

DIPLOMADOLGOZAT

Kravjár Olga
Ellátásilánc-menedzsment

Gödöllő
2024

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

**Az utolsó mérföld fenntarthatóságának vizsgálata az e-kereskedelmi ellátási
láncokban**

Belső konzulens: Dr. Mészáros Kornélia

Intézetvezető: Dr. Borbély Csaba

egyetemi docens

Készítette:

Kravjár Olga
KOMK0B
Ellátáslánc-menedzsment
levelező

**Gödöllő
2024**

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1. Szakirodalom feldolgozása	7
1.1 Utolsó mérföld a logisztikában	7
1.1.1 Felvevő és lerakó helyek	8
1.1.2 Raktárkiválasztás helye	8
1.1.3 Integrált közlekedés.....	9
1.2 A fenntarthatóság	10
1.2.1 Gazdasági trendek	11
1.3 A fenntartható ellátási lánc.....	12
1.3.1 Fenntartható beszerzés	13
1.3.2 Fenntartható terméktervezés és zöld gyártás.....	13
1.3.3 Fenntartható disztribúció	14
1.3.4 Inverz logisztika	14
1.3.5 Zöld logisztika.....	17
1.3.6 Különbség a hagyományos és fenntartható ellátási lánc között.....	17
1.4 Innovációs járművek	18
1.4.1 Pilóta nélküli légi járművek: drónok	19
1.4.2 Pilóta nélküli földi járművek: kézbesítő robot	19
1.5 E-kereskedelem	20
1.5.1 Kézbesítési preferenciái és problémák	20
1.5.2 Fenntartható szállítás az e-kereskedelemben	22
2. Fenntarthatósági gyakorlatok elemzése	25
2.1 Az utolsó mérföld fenntarthatósági gyakorlatának elemzése vállalati példákon keresztül.....	25
2.2 Kérdőíves módszertan alapjai	31
2.3 Kérdőív eredményei	33
3. Következtetések és javaslatok	44
4. Összefoglalás	46
Irodalmi hivatkozás	47
Függelékek:.....	49
1 sz. függelék:	49
2 sz. függelék:	50

3 sz. függelék:	51
------------------------	-----------

Bevezetés

A globális kereskedelem területén az e-kereskedelem megjelenése forradalmasította az áruk vásárlásának és eladásának módját, alapvetően megváltoztatva a hagyományos ellátási lánc dinamikáját. Az online vásárlás kényelmével, amely világszerte csábítja a fogyasztókat, az e-kereskedelmi szektor exponenciális növekedésen ment keresztül, átlépte a földrajzi határokat, és átalakult a fogyasztói magatartás. Ez a digitális átalakulás azonban számtalan környezeti kihívást hozott előtérbe, amelyek közül a legfontosabb az e-kereskedelmi ellátási láncok utolsó mérföldjének fenntarthatósága.

Az utolsó mérföld, amelyet gyakran a szállítási folyamat utolsó szakaszának neveznek, nagy jelentőséggel bír az e-kereskedelmi ökoszisztémában. Ez magában foglalja az áruk mozgását az elosztóközpontokból vagy csomópontokból a végfelhasználó küszöbéig. Viszonylag rövid távolsága ellenére az utolsó mérföld a teljes szállítási költség és a környezeti hatás jelentős részét teszi ki, így ez a fenntarthatósági kezdeményezések kritikus fókuszpontja.

Azt a döntést, hogy az e-kereskedelmi ellátási láncok utolsó mérföldjének fenntarthatóságába mélyedjünk, számos tényező vezérli. Először is, ahogy az e-kereskedelmi szektor a technológiai fejlődés és a változó fogyasztói preferenciák hatására tovább fejlődik, az utolsó mérföldes kézbesítés környezeti hatásai egyre hangsúlyosabbá váltak. Az online vásárlások számának növekedése a szállítójárművek számának növekedését eredményezte az utakon, ami megnövekedett szén-dioxid-kibocsátáshoz, forgalmi torlódásokhoz és energiafogyasztáshoz vezetett. A gyors digitalizációval és urbanizációval jellemezhető, feltörekvő e-kereskedelmi piac magyarországi kontextusában elengedhetetlen az utolsó mérföldes szállítás fenntarthatósági környezetének megértése. Ahogy a magyar fogyasztók magukévá teszik az online vásárlás kényelmét, a hatékony és környezetbarát szállítási lehetőségek iránti igény fokozódik, ami szükségessé teszi a jelenlegi gyakorlatok és fogyasztói attitűdök átfogó felmérését. Ezen túlmenően, a fenntarthatósági aggodalmak utolsó mérföldes szakaszában történő kezelésének elengedhetlensége túlmutat a környezetvédelmi megfontolásokon. A vállalati társadalmi felelősségvállalás és az etikus fogyasztói szemlélet térnyerésével a vállalkozásokra egyre nagyobb nyomás nehezedik, hogy működésük során fenntartható gyakorlatokat alkalmazzanak, beleértve az ellátási lánc kezelését is. Ha nem sikerül megfelelni a környezetvédelemmel kapcsolatos változó társadalmi elvárásoknak, az nemcsak a vállalat hírnevét ronthatja, hanem kihat annak eredményére és hosszú távú életképességére is.

Az e-kereskedelmi ellátási láncok utolsó mérföldjének fenntarthatóságának vizsgálatának korszerűségét nem lehet túlbecsülni. Egy olyan korszakban, amelyet a fokozott környezetu-

datosság, a szabályozási ellenőrzés és az érdekelt felek aktivitása jellemez, az utolsó mérföldes szállítás fenntarthatóságának fokozása sürgetőbb, mint valaha. A kormányok világszerte szigorú szabályozásokat vezetnek be a szén-dioxid-kibocsátás visszaszorítása és a fenntartható közlekedési módok előmozdítása érdekében, és ezzel arra kényszerítik a vállalkozásokat, hogy újraértékeljék logisztikai stratégiájukat. Ezen túlmenően a fogyasztói attitűdök és magatartások paradigmaváltáson mennek keresztül, amit a környezeti problémákkal kapcsolatos növekvő tudatosság és az etikusan megalapozott vásárlási döntések meghozatalának vágya vezérel. A fogyasztók jelentős része a fenntarthatóságot részesíti előnyben a termékek és szolgáltatások kiválasztásakor, beleértve a szállítási módot is. Így a fogyasztók preferenciáinak és az utolsó mérföldes kézbesítés környezeti hatásaival kapcsolatos felfogásának megértése rendkívül fontos azon vállalkozások számára, amelyek versenyképesek akarnak maradni a fejlődő e-kereskedelmi környezetben.

Ez a dolgozat a következő célokat kívánja elérni:

1. A Magyarországon működő last-mile-fuvarozó cégek jelenlegi fenntarthatósági gyakorlatainak értékelése, beleértve a környezetbarát szállítási módok elfogadását, az útvonal-optimalizálási stratégiákat és a csomagolási kezdeményezéseket.
2. Vizsgálja a fogyasztók tudatosságát és észlelését az utolsó mérföldes szállítás környezeti hatásaival kapcsolatban, valamint a vásárlási döntéseket befolyásoló tényezőket és a fenntartható szállítási lehetőségek preferenciáit.
3. Az érdekelt felek együttműködésének figyelembevételével felmérheti a fenntartható utolsó mérföldes gyakorlatok lehetséges akadályait és lehetőségeit.

