelés az utolsó mérföld a vállalatokra nézve, hiszen a teljes szállítási költség 28%-ért felelős (Madeleine, et al., 2019). Mivel az e-vásárlók jellemzően kevés szabadidővel rendelkeznek, nagy kihívás az, hogy miképpen tudjuk elérni a vásárlókat, hiszen a sikertelen kézbesítés mind a vásárlónak, mind a szolgáltatónak kellemetlenséget okoz (extra költség, fenntarthatósági problémák, csalódottság), a korlátozások megszűnésével az elsőre nem teljesülő kiszállítások száma emelkedik, a last-mile megoldásokban ezen mutató csökkentésére is megoldást kell találni (az egyórás időablakok szinte már az összes piaci szereplőnél elérhetőek) (Björger, et al., 2022), (Dias, et al., 2022) (Reiffer, et al., 2021) (Alkhalifah, et al., 2021).

A szakirodalom két típusú szolgáltatást különböztet meg az e-kereskedelemben: Home delivery (házhozzállítás) és a Collection and Delivery Point (CDP), ezek a csomagterminálok és pick up pontok és egyéb átvételi pontok (Calabrò, et al., 2022)..

Egyre több városban szembesülnek a logisztikai szolgáltatók a belvárosi, történelmi városrészekbe behajtási korlátozott tilalommal, különböző súlykorlátozásokkal és mindenféle olyan, elsősorban a lakók nyugalma biztosító intézkedésekkel, ami a logisztikai szolgáltató munkáját nehezíti (Villa & Monzón, 2021).

3.2. Elektromos hajtásláncú járművek:

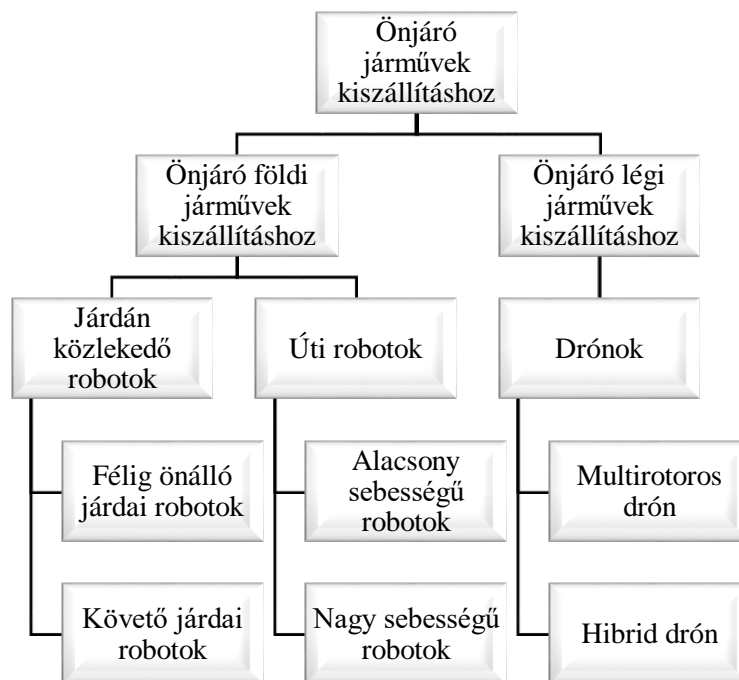
A kézbesítések jelentős része még mindig házhozzállítással történik az online kereskedelemben (Reacty, 2022). Ez egyben azt is jelenti, hogy a folyamatosan növekvő rendelésszámok egyenes arányosságban állnak az emelkedő gépjárműszámmal. A fosszilis üzemanyag környezetterhelése magas és egyben jelentős költségtétel a vállalkozások számára (jármű, munkaerő, fenntartás). A környezetre gyakorolt negatív externáliák kiküszöbölésére megoldások lehetnek az elektromos járművek, az elektromos meghajtású kisteherautók, elektromos robogók, biciklik, azonban ezek esetén a terhelhetőség lehet kihívás (egy átlagos Tesco rendelés 30-40 kg) (Patella, et al., 2021) (Iwan, et al., 2021) (Tsakalidis, et al., 2020).

Szintén hatékony megoldás lehet az úgynevezett „köztes depók” alkalmazása is, mikor a szállítmány egy központi helyre érkezik és onnan elektromos biciklivel vagy cargo-bike-okkal kerülnek a rendelések a vásárlóhoz (Hagen & Scheel-Kopeinig, 2021). Ez a megoldás pénzügyi szempontból nem jelent hatékony megoldást azt extra logisztikai elosztók (HUB-ok), illetve a járművek terhelhetősége miatt, de a környezetre gyakorolt negatív hatása jóval alacsonyabb (Büttgen, et al., 2021). Az elektromos kistehergépjárművek károsanyag kibocsájtása napi 20km esetén 17% -kal, napi 120km esetén akár 57%- kal is kevesebb lehet (Siragusa, et al., 2022).

3.3. Önjáró eszközök:

Az önjáró járművek használhatóságát is érdemes figyelembe venni az e-kereskedelemben. Mivel a forgalom jellemzően a nagyvárosokban koncentrálódik, megoldás lehet ezen típusú megoldások alkalmazása. Egyrészt segíthet a károsanyag kibocsájtás csökkentésében (Li, et al., 2021), valamint a hatékonysága is magasabb lehet. Egyes előrejelzések szerint 2025-re domináns szereplő lehet az utolsó mérföld megoldásaiban. A Rai és szerzőtársai az alábbiak szerint (2. ábra) csoportosítják az önjáró járműveket:

2. ábra: Önjáró járművek csoportosítása.



Forrás: Rai et al. alapján saját szerkesztés.

A COVID-19 idején számos vállalat több országban tesztelte ezen megoldást és a tanulások szerint kisebb fejlesztések után alkalmas lehet bizonyos lokációkban a növekedő keresletet kiszolgálni. Bizonyos esetekben a vállalat reputációjának is jót tehet, hiszen ezen megoldás egyszerre innovatív és környezetbarát. Azonban számos probléma is felmerülhet a technológia alkalmazásakor, hiszen egyes országok jogszabályai szigorúan szabályozzák. Egyidejűleg valószínűsíthető negatív vélemény is a robottechnológia alkalmazása kapcsán. Meg kell említeni az erős technológiai kitétséget és a korlátozott terhelhetőséget is (Rai, et al., 2021) (Elsayed & Mohamed, 2020). Ezen eszközök megjelenése 2014-re tehető, fejlődésük rohamléptékű. Különböző tanulmányok szerint az ADR-ek (Autonomous Delivery Robots) használata környezetbarát megoldás és ökonómiailag is kifizetődő lehet kisebb csomagok és kisebb szállítási távolságok esetén. Ezen tényezők fennállása esetén a kiszállítás ideje is

csökkenhet. Erről eltérő esetekben ezen megoldások használata nem gazdaságos és a korábban felsorolt előnyök nem állnak fenn (Figliozi & Jennings, 2019) (Kasper & Abdelrahman, 2020) (Borghetti, et al., 2022). Egy tanulmány a vásárlók hajlandóságát vizsgálta a drónos kiszállításra és a válaszadók pozitívan fogadnák az ilyen típusú kézbesítést (Chen, et al., 2020).

3.4. *Crowdshipping:*

Elsősorban városi környezetben alkalmazható, a közösségi közlekedés főbb nyomvonalai mentén. A szolgáltatás lényege, hogy a városban közlekedő utas elszállítja a rendelt terméket a fogyasztóhoz, melyért cserében ellenszolgáltatásban részesül (a szállítás díja részére lesz kifizetve). Ezzel a fajta megoldással a gépjárművek okozta negatív hatások drasztikusan csökkenthetők, hiszen kevesebb jármű vesz részt a közlekedésben. Mindazonáltal a hibázás lehetősége is csökken a csomagátadás során. (Ballare & Lin, 2020). Rómában készült egy esettanulmány, ahol a crowdshipping típusú megoldás elterjedt. A közel 3 millió lakos reggelente 700 ezer utat tesz meg. Csak a belvárosban 32 ezer teherjármű közlekedett naponta 2011-ben. Az olasz fővárosban az a megoldás működik, hogy a közösségi közlekedésben részt vevők metróval vagy egyéb járművel szállítják a termékeket, illetőleg a csomagokat a végső fogyasztóhoz. Természetesen ez korlátozza a kapacitásokat (nagy méretű csomag és frissáru szállítása nem reális) (Gatta, et al., 2019)

A Walmart próbálkozott azon megoldással, hogy a „Brick and Mortar” (üzlethelységben) vásárlók elszállították a rendelést az online vásárlóknak. A DHL Svédországban egy mobil applikáció segítségével ad-hoc személyeket ösztönzött arra, hogy beszálljanak a kiszállításba.

Egy 200 hallgató bevonásával készült kutatás rámutatott arra, hogy a fiatal egyetemisták 87%-a venne részt a folyamatban, mint szállító, és 93%-k hajlandó lenne fogadni így kiszállított terméket vagy csomagot. Drasztikusan esett ez a szám akkor, ha nem rendelkeztek csomagkövetési lehetőséggel. Arra a kérdésre, hogy mekkora kerülőt vállalnának annak érdekében, hogy a rendelt tételt kézbesítsék, maximum érték 1,5 és 3,1km között volt (Serafini, et al., 2018). Nem elégséges feltétel, hogy a Crowdshipping folyamatában résztvevők motiváltak legyenek, fontos, hogy kidolgozásra kerüljön egy olyan javadalmazási rendszer, mely mind a szolgáltatónak, mind a „last mile” feladatot ellátónak, és a termék rendelőjének is megfelelő. Ezt dinamikus árazással lehet optimalizálni (Gdowska, et al., 2020). A fenntarthatóságra gyakorolt pozitív hatás determinálja azt, hogy elsősorban ez a megoldás a „zöld” gondolkodású emberek között preferált. Ezen típusú szolgáltatást választóknak toleránsabbnak kell lenni a csomag nyomon követés, a kiszállítási idő és a kiszállítás időpontjának befolyásolásában (Gatta, et al., 2019).