E célok elérése érdekében kvantitatív kutatási módszert alkalmaztam. Egy kérdőív került elkészítésre a fogyasztók számára, hogy mennyiségi adatokat gyűjtsön az utolsó mérföldes szállítás fenntarthatóságával kapcsolatos attitűdjeikről, preferenciáikról és viselkedéseikről.

A fent vázolt indokokra és kontextusra építve feltételezzük, hogy a fogyasztók tudatossága viszonylag magas az utolsó mérföldes kézbesítés környezeti hatásaival kapcsolatban, és a lakosság jelentős része a fenntartható szállítási lehetőségeket részesíti előnyben.

A diplomadolgozat lényegében az e-kereskedelem fenntarthatóságáról feltörekvő diskurzushoz kíván hozzájárulni azáltal, hogy betekintést nyújt a magyarországi last-mile szállítás fenntarthatósági gyakorlatába. Az e-kereskedelmi ellátásilánc e kritikus aspektusát övező kihívások, lehetőségek és érdekelt felek szempontjainak tisztázásával igyekszik tájékozódni az üzleti stratégiákban és a fogyasztói magatartásokban a fenntarthatóbb jövő előmozdítása érdekében.

1. Szakirodalom feldolgozása

1.1 Utolsó mérföld a logisztikában

Az ellátási lánc menedzsmentben az utolsó mérföld a szállítás utolsó szakasza, amely magában foglalja az áruk szállítását a szállítási csomóponttól a végső célállomásig és leírja a logisztikai kihívásokat ebben a szakaszban. (Naim, 2023)

A globalizáció, az urbanizáció és a közelmúltbeli COVID-19 világjárvány megnövelte a logisztikai tevékenységek iránti keresletet. Ez a változás a teljes ellátási láncot érinti, különösen az utolsó mérföldes lépést. Míg az utolsó mérföldre történő szállítás a szállítási folyamat legdrágább és legidőigényesebb része, kulcsfontosságú az általános vásárlói elégedettség szempontjából. A teherszállító vasúthálózatokon és konténerhajókon keresztül történő áruszállítás gyakran a leghatékonyabb és legköltséghatékonyabb szállítási mód. Amikor azonban az áruk megérkeznek egy nagy kapacitású teherpályaudvarra vagy kikötőbe, akkor azokat végső rendeltetési helyükre kell szállítani. Az ellátási láncnak ez az utolsó szakasza gyakran kevésbé hatékony, és a szállítási költségei a teljes szállítási költség 53%-át teszik ki. (Dolan, 2022)

A klasszikus utazó értékesítő probléma, amelyben a jármű egy raktárból indul, és több vevőhelyet is meglátogat, hogy minimalizálja a teljes megtett távolságot, egy raktáros járműút-választási problémává fejlődött. A cél az volt, hogy csökkentsék a járművek által megtett távolságot, miközben megfelelnek a vásárlói igényeknek és a működési korlátoknak.

A jármű-útvonal-probléma kialakulása szorosan összefügg a piaci kereslettel és az azonnali szállítások biztosítására irányuló tendenciával. Ez a független vállalkozók vagy futárok által, digitális platformon keresztül, két órán belüli igény szerinti kézbesítésre vonatkozik. A nagy időérzékenységgű koncepció, amelyet a megrendelések leadása után azonnal végrehajtanak, gyorsan fejlődik. Az első és utolsó mérföld optimalizálás (az ellátási lánc végére vagy kezdetére utalva) az emberek azonnali szállítási vágya miatt kapott nagyobb jelentőséget. Ez jelentős kihívás elé állítja a hagyományos ellátási láncot és a meglévő erőforrásokat az ütemterv betartásában. Sőt, a megosztási gazdaság megalapozta a kialakulóban lévő innovatív modelleket. (Li *et al.*, 2020)

Az ellátási lánc a helyi megvalósítás és a valós idejű városi kiigazítás irányába fog elmozdulni, az áruk vevőkhöz való eljuttatásához legmegfelelőbb helyek tanulmányozása alapján. Az új paradigma az utolsó mérföldön, közelebb hozhatja a gyártást a fogyasztókhoz a 3D nyomtatási technológiák használatával, lehetővé téve a személyre szabott kérések valós idejű

teljesítését. Mindazonáltal, amíg nincs gyártói hálózat a termék valós időben történő előállításához, az ellátási láncot úgy kell elrendezni, hogy az áruk az utolsó mérföldön is elérhető legyenek. Ennek a közös értéknek a megvalósításához tehát új logisztikai modelleknek kell megjelenüniük, amelyek a szállítási komodalitáson és a mobil készletpontok megosztásán alapulnak.

Ezen túlmenően két fő lehetőség van az „utolsó mérföld” áthidalására: átvételi pontok és házhozszállítás. Megjelenhet egy hibrid vagy integrált modell, ahol a hasonló átvételi pontok decentralizált raktárként működhetnek.

Az útválasztás optimalizálási kritériumai az eredetileg figyelembe vett feltevésektől függenek. Ezért meg kell érteni, hogyan történik a kézbesítés, hogy az útválasztás optimalizálására összpontosíthassunk. Ugyanakkor a szállítások befejezéséhez szükséges járművek kiválasztása az egyik legkritikusabb döntés egy logisztikai modell alapján. A COVID-19 világjárvány által feltárt központi kérdésekre és a COVID utáni ajánlásokra reflektálnak. Ezek közé tartozik a „közlekedési és ipari szektor zöldítése”. A világjárvány idején az e-kereskedelemhez kapcsolódó CO₂-kibocsátás jelentősen nőtt. Így szükség van a köz- és magánszféra közötti együttműködésre a szállítási és logisztikai szereplők számára az ellátási lánc egészében, különösen az utolsó mérföldön, környezetbarát járművek használatával. (Settey, Gnap, Beňová, Pavličko és Blažeková, 2021)

1.1.1 Felvevő és lerakó helyek

A városi területeken alternatív megoldásként a felvételi és kiszállítási pontok javíthatják a logisztikai hatékonyságot és csökkenthetik a károsanyag-kibocsátást. Különösen a lakott városközpontokban vagy a sűrű gyalogos övezetek közelében élvezhetik ezeket a pontokat az ügyfelek. Ezeket a helyeket használják leginkább az online rendelések visszaküldésére. A szervizpontot üzemeltető kiskereskedők számára többletbevételt jelenthet. Az olyan új típusú pontok, mint a szupermarketek elérhetőbbek, mint a hagyományos posták. (Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

1.1.2 Raktárkiválasztás helye

A kezdeti időkben a műholdas raktárak csökkentették a teherautók távolságát a városközpontban, de növelték a járművek számát és az összes megtett kilométert. Az évek során a raktárak a városközpontokból a nagyvárosokba költöztek. Ez a telekköltségek és a rendelkezésre állás, az alacsonyabb adók, valamint a jól kiszolgált, autópálya-kereszteződésekkel rendelke-

ző infrastruktúra miatt következett be, ami nagyobb távolságokat és növekvő számú járművet jelent. Ezenkívül a területhasználat elosztásának szabályozása és tervezése befolyásolta a logisztikai terjeszkedést és a városi teherszállítást.

A több szempontú döntéshozatalt a legszélesebb körben alkalmazzák a kiválasztási hely-probléma megoldására. A döntési probléma szerkezetétől és az implicit preferenciáktól függően számos tényezőt kell figyelembe venni. Ennek ellenére a történelem során főként a költségekre vagy a szolgáltatási szintekre összpontosítottak. Napjainkban a társadalmi felelősségvállalás és a környezeti szempontok egyre hangsúlyosabbá válásával a fenntarthatósággal kapcsolatos kritériumokat vezették be. Az ipar az azonnali szállításra törekszik, az árut a vevőkhöz közelebb kell tárolni, ami növelheti az ellátási lánc összetettségét és csökkentheti a közvetítő raktárak és logisztikai központok méretét. (Correia, Teixeira és Marques, 2021)

Az útvonal-optimalizálás úgy fejlődött, hogy csökkentse a műveletekhez felhasznált erőforrások számát és csökkentse az üvegházhatású gázok kibocsátását. A szállítási mód kiválasztása az egyik döntő szempont. Az azonnali kézbesítés paradigmája olyan csatornákat követel meg, amelyek képesek a lehető legjobb együttműködést keresni a szállítási és tárolási eszközök tekintetében, hogy teljesíteni lehessen a komodalitást és az együttműködési sémákon alapuló konkrét kérést. Az elosztó központok decentralizálása kisebb indexelt opciókra javítja a rendszer alkalmazkodóképességét és rugalmasságát. (Correia *et al.*, 2022)

1.1.3 Integrált közlekedés

Ígéretes üzleti modellként az áruforgalom és a menetrend szerinti tömegközlekedés integrálása életképes lehetőség lehet az áruszállításban. A szállító járművek és a menetrend szerinti tömegközlekedési eszközök sikeres szinkronizálása közvetlenül összefügg a koordinációval, amely kritikus tényező az áruk zökkenőmentes mozgásában az utolsó mérföldön. Mivel a tömegközlekedési rendszerek különleges lefedettséggel rendelkeznek, a szállítókocsik meghatározott szállítási utak átfedhetik a menetrend szerinti vonaljáratokat. A tömegközlekedés használata a kisteherautók helyett csökkentheti a szállítási költségeket és környezeti előnyökkel jár. A szállítóautóik rövidebb vezetési ideje miatt az LSP-k csökkenthetik működési költségeiket. A rövidebb utazási idő a CO-kibocsátás csökkenéséhez is vezet. Nem könnyű feladat mind a szállító furgonok, mind a nyilvános menetrend szerinti vonalak üzemeltetési szempontból összehangolása. Ez a rendszer azonban életképes megoldás lehet az ipar számára, különösen a vidéki területeken. ((Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

1.2 A fenntarthatóság

Sok egyéb közgazdasági fogalom mellé sorolható a fenntarthatóság is a megközelítése szempontjából, melynek egységes definíciója nem létezik. Az United Nations honlapján szereplő megfogalmazás szerint “meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”, ami magyarra úgy fordítható, hogy "a jelen szükségleteinek kielégítése anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek azon képességét, hogy kielégítsék saját szükségleteiket." (<https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability>, 2023)

Az alábbi Venn-diagrammon látható a fenntartható fejlődés 3 alappillére.



1. Ábra: A fenntarthatóság alappillérei Fenntartható fejlődés – Wikipédia (wikipedia.org, 2024)

A fenti ábrán megfigyelhetjük, hogy a társadalmi, gazdasági és környezeti pilléreknek egyidejűleg kell teljesülniük, hogy fenntarthatóságról tudjunk beszélni, valamint fontos figyelembe venni az érintettek érdekeit is. A különböző érintetteket nem szabad egymástól különálló egységként kezelni, csak is mint szerteágazó kapcsolatrendszerek összességéként, amelyek közötti egyensúly megteremtése elkerülhetetlen.

Ebben a felosztásban a „gazdasági fejlődés” fogalma a természeti erőforrások megőrzésére összpontosít, amelyek fizikai inputot biztosítanak a gazdasági termeléshez, beleértve a megújuló és a kimeríthető inputokat is.

A "környezeti fejlődés" koncepciója nagyobb hangsúlyt fektet az életfenntartó rendszerekre, mint például a légkör vagy a talaj, amelyeket fenn kell tartani a gazdasági termelés vagy az emberi élet létrejöttéhez. Ezzel szemben a társadalmi fejlődés középpontjában a gazdasági rendszerek emberi hatásai állnak, és a kategóriában a szegénység és az éhezés felszámolására, valamint az egyenlőtlenségek leküzdésére tett kísérletek szerepelnek. (Brown, 1982)

1.2.1 Gazdasági trendek

Az alábbiakban néhány olyan, tanulmányaim során megismert tendencia kerül felsorolásra, amely lényeges hatással bír a környezeti fenntarthatóság elterjedése kapcsán, a teljesség igénye nélkül. A fő üzleti trendek kifejezetten fenntarthatóak gazdasági oldalról vizsgálva, viszont, ha környezeti hatásukat tekintjük, ellenkező hatás figyelhető meg. Nem állítható azonban, hogy ezek teljes mértékben a fenntarthatóság törekvéseivel szembemenők volnának, de bizonyos elemeik nem összeegyeztethetők azokkal.

Lean

Lean vagy Lean menedzsment egy olyan üzleti megközelítés, amellyel maximalizálják az ügyfelek értékét, miközben minimalizálják a pazarlást. A Toyota Termelési Rendszer (TPS) elvein alapul, és célja a folyamatos fejlesztés kultúrájának megteremtése a szervezetben. A Lean menedzsment fő célja a hatékonyság és eredményesség javítása azáltal, hogy csökkenti a nem értéknövelő tevékenységekre fordított időt és optimalizálja a munkafolyamatokat. Ilyen pazarlás lehet a Leanben a túltermelés, a várakozási idő, a szükségtelen szállítás, a felesleges készletek, a szükségtelen feldolgozás és a hibák.

Globális ellátási láncok

A nemzetközi kereskedelem szabadságának növekedése végett, napjainkban már a világ bármely, egymástól távol elhelyezkedő tájáról érkehetnek az alapanyagok, amelyekből majd a végleges termék összeáll. Ezen felül a vevők is hasonlóképpen, szétszórtnak találhatók meg a világban. A cégek sokszor a belső ellátási lánc bizonyos szereplőjét, tevékenységét egy távoli országba telepíti, ezt gyakran párhuzamosan alkalmazzák egy funkció, folyamat vállalaton kívülre helyezésével. Ezáltal jelentős költségek megtakarítására van lehetőség, a minőség javítása, valamint a vállalati működés rugalmasabbá tétele mellett. Az itt felsorolt előnyök a fenntartható működést segítik elő gazdasági szempontból, viszont nagyban növelik a környezetterhelést a szállítási igények jelentős számából kifolyólag.

Centralizáció és decentralizáció

Mindkét megoldásnak lehetnek pozitív vagy negatív hatásai a környezeti fenntarthatóságra. Például a központosított elosztórendszerek esetében a teljes szállítási távolság megnövekszik, de pozitív hatások is jelentkeznek, mint a szállítmányok összevonása és a sürgősségi szállítás szükségességének csökkentése. Csökkenhetnek a készlet- és raktározási költségek is. A

szállítási távolságok csökkennének a decentralizált megoldással, de a szállítási gyakoriság nőne a raktározáshoz kapcsolódó energiafogyasztással együtt. Nehéz állást foglalni abban, hogy melyik a jobb. Ez a döntés gondos számítást igényel a vállalat képességeinek, a piaci versenyhelyzetnek, az érdekelt felek elvárásainak együttes figyelembevételével.