Alternatívaként említeném a “Trunk” elnevezésű megoldást, amikor is a szállító a fogyasztó gépkocsijáig szállítja a rendelést és oda helyezi el a rendelt csomagot (Mangiaracina, et al., 2019).

Illetőleg pozitív hatással bír a közlekedés okozta negatív eredmények csökkentésére a földalatti csomagküldés, mikor csőhálózaton keresztül történik a termékek vagy csomagok szállítása (Slabinac, 2015).

3.5. *Átvételi pontok*

A last mile kihívások egyik megoldása lehet, mind a fogyasztó, mind a kereskedő (illetőleg a logisztikai partner részére is) az úgynevezett csomagterminálok, átadópontok (pick-pack

pontok és a click and collect pontok használata (Merkert & Bliemer, 2022). A csomagpontok népszerűsége folyamatosan növekszik, egyes nagyvárosokban már a fogyasztók 27%-a választja ezt az lehetőséget. A kiszállító, egy a vásárló által preferált terminálba helyezi a termékeket és a fogyasztó onnan veheti át. Természetesen ez is csökkenti a kiszállítás okozta negatív körülményeket (zsúfoltság, parkolás, zaj, károsanyag kibocsátás), illetőleg a költségekre is pozitív hatással vannak (Calabrò, et al., 2022). Ezzel a megoldással a csomag átadásból eredő hibázás lehetősége is csökken. A vásárlóknak pedig nagyfokú rugalmasságot biztosít, hiszen bármikor átveheti a rendelését. Ezen csomagterminálok jellemzően a nagyvárosok forgalmasabb részein találhatóak, áruházak, benzinkutak, vasútállomások környékén. Fontos, hogy biztonságos környéken legyenek és a nap nagy részében hozzáférhetőek legyenek. Egy lengyel tanulmány szerint (600 megkérdezett adott választ) 47% gyalog, 46% autóval, illetve a maradék biciklivel közelítette meg a terminált. A kérdésekre választ adók 29%-a mondta azt, hogy kizárólag a csomag átvétel miatt hajlandó utazni, a többség egyéb úticéllal szeretné összevonni a csomagfelvételt (Chaberek, 2021). Okos termináloknak hívjuk azokat az automatákat, amelyekhez mobil terminál tartozik és a csomag elhelyezésekor a vásárló értesítést kap a kézbesítésről.

A kereskedők szempontjából a valódi kihívás a csomagpontok mennyiségének és helyének kiválasztása. A fent leírt fogyasztói szempontok mellett, figyelembe kell venni a pénzügyi szempontokat is. Az eszközök mennyisége (a terminál ára, kiépítése, működtetése), az ehhez kapcsolódó logisztikai folyamatok menedzselése költséges, ezért szükséges egy olyan módszertan (algoritmus) alkalmazása, mely képes támogatni a vállalatot a megfelelő döntés meghozatalában (Che, et al., 2021) (Xiao, et al., 2017) (Lin, et al., 2022)

A csomagpontok feltöltése kapcsán megoldás lehet a kötöttpályás közlekedés (metró, vonat villamos) használata, ahol speciális eszközök igénybevételével a csomagok szállíthatók (Villa & Monzón, 2021). Spanyolországban korábbi újságos trafikok kerültek felhasználásra, mint „pick-up” pontok és mivel ezek jellemzően városközponti lokációval rendelkeznek a vásárlók számára igen preferáltak (González-Varona, et al., 2020). Nem utolsósorban ezen megoldások a költség, a hatékonyság és a vásárlói elégedettség kérdéseire is képesek pozitív választ adni (Che, et al., 2022).

3.6. Fenntarthatósági kihívások az e-kereskedelem utolsó száz méterén

Az emelkedett számú rendelés és az ezzel összefüggésben növekvő számú jármű az úton, valamint a csomagolás intenzív környezetvédelmi terhelést is okoz (Deloison, et al., 2021). Ha az e-kereskedelem fenntarthatósági kihívásait megvizsgáljuk, látható, hogy mindhárom aspektus (pénzügyi, szociológiai és ökológiai) megjelenik az online kiskereskedelemben (Viu & Alvarez-Palau, 2020) (Wang, et al., 2021). A pénzügyi fenntarthatóság alatt az e-kereskedelemben azt értjük, hogy miképpen változik a termékek ára, a szolgáltatás díja a szolgáltatás következtében. Makroszinten azt is látni kell, hogy miképpen rendezi át a keresletet (az e-kereskedelem hatása például Brick and Mortar piacra). A kiszállítás színvonalának fejlődése milyen hatással van egyéb piacokra, mint a logisztikai szolgáltatások, illetőleg miképpen jelennek meg az ipar 4.0 és logisztika 4.0-hoz köthető fejlesztések, melyek a hatékonyságnövelés következtében pénzügyileg kedvező hatást tudnak elérni. A szociológiai fenntarthatóság esetén arra koncentrálnunk, hogy a társadalom életminőségének javulására miképpen hat az e-kereskedelem. Itt gondolhatunk a kényelmi szolgáltatások elterjedésére, de

a közlekedés okozta nehézségekre, a zajra, porra és a parkolási gondokra (Viu & Alvarez-Palau, 2020).