Versenyhelyzet és fogyasztói elvárások

A piacot intenzív verseny jellemzi, több kulcsszereplő is verseng a piaci részesedésért. A vállalatok az innovációk, amelyek a fogyasztói igények kielégítésének érdekében születnek. A költséghatékonyság és a piacbővítés révén stratégiaileg pozícionálják magukat. A versenykörnyezet dinamikus, az állandó egyesülések és felvásárlások alakítják az iparág dinamikáját. A fogyasztók manapság fokozott elvárásai vannak, nem csak a kiváló minőségű termékeket, hanem a zökkenőmentes és személyre szabott élményeket is. A digitális kor jelentősen befolyásolta az elvárásokat, a kényelem, a sebesség és az átláthatóság előtérbe helyezésével. A fenntarthatóság és az etikus üzleti gyakorlatok egyre fontosabb tényezővé váltak a fogyasztói döntések alakításában. Ennek eredményeképpen a vállalatokra nyomás nehezedik, hogy gyorsan alkalmazkodjanak a változó fogyasztói preferenciákhoz, és a terméken túlmutató értéket is biztosítsanak.

1.3 A fenntartható ellátási lánc

Az elmúlt évtizedekben mielőtt felvetette volna a környezettel kapcsolatos aggodalmait, az ellátási lánc menedzsment csupán egy rendszer hatékonyságát és érzékenységét vette figyelembe a nyersanyagok átvételétől és a gyártási eljárásoktól a termékek végfelhasználókhoz való eljuttatásáig. A kutatók következő generációja kijelentette, hogy az ellátási lánc-menedzsmentet frissíteni kell. A fenntarthatóság és a zárt hurkú termelés és fogyasztás koncepciója az ellátási láncok környezeti hatásai, valamint az erőforrások és nyersanyagok korlátozottsága miatt elkerülhetetlen.

Az iparágak Föld-veszélyes tevékenységeivel kapcsolatos társadalmi tudatosság miatt tapasztalt változások az iparági folyamatok módosítására kényszerítették a szakembereket. Ezek a tevékenységek évek óta a fő okai a szilárd és folyékony szemét mennyiségének, a levegő- és vízszennyezésnek, a globális felmelegedésnek, valamint a világ nem megújuló erőforrásainak és kritikus anyagainak csökkenésének. A közösségi média és a nem kormányzati szervezetek nyomása, világméretű közösségi kérések, valamint az ügyfelek és az érdekelt felek különféle

fenntarthatósági elvárásai. Ezek azok a jelentős motivációk és kezdeményezések, amelyek arra készítetik a vállalatokat, hogy ellátási lánc-politikájukat inkább a fenntartható ellátási lánc irányába tereljék. Napjainkban a fenntartható gyakorlatokat alkalmazó vállalatok jelentős verseny- és gazdasági előnyökkel rendelkeznek azokkal szemben, amelyek figyelmen kívül hagyják azokat. Ennek eredményeként a vállalkozások felismerték a fenntarthatóság fontosságát és annak alkalmazását az ellátási lánc tervezésében. (Demir, syntetos és van Woensel, 2022)

1.3.1 Fenntartható beszerzés

A fenntartható beszerzési gyakorlatok megkövetelik, hogy a beszerzési folyamat környezetbarát és fenntartható legyen. Az első zöld gyakorlat azt jelenti, hogy a megvásárolt zöld logós termékek újrahasznosíthatóak és környezetbarát alapanyagokat tartalmaznak, például hormonok vagy antibiotikumok nélkül előállított húst, minősített biokávét, környezetbarát és könnyebb csomagolást, bevásárlótáskákat. A második gyakorlat a társadalmilag felelős beszerzési tevékenységekhez kapcsolódik, mint például a beszerzett termékek emberi jogi hatásainak figyelembevétele. A legfontosabb javasolt gyakorlat egy magatartási kódexen alapuló szállító-kiválasztási stratégia. Ez a beszerzés átláthatóságához, valamint a beszerzési központok és a helyi gyártók megerősítéséhez vezet. (Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

1.3.2 Fenntartható terméktervezés és zöld gyártás

A fenntartható tervezés célja a vállalatok környezeti teljesítményének javítása a környezeti hatások minimalizálása mellett. Az első folyamat olyan termékek előállítására szolgáló gyakorlatokból áll, amelyek: csökkentik a fogyasztók egészségének kockázatát, könnyen szétszerelhetők, zöld anyagokat és kevésbé veszélyes anyagokat tartalmaznak, kompatibilisek az ökológiával, és kevesebb energiát használnak a működéshez, például olyan termékek, amelyek szobahőmérsékleten tarthatók, és szállítás közben kevesebb tárolási területet igényelnek. A második terület azokra a folyamatokra összpontosít, amelyek szolgáltatásokhoz és termékekhez vezetnek. Olyan gyakorlatokként írhatók le, amelyek csökkentik a hulladékot, a kibocsátást és az energiafogyasztást, mint az időalapú verseny és a fenntartható csomagolás eszközeinek és elemeinek alkalmazása.

A zöld gyártás, azaz a tisztább termelést és a folyamatok korszerűsítését szolgáló technológiák alkalmazása kevesebb energiafogyasztást és szennyeződést okoz, például az intelligens gyári komponensek átvételével, a gyártási gépek megújításával, valamint a víztakarékosság és

az újragyártás fejlett technológiájával. Különbőféle megoldásokat dolgoznak ki az olyan iparágakban, mint a textilipar a biológiai termelés, a biopamut, a természetes színezési eljárások, valamint az élelmiszeriparban a visszaváltható és fenntartható csomagolás révén. Más gyakorlatok is alkalmazhatók a fenntartható termelés felé való elmozduláshoz, beleértve a digitalizálást, tömeges testreszabást, lean filozófiát, számítógéppel segített tervezést/gyártást, mobil és távoli karbantartást. (Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

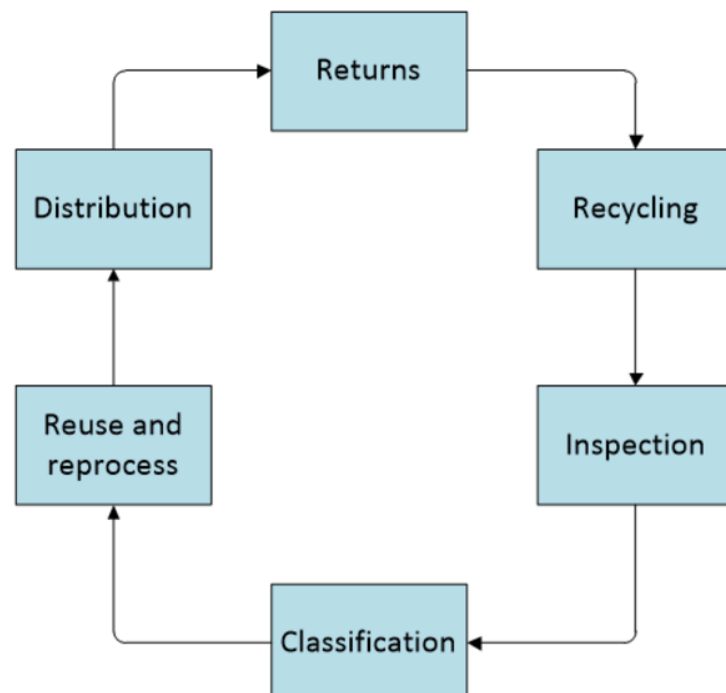
1.3.3 Fenntartható disztribúció

A szállítás a logisztikai rendszerek szerves része. Ebben a tekintetben a fenntartható/zöld forgalmazás célja a környezeti hatás minimalizálása, amikor a nyersanyagot és a végtermékeket a láncon keresztül szállítják. Ki kell használni a méretgazdaságosság eléréséhez a bejövő és kimenő szállításban a javasolt gyakorlatokat. Ezeket a következő kategóriákba sorolhatjuk:

1. konszolidációs és együttműködési akciók, a kereslet integrációja, a belső és külső telephelyrendszerek konszolidációja, a tételek méretének összehangolása, raktározás és együttműködés a szállítókkal a csomagolás méretének csökkentése érdekében;
2. alternatív és megújuló energia felhasználása;
3. teherszállítási logisztikai hálózatok korszerűsítése, újratervezése és automatizálása, például tömeg- és térfogatcsökkentés, teljes teherbírás és teljes rakományú teherautó használatával, környezetbarát tárolás alkalmazása, konténer tömegének csökkentése, hűtés javítása és emberi beavatkozás csökkentése;
4. a termékforgalmazás során okozott kibocsátások nyomon követése;
5. szolgáltatások fejlesztése az utazás minimalizálása vagy akár leállítása érdekében és rövidebb útvonalak meghatározása a termékszállításához a vonatkozó költségek és kibocsátások minimalizálása érdekében. (Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

1.3.4 Inverz logisztika

Az inverz logisztika a következő megközelítésekkel, azaz felújítás, javítás, újrafelhasználás, újragyártás stb. alkalmazásával fogalmazható meg a zöld, fordított és zárt hurkú ellátási lánc logisztikában. Különbőféle logisztikai tevékenységeket foglal magában, mint például a konténer újrahaznosítása, az energiahatékony járművek, az újrahaznosítható raklaprendszerek, a zöld befektetés, a felesleges csomagolóanyagok és a szállítás megszüntetése, harmadik felek bevonása a termék-visszanyerésbe, valamint a termelés és a hasznosítás integrálása. (Shekarian, Ijadi, Zare, Majava, 2022)



2. Ábra: Inverz logisztika körforgása (Garzon Agudelo, Palacios-Alvarado and Medina Delgado, 2021)

A fogyasztók által visszaküldött termékek visszanyerése és feldolgozása egyre nagyobb stratégiai szempont, a vezetők világszerte egyre inkább az élettartam végi termékmenedzsmentre összpontosítják figyelmüket. Ennek megfelelően fordított logisztika, vagy az a folyamat, amelyben a gyártó szisztematikusan átveszi a korábban leszállított termékeket vagy alkatrészeket a fogyasztás helyéről esetleges újrahasznosítás, újragyártás vagy ártalmatlanítás céljából, egyre nagyobb figyelmet kap. (Dowlatshahi, 2000)

A fordított logisztika kifejezés az anyagoknak a fő áramlással ellentétes irányú áramlását jelenti, aminek számos különbsége van az előre irányuló anyagáramlástól. Az előre irányuló áramlásban a termékek elosztása egy pontról több pontra történik, nagy és kiszámítható mennyiségű, nagy értékű, egységes minőségű cikkekkel. Ezek a jellemzők a kifinomult kereslet-előrejelzéssel és a tételek nyomon követésére szolgáló automatizált rendszerekkel együtt alacsonyabb szállítási és anyagmozgatási egységköltségeket eredményeznek. A fordított áramlásban a termékek sok pontról központosított helyekre jutnak el, gyakran kisebb mennyiségben, kevésbé kiszámítható sebességgel és kézi nyomkövető rendszerekkel, ami magasabb szállítási és tárolási költségekhez vezet. Ezenkívül a termékek és a csomagolás minősége erősen változó, ami kézi ellenőrzést és válogatást tesz szükségessé.

A termékek és **csomagolásuk** tervezése alapvető fontosságú a fordított logisztikai rendszer hatékonysága szempontjából. A terméktervezés befolyásolja a termék hasznosításának valószínűségét, azt, hogy mennyire könnyen szétszerelhető, milyen alkatrészeket lehet újrahasz-

nosítani, milyen újrafelhasználási lehetőségek vannak, valamint az újragyártáshoz szükséges idő- és energiaigényt. Azok a gyártók, akik könnyebben szétszedhető, újrafelhasználható vagy újrahasznosítható anyagokat használnak, előnyhöz jutnak a fordított logisztikai folyamat későbbi lépéseiben.

A fordított logisztikai program **begyűjtési** fázisa magában foglalja a használt termékek felhalmozását és a fogyasztóktól központi helyre történő szállítását. A begyűjtési stratégiák számos tényezőtől függően változnak, beleértve a termék életciklusát, az iparágat, a továbbított elosztási csatorna szerkezetét, az ösztönző rendszereket és a fordított logisztikai rendszer típusát. A gyűjtés első feladata az úgy nevezett „gatekeeping”, amely a hibás és jogosulatlanul visszaküldött termékek kiszűrését jelenti, hogy ne kerüljenek be az inverz logisztikai folyamatba. A gatekeeping lehetővé teszi a szervezetek számára, hogy kiszűrjék a nem kívánt vagy jogosulatlan termékvisszaküldést, és így döntő lépés a rendszer hatékonyságának biztosításában. A szervezeteknek egyensúlyozniuk kell a vásárlói elvárások és a költségek közötti kompromisszumot, amikor eldöntik, hogy elfogadják-e a termékvisszaküldést.

A beérkező visszaküldött áruk **raktározási** tevékenységei közé tartozik az átvétel, a kirakodás, az ellenőrzés, a válogatás, a tömörítés, a tárolás és a további feldolgozásra való előkészítés. Az átvett termékek változékonysága miatt a raktározással kapcsolatos feladatok gyakran a legmunkaigényesebb tevékenységek a fordított csatornában. A visszaküldött termékek értékének maximalizálása érdekében kritikus fontosságú, hogy a tételeket a megfelelő csatornába irányítsuk, legyen szó javításról, szétszerelésről, készletezésről vagy ártalmatlanításról. Így az ellenőrzés, a válogatás és a nyomon követés a hatékony fordított logisztikai folyamat létfontosságú elemei.

Egy tipikus fordított logisztikai program utolsó műveleti szakasza a visszaküldött termék **újrafeldolgozását** foglalja magában, amely magában foglalhatja az újrahasználatot, a javítást, a felújítást, az újragyártást, az újrahasznosítást, az adományozást vagy az ártalmatlanítást. Mint sok fordított logisztikai feladat esetében, a visszaküldött termékek kiszámíthatatlansága miatt az újrafeldolgozási tevékenységek is kihívást jelentenek. Az élettartam végi termékek általában nem használhatók fel közvetlenül újra, és valamilyen javításon vagy felújításon kell átesni, mielőtt a másodlagos piacokra kerülnének. Az újrafeldolgozás gyakran bizonyos szintű szétszereléssel jár, amelynek során az értékes alkatrészeket szisztematikusan kivonják. (Wilson és Goffnett, 2022)

1.3.5 Zöld logisztika

A zöld logisztika olyan terület, amely a gyártásra és a teherszállításra összpontosít, hogy elkerülje a szűkös természeti erőforrások kimerülését. A zöld járművek útvonaltervezése a zöld logisztika sajátos kutatási területe, amely a jármű-útválasztási problémákat és a kapcsolódó negatív externáliákat vizsgálja. Ezen a kutatási területen a kőolaj alapú (benzin vagy dízel) vagy alternatív tisztább üzemanyagokkal működő járműveket kifejezetten figyelembe veszik a jobb és hatékonyabb útvonaltervezés érdekében.

A zöld járművek útvonaltervezésének végső célja az üzemanyag-fogyasztás becslése alapján zöldőbb közlekedési tervek (vagy útvonalak) elkészítése. A járművek által kibocsátott károsanyag-kibocsátás számos tényezőtől függ, beleértve a jármű foglaltságát és korát, az üzemanyag típusát, a motor hőmérsékletét, a jármű sebességét és terhelését. Üzemeltetési tervezés szempontjából azonban a jármű hasznos terhelése és sebessége a lényegesebb és jobban ellenőrizhető tényező az útvonaltervezésben. (Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

1.3.6 Különbség a hagyományos és fenntartható ellátási lánc között

A hagyományos ellátási lánc menedzsment általában a költségekre és a végtermék ellenőrzésére koncentrál, de alig veszi figyelembe annak ökológiai hatásait. Ehhez képest a fenntartható ellátási lánc zöld, integrált és ökológiailag optimalizált, és figyelembe veszi a humán toxikológiai hatásokat is. A vállalatok az ökológiai követelményt tekintik a termékek és a termelés legfontosabb kritériumának, hogy biztosítsák a gazdasági jövedelmezőséget és a fenntarthatóságot.

A hagyományos ellátási lánc egy integrált gyártási folyamat, amelynek során a szállító nyersanyagokat vagy félkész termékeket szállít a gyártónak, amelyeket legyártanak vagy összeállítanak végtermékké, majd a készterméket elküldik a nagykereskedőnek, a kiskereskedőnek, ill. végül eljuttatják az ügyfelekhez. Az ellátási lánc minden szakaszát az egyik oldalon a fizikai áruáramlás, a másik oldalon pedig az információáramlás, azaz a vevőtől a beszállítóig terjedő áramlás köti össze. Az ellátási lánc megfelelő kialakítása a vevő igényeitől és az érintett szakaszok által betöltött szerepektől egyaránt függ.

A gazdasági fejlődés egy társadalomban rengeteg energiát és egyéb erőforrásokat emészt fel, és ezek számos környezeti problémához járulnak hozzá, valamint a természeti erőforrások kimerüléséhez is vezetnek. Ennek fényében a verseny-, szabályozási és közösségi nyomással szembesülő szervezetek számára egyre fontosabbá vált, hogy egyensúlyt keressenek a gazdasági és környezeti teljesítmény között. Sokan felismerték, hogy a zöld technológia átvétele

előnyös számukra az üzleti működésben, ami a beszállítókat és a vásárlókat is érinti. A zöld ellátási lánc ezért új szisztematikus környezetvédelmi megközelítésként jelenik meg az ellátási lánc menedzsmentjében, mivel olyan tényezőket vesz figyelembe, mint a környezetbarát tervezés, ipari ökológia, környezetirányítási rendszerek, termékfelügyelet és kiterjesztett termékfelelősség és életciklus elemzés. (Deshmukh és Vasudevan, 2014)

1.4 Innovációs járművek

Innovációs járművek az alternatív tüzelésű járművek, például az elektromos járművek vagy a teherkerékpárok, de olyan újszerű járműtechnológiák is léteznek, mint a drónok vagy az autonóm járművek. Az alternatív tüzelésű járművek egyre fontosabb részét képezik a közlekedési rendszernek, és jelentős előnyökkel járhatnak. A zöld járművek alkalmazása a városi logisztikában egyre nagyobb érdeklődést váltott ki, különösen az alternatív üzemanyagokkal hajtott járművek, például az elektromos járművek használata iránt. Több összehasonlítás alapján elmondható, hogy az elektromos járművek alkalmazása jelentősen csökkenti az energiafogyasztást és az üvegházhatású gázok kibocsátást, valamint az elektromos járművek környezeti és üzemeltetési költségei alacsonyabbak, mint a hagyományos járműveké.

Működési akadályok, mint például a korlátozott hatótávolság; akkumulátorakadályok, például hosszú újratöltési idő, ami a fel- és kirakodás közben azonban újratölthető, és ez által a hatótávolság is növelhető; és a költségvonzatok, mint például a magas beruházási költség, az ezen alternatív járművek használatához leggyakrabban kapcsolódó akadályok közé tartoznak. Innovációval szembeni kihívásként a járműpark fenntarthatóbbra cserélésének infrastrukturális és pénzügyi bonyolultságát, nevezetesen a töltőállomások iránti igény és a flotta magas beszerzési költsége miatt.

A teherszállító kerékpárok egy másik népszerű járműmód. A teherszállító kerékpárok segíthetnek a torlódások, zaj- és légszennyezés csökkentésében, de ehhez megfelelő közúti infrastruktúra és irányelvek, közösségi jóváhagyás szükséges, és a terepviszonyokhoz és feladatokhoz kell igazítani. A teherkerékpárok sebesség- és kapacitás korlátokkal rendelkeznek, valamint az új közúti infrastruktúrára lenne szükségesség, melyek jelenleg a teherkerékpárok fő hátrányai közé sorolhatók. A hagyományos és a zöld járművek együttes használata a városi logisztikában úgy néz ki, hogy a teherkerékpárok a nagyobb környezeti és működési megtakarításokkal járó járművek, de az óránkénti szállítások száma alacsonyabb. A teherkerékpárok az üzemeltetési költségek növekedését, de a külső költségek csökkenését eredményezik a hagyományos kisteherautókkal történő házhozszállításokhoz képest. A teherkerékpárok haszná-

lata csökkentette az üzemeltetési és a környezetvédelmi költségeket is. (Silva, Amaral és Fontes, 2023)

1.4.1 Pilóta nélküli légi járművek: drónok

A pilóta nélküli légi jármű, pilóta nélküli repülőgép, lehet teljesen vagy részben autonóm. (Rovira-Sugranes *et al.*, 2022)

A teherszállítás előnyös lehet a pilóta nélküli légi járművek előnyeiből, mivel áruk szállítására használhatók az utolsó mérföldön. Annak ellenére, hogy számos előnye van, a hagyományos közúti, csak járművel történő szállítást nem lesz könnyű leváltani a közeljövőben. Az elmúlt években azonban számos kisebb alkalmazást vagy pilóta nélküli légi jármű-próbát láthattunk. A világjárvány idején a vállalatok sikeresen telepítettek pilóta nélküli légi járműveket az utolsó mérföldre történő szállításhoz. A pilóta nélküli légi jármű-technológiák fenntartható megoldást jelenthetnek az utolsó mérföld összefüggésében. Ezeket az erőforrásokat már használják a logisztikai és kiskereskedelmi cégek, például a DHL International, a United Parcel Service és az Amazon.

Üzemeltetési szempontból a pilóta nélküli légi járművek létfontosságú szerepet játszhatnak az utolsó mérföld logisztikában, mivel gyorsak és képesek több, különböző súlyú csomag szállítására. A városi területeken történő felhasználás előtt azonban foglalkozni kell a jogi kihívásokkal és a közfelfogással.

1.4.2 Pilóta nélküli földi járművek: kézbesítő robot

A pilóta nélküli földi jármű olyan járműtípus, amelyet emberi jelenlét nélkül üzemeltetnek a földön. A szállítási idő minimalizálása érdekében városi területeken történő szállításra használhatók. Gyakorlati megoldásként a pilóta nélküli földi járművek és a szállítókocsik integrálása környezetbarátabb megoldásokat kínálhat, mint a kizárólag szállítókocsik használata. Mivel a pilóta nélküli földi járműveket tiszta elektromosság hajtja, maguk nem termelnek kibocsátást. A kézbesítési rendszerben a hagyományos szállítókocsi a vásárlót szolgálja ki, és közben anyahajóként működik robotjai számára. Amikor a furgon leparkolt, a robotokat el lehet küldeni a célvevő(k)höz, és visszatérhetnek ugyanoda, ahonnan indulnak, hogy találkozzanak az anyahajó furgonjával. Ez egy nagyon reális példa az pilóta nélküli földi járművek gyakorlati használatára.