Siegfried és szerzőtársai által készített tanulmány az e-commerce ökológiai kihívásait vizsgálja. Szerintük az egyik negatív faktort gyors kiszállítási idő és kisméretű termékek okozzák. A vásárlók szeretnék a termékeiket a lehető leghamarabb megkapni és különböző kereskedőktől rendelik a termékeiket, melynek ellátási láncja több kontinensen átível. A termék szállítása több elosztó és logisztikai központra, többféle szállítómódozástól keresztül történik. Jellemző, hogy a fogyasztó több terméket rendel, több különböző platformról, ez azt jelenti, hogy több járművel történik a kiszállítás, ami fenntarthatóság szempontjából aggályos. Felmerül a reverse logisztika kérdése is, hiszen a vásárlók egy része tudatosan többet rendel egy termékből, hogy később a felesleges terméket visszaküldje a kereskedőnek (Siegfried, et al., 2022). Azonban ez extra költséggel bír és komplexebbé teszi a logisztikai folyamatokat (Gyenge, Mészáros, & Péterfi, 2022). A pánikvásárlások eltűnésével egyidejűleg létrejött egy olyan vásárlói réteg, amely már elvárja a fenntarthatóság megjelenését a vásárlásuk során és ez a magatartásukat befolyásolja (Ignat & Chankov, 2020). Ezen tudatos fogyasztók körében a szociális és ökológia fenntarthatóság, illetve a társadalmi felelősségvállalás elvárása az aktoroktól alapvető (Dias, et al., 2022) (Theodor, et al., 2022), (D’Adamo, et al., 2021). Ugyanakkor egyre erősödik az az elvárás, hogy a vásárlás fenntartható legyen és hajlandó is ezért többet fizetni a fogyasztók egy csoportja és ez az arány a nők esetében a magasabb (Caspersen, et al., 2021).

Ennek Magyarországon ellentmond egy Póka és Lányi által 2021-ben készült, 603-as mintaelemszámú vizsgálat, amely azt mutatja, hogy Magyarországon bár elvárják, hogy az e-kereskedelemben zöld megoldások legyenek, de nem szeretnék többet fizetni ezen megoldásokért.

3. ábra: Extra költség vállalási hajlandóság a zöld megoldásokért.

Végzettség	Válaszadók száma	Akár 20%-al is többet hajlandó vagyok fizetni	Igen, a környezetvédelem mindenki felelőssége	Ez a kereskedő felelőssége	Maximum 10%-al vagyok hajlandó többet fizetni	Maximum 20%-al vagyok hajlandó többet fizetni	Maximum 5%-al vagyok hajlandó többet fizetni	Nem érdekel a környezetvédelem
Felsőfokú végzettség	316	100%	19%	30%	15%	2%	33%	0%
Középfokú végzettség	190	0%	18%	29%	19%	3%	29%	1%
Szaktudás-képző	92	100%	26%	42%	70%	0%	21%	3%
Alapfokú	5	0%	40%	60%	0%	0%	0%	0%
	603	0%	26%	40%	7%	1%	21%	1%

Forrás: Póka-Lányi alapján saját szerkesztés.

Elmondható azonban, hogy a logisztikai szolgáltatók jelentős része törekszik a zöld megoldásokra (Kozma, Nagy, Pónusz, Gyenge, 2021).

Összefoglalás

A pandémia felgyorsította az e-kereskedelem növekedését, ezzel együtt a vásárlói elvárások is felerősödtek ebben az iparágban. Az online kiskereskedelem forgalma elérte az 1200 milliárd forintot Magyarországon. Az optimista jóslatok szerint 2026-ra ez a szám akár 2,6 szorosára is növekedhet. Átalakultak a kategóriák forgalmai is, erősödik az étel-ital vásárlás is az online felületeken (Reacty, 2022). Az is látható, hogy a vásárlószámokban drasztikus növekedés nem ment végbe 2021-22 között, ezért az véleményezhető, hogy az egyre erősödő verseny a jelenleg meglévő és az időközben munkaerő piacra lépő korosztályt fogja célozni (GKID, 2022). A 2022-ben végbemenő folyamatok, mint az orosz-ukrán háború és a magas infláció megtörte ezt a pozitív trendet. Ez azt is jelenti, hogy a verseny erősödik, ezért a szolgáltatások színvonala, mint a kiszállítás, választék, a platform, kiemelt fontosságúak lehetnek. Ezen felül a fiatalabb korosztály részére egyre fontosabb értéket képvisel a fenntarthatóság kérdése, választásuk során szerepet játszanak a zöld értékek, mint a csomagolás, kiszállítás, öko-címkés termékek, amivel számolni kell a piaci szereplőknek (Reacty, 2021).

A last mile megoldások nagy mértékben befolyásolják az e-kereskedelemben a vásárlói élményt. A piacon megjelennek az egyre rövidebb kiszállítási ablakok, az aznapi kiszállítás, az egy órás időablak. Ezzel összhangban pedig a vállalkozásoknak törekedni kell a károsanyag csökkentésre, valamint a közlekedésben megjelenő por, zaj ártalmakra, a károsanyag kibocsájtásra, a parkolás és a forgalmi dugók okozta problémákra. Erre kell megtalálni azokat a megoldásokat, melyek pénzügyi szempontból is fenntarthatóak a vállalkozások számára. A logisztikai szolgáltatások részleges vagy teljes kiszervezése lehetőséget teremt a szolgáltatási szint javítására a szállítási kapacitások növelése és rugalmassá tétele mellett. Kifejtettük, hogy az egyes szektorokban, ahol a kiszervezés intenzitása magas, milyen kihívásokkal kell szembenézni. Figyelembe kell venni azt is, hogy az online élelmiszerkereskedelem fogyasztói között nagy számban vannak olyanok, akik a bizonytalan időbeosztásuk következtében nem a házhozszállítást preferálják.

Az ipar és a logisztika 4.0 megoldásai segítséget nyújthatnak a piaci szereplőknek abban, hogy megtalálják azokat a technológia innovációkat, melyek segíthetnek a célok elérésében. Azonban ezen technológiák még túlságosan drágák, ilyenek az önjáró járművek és a különböző elektromos hajtású eszközök alkalmazása.

A csomag automaták és különböző átvételi lehetőségek alkalmazása esetén is gondolni kell a frissáru termékek speciális kezelési igényeire, illetőleg ezen lehetőségnél a vásárlói igények megjelenésére. Milyen lokáción, milyen megközelítéssel érhető el az átvételi lehetőség. Mindkét esetben figyelembe kell venni a logisztikai költségek alakulását is.

A vásárlói igények folyamatosan változnak, a szolgáltatás színvonala és az ára, valamint a fenntarthatóság háromszögében. Azon vállalkozások képesek versenyelőnyhöz jutni, akik a last mile megoldásaikat a leghatékonyabban tudják megoldani és ezzel a vásárlói elégedettséget a legmagasabb szinten tartani. Ehhez azonban nagyfokú innováció szükséges.

Köszönetnyilvánítás:

Ezen publikáció az 2022. november 17-én a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából az Edutus Egyetem plenáris szekciójában elhangzott „A Last-Mile kihívások az E-kereskedelemben” előadás alapján készült.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Abdolmohammadi, M. (2013): Correlates of Co-sourcing/outsourcing of Internal Audit Activities. *Auditing* 32(3), pp. 69-85 <https://doi.org/10.2308/ajpt-50453>
2. Alkhalifah, A., Alorini, F. & Alturki, R., (2021): Enhancement of E-commerce Service by Designing Last Mile Delivery Platform. *Computer Systems Science & Engineering*, Issue <https://doi.org/10.32604/csse.2022.021326>
3. Aspir, T., Gafni, R., & Gordon, G. (2019): The Israeli CIO's journey—From insourcing to Outsourcing and Back. *Israel Affairs*. 25(3), pp. 535-553 <https://doi.org/10.1080/13537121.2019.1593656>
4. Ballare, S. & Lin, J., (2020): Investigating the Use of Microhubs and Crowdshipping for Last Mile Delivery. *Transportation Research Procedia*, Issue <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.191>
5. Bjørgen, A., Bjerkan, K. Y. & Hjelkrem, O. A., (2022): E-groceries: Sustainable Last Mile Distribution in City Planning.. *Research in Transportation Economics*, Issue. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.100805>
6. Borghetti, F., Cabbalini, C., Carboni, A., Grossatto G., Maja R., & Barabino B., (2022): The Use of Drones for Last-Mile Delivery: A Numerical Case Study in Milan, Italy. *Sustainability*, Issue. <https://doi.org/10.3390/su14031766>
7. Büttgen, A., Turan, B. & Hemmelmayr, V., (2021): Evaluating Distribution Costs and CO₂-Emissions of a Two-Stage Distribution System with Cargo Bikes: A Case Study in the City of Innsbruck. *Sustainability*, Issue h. <https://doi.org/10.3390/su132413974>
8. Calabrò, G., Le Pira, M., Giuffrida, N., Fazio M., Inturri G., & Ignacollo, M., (2022): Modelling The Dynamics Of Fragmented vs Consolited Last-Mile E-commerce Deliveries via Agent-Based Model.. *Transportation Research Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.02.020>
9. Caspersen, E., Navrud, S. & Bengtsson, J., (2021): Act locally? Are Female Online Shoppers Willing to Pay to Reduce the Carbon Footprint of Last Mile Deliveries?. *International Journal of Sustainable Transportation*, Issue <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1975326>
10. Caspersen, E., & Navrud S., S. (2021): The sharing economy and consumer preferences for environmentally sustainable last mile deliveries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Issue. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102863>
11. Chaberek, G., (2021): The Possibility Of Reducing Individual Motorised Traffic t Through the Location Of Collection Point Using The Example Of Gdansk, Poland. *Sustainability*, Issue <https://doi.org/10.3390/su131910661>
12. Che, Z.-H., Chiang, T.-A. & Luo, Y.-J., (2021): Multiobjective Optimization for Planning the Service Areas of Smart Parcel Locker Facilities in Logistics Last Mile Delivery. *Mathematics*, Issue. <https://doi.org/10.3390/math10030422>
13. Che, Z.-H., Chiang, T.-A. & Luo, Y.-J., (2022): Multiobjective Optimization for Planning the Service Areas of Smart Parcel Locker Facilities in Logistics Last Mile Delivery.. *Mathematics*, Issue <https://doi.org/10.3390/math10030422>
14. Chen, C., Leon, S. & Ractham, P., (2020): Will Customers Adopt Last-Mile Drone Delivery Services? An Analysis of Drone Delivery in the Emerging Market Economy.. *Cogent Business & Management*, Issue <https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2074340>