Működési szempontból a pilóta nélküli földi járművek különös előnyökkel rendelkeznek a pilóta nélküli légi járművekkel szemben. Mivel a legtöbb pilóta nélküli légi járművet kis ka-

pacitású akkumulátorok hajtják, amelyek átlagosan fél óránál kevesebbet bírnak, kapacitásuk és repülési hatótávolságuk meglehetősen korlátozott. A pilóta nélküli földi járművek azonban nagyobb teherbírással rendelkeznek, és hatótávolságuk sokkal nagyobb, mint a pilóta nélküli légi járművéké. Az integrált szállítókocsival és az pilóta nélküli földi járművekkel a sofőrök bizonyos területeken felügyelhetik a pilóta nélküli földi járműveket is, ami a pilóta nélküli légi járművek esetében nem mondható el. (Demir, Syntetos és van Woensel, 2022)

1.5 E-kereskedelem

A digitális áruk kivételével minden más, e-kereskedelmi platformon értékesített termék fizikai kézbesítést igényel. Az áruk végfelhasználóhoz történő eljuttatása az e-kereskedelem fontos, ugyanakkor a logisztika egyik legszennyezőbb és legkevésbé hatékony része. Az áruk fogyasztókhoz való eljuttatásának folyamata nem lehet hatékony olyan tényezők miatt, mint a városi terjeszkedés és az e-kereskedelem növekedése. Ezen kívül a fogyasztói szokások és preferenciák az áruk rövid távolságokon történő elosztásának növekedéséhez vezettek, ami megközelítéseket és intézkedéseket tesz szükségessé a környezeti hatások minimalizálása érdekében. Mivel mind a fogyasztók, mind a vállalkozások egyre jobban tisztában vannak az e-kereskedelem környezeti hatásaival, kulcsfontosságú kutatási kérdés az, hogyan lehet ügyfélközpontú és környezetbarát szolgáltatást nyújtani. Az e-kiskereskedőknek alkalmazkodniuk kell az új online fogyasztók preferenciáihoz, akik egyre inkább az etikus kiskereskedőket választják, és hajlandóak többet fizetni a zöld márkájú termékekért. (Villa *et al.*, 2023)

1.5.1 Kézbesítési preferenciái és problémák

Az e-kereskedelmi rendelések házhoz szállítása továbbra is a legértékesebb és legszélesebb körben használt kézbesítési forma, bár népszerűsége a fogyasztók körében az elmúlt években visszaesett az egyéb szállítási alternatívák javára. Az International Post Corporation évente több mint 33 000 fogyasztót kérdez meg több mint 40 országban. A kézbesítés helyét tekintve a válaszadók 45%-a házhoz kapta csomagját, 16%-uk postaládájába irányította a kézbesítést, 4%-a pedig a munkahelyén. Az ügyfelek nagyra értékelik a közvetlenül a küszöbükre érkező szállítások biztonságát és kényelmét. Bár a házhozszállítás előnyben részesítése vitathatatlan, az e-kereskedelmi ügyfelek munkáját és időbeosztását figyelembe véve a kézbesítés jellemzően akkor történik, amikor az ügyfelek nincsenek otthon, hogy átvegyék azokat. Ennek ered-

ményeként a vásárlóknak gyakrabban kell a házhozszállítás helyett alternatív megoldást választaniuk. Az otthonon kívül a csomagok 9%-a postára, 6%-a kisboltba, 6%-a csomagszekrénybe került. Ezek átlagos adatok, de jelentős eltérések mutatkoznak az országok között. (*Cross-Border E-Commerce Shopper Survey*, 2022) Bár a házhozszállítás a legjobb megoldás, az ezzel a módszerrel kapcsolatos költségek nagy része az e-kereskedelem városi elosztásában érintett fő érdekelt feleket érinti: a fogyasztókat, a szállítókat/logisztikai szolgáltatókat, a kiskereskedőket és a hatóságokat. A fuvarozók és fogyasztók házhozszállítási problémái főként a szolgáltatás meghíúsulása miatt következnek be, amely abból adódik, hogy a címzett nem volt otthonról a kézbesítés időpontjában. Ez a probléma a legkritikusabb tényező a házhozszállítási formula sikerében. Ennek a képletnek a meghibásodása számos kellemetlenséghez és végső soron a vevői elégedettség csökkenéséhez vezet. Ezek a tényezők ellentétesek azzal, amit a fogyasztók várnak vásárláskor és házhozszállítási szolgáltatások igénybevételekor. A legtöbb vásárló a hétvégi és munkaidőn túli házhozszállítást részesíti előnyben, hogy biztosítsa a szállítási helyen való jelenlétét, elkerülve ezzel a csomagot az időjárás viszontagságainak és az esetleges lopásnak.

A logisztikai szolgáltatók szempontjából az e-kereskedelemben a házhozszállítás költségei szorosan összefüggenek az azonos időszakban szükséges gépjárművek számával. Minél nagyobb mértékben tudja a vásárló szabályozni vagy kiválasztani a házhoz szállítási időintervallumot, annál magasabbak a költségek. Ennek egyszerű az oka: minél alacsonyabb a terhelési tényező százaléka a járműveken, annál nagyobb távolságokat kell megtenni az ígért szállítási időablakokon belül. Ez a szállítási szolgáltatások hosszabb munkaidejét és a szükséges járművek növekvő számát jelenti, ami a házhozszállítás teljes költségének jelentős növekedéséhez vezet.

A kiskereskedők (e-kereskedők) számára a házhozszállítás kettős. Egyrészt elsődleges céljuk a vásárlói igények kielégítése, a házhozszállítás, ami a vásárló preferenciája. Ennek ellenére a házhozszállítás egyre költségesebb lett. Az utolsó mérföld szállítási költségei a teljes szállítási költség 53%-át és az ellátási lánc teljes költségének legfeljebb 41%-át teszik ki. (World Economic Forum, 2020)

Más szóval, a szállítási és ellátási lánc költségeinek körülbelül a felét az utolsó mérföldre költik. Másrészt a fogyasztókat ma már jobban érdekli, hogy az ellátási lánc hogyan tehető fenntarthatóbbá, és e-kereskedelmi rendeléseikben hogyan tehető egyre nagyobb értékre a zöld szállítás. Ennek eredményeként a vállalatok a környezetbarát szállítások mellett döntenek, amelyek versenyelőnyhöz juttathatják őket, és megerősíthetik márkaimázsukat a piacon.

A közigazgatás a maguk részéről arra összpontosít, hogy vonzó és fenntartható városokat alakítsanak ki polgáraik számára. Ebből a szempontból az e-kereskedelmi kézbesítésből származó közlekedés az egyik fő tényező a városokban keletkező környezetromlásért és szennyezésért. Az adminisztráció fő törekvése, hogy a lehető legkevesebb társadalmi és környezeti külső gazdasági hatással a lehető legjobb infrastruktúrát biztosítsa az e-kereskedelmi csomagkézbesítéshez. Ahogy az e-kereskedelemből származó fizikai szállítások egyre magasabbak, és jelentősen befolyásolják a várost, egyre nagyobb aggodalmuk a megoldások iránt. Az e-kereskedelmi csomagkézbesítés által okozott főbb hatékonysághiányok a városban a közigazgatás szempontjából a következők: megnövekedett szennyező gázok kibocsátása; fokozott közlekedési zaj; fokozott forgalmi torlódások; a közterületek kézbesítő társaságok általi elfoglalása; és megnövekedett balesetek száma a városi utakon.