15. Costa, J. & Castro, R., (2021): SMEs Must Go Online—E-Commerce as an Escape Hatch for Resilience and Survivability. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, pp 3043-3062
 Deloison, T., Hannon, E., Huber A., Heid B., Klink C., Sahay R., & Wolf C., (2021): The Future of the Last-mile Ecosystem: Transition Roadmaps for Public-and Private-Sector Players. *World Economic Forum*.
<https://doi.org/10.3390/jtaer16070166>
16. D'Adamo , I., Sánchez, R. G., Medina-Salgado, M. S. & Blundo, D. S., (2021): Methodological Perspective for Assessing European Consumers' Awareness of Cybersecurity and Sustainability in E-Commerce. *Sustainability*, Issue
<https://doi.org/10.3390/su132011343>
17. Dias, E. G., Oliveira, L. K. & Isler, C. A., (2022): Assessing the Effects of Delivery Attributes on E-Shopping Consumer Behaviour. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/su14010013>
18. Edguer E., & Pervan, G. (2004): Success Factors and Measures for Public Sector IS/IT Co-Sourcing Contracts. *Australasian Journal of Information Systems*. 11(2)
<https://doi.org/10.3127/ajis.v11i2.111>
19. Elsayed, M. & Mohamed, M., (2020): The Impact of Airspace Regulations on Unmanned Aerial Vehicles in Last-Mile Operation. *Transportation Research Part D-Transport And Environment*, Issue <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102480>
20. Figliozzi, M. & Jennings, D., (2019): Autonomous Delivery Robots and Their Potential Impacts On Urban Freight Energy Consumption and Emissions.. *Transportation Research Procedia*, Issue. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.159>
21. Gatta, V., Marcucci, E., Nigro, M. & Serafini, S., (2019): Sustainable Urban Freight Transport Adopting Public Transport-Based Crowdshipping for B2C Deliveries.. *European Transport Research Review*, Issue. <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0352-x>
22. Gdowska, K., Viana, A. & Pedroso, J. P., 2020. *Stochastic Last-Mile Delivery with Crowdshipping*., Transportation Research Procedia.
23. GKID, 2021. *GKI Digital*. [Online]
 Available at: <https://gkidigital.hu/2021/03/25/2020-online-kiskereskedelem/> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27. <https://doi.org/10.37544/2191-0073-2021-03-04-25>
24. GKID, 2021. *GKI Digital*. [Online]
 Available at: <https://gkidigital.hu/2021/03/25/2020-online-kiskereskedelem/> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27. <https://doi.org/10.37544/2191-0073-2021-03-04-25>
25. GKID, 2022. *GKI Digital*. [Online]
 Available at: <https://gkidigital.hu/2022/03/24/70-millio-online-vasarlas/> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
26. GKID, 2022. *GKI Digital*. [Online]
 Available at: <https://gkidigital.hu/2022/03/24/70-millio-online-vasarlas/> [Hozzáférés dátuma: 20 05 2022]. Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
27. GKID, 2022. *GKI Digital*. [Online]
 Available at: <https://gkid.hu/2022/09/29/recesszio-online-kiskereskedelem/> [Hozzáférés dátuma: 20 05 2022]. Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
28. González-Varona , J. M. Villafañez, F., Acebes F., Redondo A., & Poza D., (2020): Reusing Newspaper Kiosks for Last-Mile Delivery in Urban Areas. *Sustainability*, Issue
<https://doi.org/10.3390/su12229770>

29. Gyenge B. -Mészáros Z.- Péterfi Cs. (2022): Process measurement and analysis in a retail chain to improve reverse logistics efficiency. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications* 5. Issue: <https://doi.org/10.31181/oresta110722120g>
30. Gross, J., Bordt, J., Bordt, J., Gross, J., & Musmacher, M. (2006): Business Process Outsourcing. Wiesbaden: Gabler
31. Hefley, B., & Loesche E.A. (2009): eSourcing Capability model for Client Organizations. Van Haren Publishing. ISBN 9789087535599, pp.9.
32. Ignat, B. & Chankov, S., (2020): Do E-commerce Customers Change Their Preferred Last-Mile Delivery Nased on its Sustainability Impact. *The International Journal of Logistics Management*. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2019-0305>
33. Iwan, S., Nürnberg, M., Jedliński, M. & Kijewska, K., (2021): Efficiency of light electric vehicles in last mile deliveries – Szczecin case study..*Sustainable Cities and Society*, Issue <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103167>
34. Kapser, S. & Abdelrahman, M., (2020): Acceptance of Autonomous Delivery Vehicles for Last-Mile Delivery in Germany – Extending UTAUT2 with Risk Perceptions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Issue <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.12.016>, pp. pp 210-225.
35. Kim, J., Kim, M., Im, S. & Choi, D., (2021): Competitiveness of E Commerce Firms through ESG Logistics.. *Sustainability*, Issue. <https://doi.org/10.3390/su132011548>
36. Klein, R., Mackert, J., Neugebauer, M. & Steinhardt, C., (2017): A Mobil-Based Approximation Of Opportunity Cost For Dynamic Pricing In Attended Delivery..*OR Spectrum*, pp.969-996. <https://doi.org/10.1007/s00291-017-0501-3>
37. Kliem, R.L., & Ludin, I.S. (2009): New Directions in Project Management. pp. 281-290
38. Kocala, Y.L., Armony, M., & Ward, A.R. (2015): Staffing Call Centers with Uncertain Arrival Rates and Co-sourcing. *Production and Operations Management*. 24(7), pp. 1101-1117 <https://doi.org/10.1111/poms.12332>
39. KSH, 2022. *Központi Statisztikai Hivatal*. [Online]
Available at: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/kiskereskedelmi-forgalom/index.html> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
40. KSH, 2022. *KSH*. [Online]
Available at: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/kiskereskedelmi-forgalom/index.html> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
41. Kosárérték: 2022 Kosártéték.hu [Online] Available at: <https://kosarertek.hu/uzemeltetes/a-nagyvarosokban-mar-az-automata-a-legnepszerubb-atveteli-mod/> Utolsó letöltés dátuma: 2022.11.26.
42. Kozma T., Nagy V.Á., Pónusz M., Gyenge B., (2021): Green logistics development plans of Hungarian companies. *Scientific papers of silesian university of technology organization and management series*. Issue DOI10.29119/1641-3466.2021.151.17
43. Li, L. He, X., Keoleian, G. A., Kim H.C., Kleine R.D., Wallington T.J., Kemp. N.J., (2021): Life Cycle Greenhouse Gas Emissions for Last-Mile Parcel Delivery by Automated Vehicles and Robots. *Environmental Science & Technology*, Issue <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c08213>

44. Lin, Y., Wang, Y., Lee, L. H. & Chew, E. P., (2022): Profit-Maximizing Parcel Locker Location Problem Under Threshold Luce Model. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Issue. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102541>
45. Madeleine, P., Jacen, G., Wanying, S. & Stephan, K., (2019): B-Line Sustainable Urban Delivery: Can Last-Mile Bicycle Delivery Survive The E-Commerce Minefield? *Business Faculty Publications and Presentations*.
46. Mangiaracina, R., Perego, A., Segghezi, A. & Tumino, A., (2019): Innovative Solutions to Increase Last-Mile Delivery Efficiency in B2C E-commerce: A Literature Review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Issue <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0048>
47. Merkert, R. & Bliemer, M. C., (2022) Consumer Preferences for Innovative and Traditional Last-Mile Parcel Delivery. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Issue <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2021-0013>
48. Nogueira, G. P. M., Rangel, J. J. d. A. & Shimoda, E., (2021): Sustainable Last-Mile Distribution in B2C E-commerce: Do Consumers Really Care? *Cleaner and Responsible Consumption*,. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2021.100021>
49. Patella, S. M. Grazieschi, G., Gatta, V., Marcucci E., & Carrese F., (2021): The Adoption of Green Vehicles in Last Mile Logistics: A Systematic Review. *Sustainability*, Issue <https://doi.org/10.3390/su13010006>
50. Póka V.,-Lányi M., (2022): Environmental awareness survey in the hungarian online food trade. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*. Issue <https://doi.org/10.7906/indecs.20.3.8>
51. Purcărea, T., Ioan-Franc, V., Ionescu, S.A., Soare, C., & Platon, O.E., (2022): Major Shifts in Sustainable Consumer Behavior in Romania and Retailers' Priorities in Agilely Adapting to It. *Sustainability*, Issue. <https://doi.org/10.3390/su14031627>
52. Rai, H. B., Touami, S. & Dablanc, L., 2021. Autonomous e-commerce delivery in ordinary and exceptional cases. The French case. *Research in Transportation Business and Management*.
53. Reacty, D., 2022. *A meglepetések éve lett az e-kiskereskedelemben*. [Online] Available at: <https://reacty.digital/2021-a-meglepetesek-eve-lett-az-e-kiskereskedelemben> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
54. Reacty D., 2021. *Reacty Digital*. [Online] Available at: <https://reacty.digital/zold-e-kereskedelem-mit-gondolnak-a-vasarlok> Utolsó letöltés dátuma: 2022. 11. 27.
55. Réger, B. (2010): Az e-business logisztikája. *Tudományos közlemények*, 23 pp. 189- 195., 7p
56. Reiffer, A. Kübler, J., Briem L., Kagerbauer, M., & Vortisch, P., (2021): Integrating Urban Last-Mile Package Deliveries into an Agent-Based Travel Demand Model. *Procedia Computer Science*, Issue DOI10.1016/j.procs.2021.03.028, pp. pp. 178-185.
57. Serafini, S., Nigro, M., Gatta, V. & Marcucci, E., (2018): Sustainable Crowdshipping Using Public Transport: A Case Study Evaluation in Rome. *Transportation Research Procedia*, Issue <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.09.012>

58. Siegfried, P., Michel, A., Tänzler, J. & Jiyan, J., (2022): Analyzing Sustainability Issues in Urban Logistics in the Context of Growth of E-Commerce. *Munich Personal RePEc Archive*. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4\(1\).01](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4(1).01)
59. Siragusa, C., Tumino, A., Mangiaracina, R. & Perego, A., (2022): Electric Vehicles Performing Last-Mile Delivery In B2C e-commerce: An Economic and Environmental Assessment. *International Journal of Sustainable Transportation*, Issue <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1847367>
60. Slabinac, M., (2015): Innovate Solutions for Last Mile Delivery.. *In 15th International Scientific Conference Business Logistics in Modern Management.*, pp. pp 111-130.
61. Tiwapat, N. & Jomthong, P., (2018): Last Mile Delivery: Modes, Efficiencies, Sustainability and Trends. *3rd IEEE International Conference on Intelligent Transportation Engineering, ICITE 2018*. <https://doi.org/10.1109/ICITE.2018.8492585>
62. Tsakalidis, A. és mtsai., (2020): Electric Light Commercial Vehicles: Are They the Sleeping Giant of Electromobility?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Issue. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102421>
63. Vakulenko, Y., Shams, P., Hellström, D. & Hjort, K., (2018): Online Retail Experience and Customer Satisfaction: The Mediating Role of Last Mile Delivery. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, Issue <https://doi.org/10.1080/09593969.2019.1598466>.
64. Van Den Schrieck, J.-C., Aksin, Z., & Chevalier, P. (2014): Peakedness-based Staffing for Call Center Outsourcing. *Production and Operations Management*. 23(3), pp. 504-524. <https://doi.org/10.1111/poms.12049>
65. Venugopalan, M., Al-Echlah AL-Ali, A. S., Sisodia, G. S. & Gupta, B., (2022): Change Management and Innovation Practices during Pandemic in the Middle East E-Commerce Industry. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14084566>
66. Villa , R. & Monzón , A., (2021): A Metro-Based System as Sustainable Alternative for Urban Logistics in the Era of E-Commerce. *Sustainability*, Issue <https://doi.org/10.3390/su13084479>
67. Villa, R. V. & Monzón, A., (2021): Mobility Restrictions and E-Commerce: Holistic Balance in Madrid Centre during COVID-19 Lockdown. *Economies*, Issue <https://doi.org/10.3390/economies9020057>
68. Viu, M. & Alvarez-Palau, E. J., (2020): The Impact of E-Commerce-Related Last-Mile Logistics on Cities: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, Issue <https://doi.org/10.3390/su12166492>
69. Wang, C.-N., Nguyen, N. A.-T., Dang, T. T. & Hsu, H. P., (2021): Evaluating Sustainable Last-Mile Delivery (LMD). *IEEE Access*.
70. Xiao, Z., Wang, J., Lenzer, J. & Sun, Y., (2017): Understanding the diversity of final delivery solutions for online retailing: A case of Shenzhen, China. *Transportation Research Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.473>

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: E-kereskedelmi forgalom alakulása Magyarországon, 2001-2021 (Milliárd Ft).
2. ábra: Önjáró járművek csoportosítása.
3. ábra: Extra költség vállalási hajlandóság a zöld megoldásokért.