1.5.2 Fenntartható szállítás az e-kereskedelemben

Az elmúlt években számos kezdeményezést dolgoztak ki a városi elosztás negatív hatásainak minimalizálására, valamint egy szilárdabb és körforgásos gazdaság jövőbeli megvalósításának megalapozására, amelyben az erőforrásokat fenntarthatóbban használják fel. Az utolsó mérföldhöz kapcsolódó üvegházhatású gázok kibocsátása megsokszorozza az összes többi szállítási művelet mennyiségét. Ezt a kibocsátási problémát bonyolítja, hogy a demográfiai és társadalmi-gazdasági változások növelik a megrendelések és szállítások számát, és ez által a tehergépjárművek mennyiségét a városi területeken. Az Európai Unió a zöld megállapodáson dolgozik, hogy 2050-re az első szén-dioxid-semleges kontinenssé váljon, és gazdasági növekedését leválasztja az erőforrás-felhasználásról. (<https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-dea>, 2024)

A közlekedés az egyik figyelembe veendő alappillér, a zöld szállítás pedig az egyik prioritás. Az ideális, fenntartható csomagkézbesítés eléréséhez az online e-kereskedelemben figyelembe kell venni azokat a legfontosabb sikertényezőket, amelyeket a vásárlók értékelnek, és amelyeket teljesíteniük kell ahhoz, hogy elégedettek legyenek a kézbesítéssel.

Az e-kereskedelem megvalósításának fő kritikus tényezői és a fő fenntartható kezdeményezések vagy megoldások, amelyeket az online fogyasztók egyre fenntarthatóbb magatartása vezet:

Szállítási költségek: A fenntartható megoldások a vevők fizetési hajlandóságára összpontosítanak a klímabarát szállítások biztosítása érdekében. Az e-kereskedelmi házhozszállítás ár-emelkedése kettős hatással járhat. Egyrészt lehetőség nyílik ezeknek a többletbevételeknek a

tiszta szállítások többletköltségének kompenzálására (elektromos járművek, teherkerékpárok, városi mikrohubok stb.), vagy az e-kereskedelmi rendelések csökkentésére, amikor a kosár értéke alacsony. és a szállítási költség a megrendelés viszonylag magas százalékát teszi ki. Másrészt a fenntartható szállításért többet fizetni hajlandóság kevésbé egyértelmű, mivel még a fenntartható fogyasztásra pozitívan hajló fogyasztók sem változtatnak magatartásukon, ha gazdasági akadályokba ütköznek.

Csomagolás: az internetes vásárlás – és ez által az e-kereskedelmi csomagolások gyártása és használata – folyamatosan nőtt az elmúlt években, csakúgy, mint a környezeti hatásai. A csomagolás súlya és térfogata is jelentős, mert befolyásolja a csomagok végső címzetthez történő szállításához felhasznált energiát. Az egyik legfontosabb szempont a túlcsomagolás, amely továbbra is túlzott anyag- és energiafelhasználáshoz vezet, befolyásolva a termelési és szállítási folyamatok hatását. Ez rámutat a fogyasztók hajlandóságára az újrahasznosítás három pontjára, a hulladék csökkentése, újrafelhasználása és újrahasznosítása, valamint a környezetbarát anyagokon alapuló és a hatékony energiafelhasználást előnyben részesítő csomagolási megoldások alkalmazására. Az is kulcsfontosságú, hogy minden online kézbesítésnél elkerüljük a csomagolási hulladékot.

Visszaküldés: amikor az online vásárlás egyszerű, a vásárlók elvárják, hogy a vásárlás visszaküldése is ugyanolyan egyszerű legyen. Sok kiskereskedő ingyenes kiszállítást és különféle módokat kínál a termékek visszaküldésére, beleértve az online árusított termékek visszaküldését az üzletekbe. Az ingyenes visszaküldési szolgáltatások a vártnál magasabb megtérülést eredményezhetnek, ami magas pénzügyi költségekhez vezethetnek a vállalatok számára, ami által a bevételük akár egyharmadát is elveszíthetik ezekből az online visszaküldésekből. (<https://packagingeurope.com/comment/the-cost-of-e-commerce-returns-for-retailers/8094.article>, 2022) Ugyanakkor az összes külső gazdasági hatást (azaz a közlekedés társadalomra és környezetre gyakorolt negatív mellékhatásait) és a közvetlen házhozszállítás okozta hulladékot is jelentősen növelik az online rendelések visszaküldése. Ezért a fogyasztók arra ösztönzik a kiskereskedőket, hogy keressenek olyan alternatívákat (pl. kiterjesztett valószínűség a termékek tesztelésére, a visszaküldések számának korlátozása vagy a napok számának meghosszabbítása), amelyek lehetővé teszik, hogy ezek a visszaküldések gazdaságilag fenntarthatók legyenek a vállalkozások, a fogyasztók és a bolygó számára.

Szállítási lehetőségek: az e-kereskedelmi fogyasztók túlnyomó többsége szükségesnek tartja, hogy termékeihez többféle szállítási lehetőség legyen biztosítva. Nyitottak arra, hogy átvessék a csomagjaikat az átvételi pontokon, üzletekben vagy a kiszállítási szekrényekben, és tovább várjanak a rendelt áru megérkezésére. A szállítási alternatívák az e-kereskedelemben

az ügyfelek kényelmét jelentik, mivel leegyszerűsítik az online vásárlási folyamatot. A fenntarthatóság szempontjából a legfenntarthatóbb e-kereskedelmi szállítások azok, amelyek optimalizálják a szállítókocsik rakodását, sok csomagot egy helyen kézbesítenek, kihasználják a fogyasztói csomagátvételi utakat (üzletek, más kényelmi központok vagy intelligens szekrények) és fenntartható eszközökkel (teherkerékpárok, elektromos járművek).

Gyors szállítás: az e-kereskedelem növekvő volumenével együtt a fogyasztók egyre kiéleztettebbek olyan kritikus szempontok tekintetében, mint a termékszállítás sebessége, ami további nyomást gyakorol az e-kereskedelmi fogyasztás környezeti hatásaira. Az e-kiskereskedők által kínált gyors szállítás hozzájárulhat az üvegházhatású gázok kibocsátás növekedéséhez, mivel a sebességet más tényezőkkel szemben előnyben részesítik. A megoldások tehát arra irányulhatnak, hogy hosszabb szállítási vagy visszaküldési időket biztosítsanak, miközben elmagyarázzák e szállítások társadalmi és környezeti előnyeit, vagy biztosítsák, hogy a vásárlók fizessenek és ez által kompenzálják a sürgős megrendeléseket.

Míg a kiskereskedők és logisztikai szolgáltatók kezdeményezései jelentős előrelépést tehetnek a fenntartható e-kereskedelem felé, a fogyasztók elkötelezettsége kulcsfontosságú. Az online fogyasztókat alapvetően aggasztja a környezet, és a fenntartható termékek iránti keresletük a körforgásos gazdaság hajtóereje. (Villa *et al.*, 2023)

2. Fenntarthatósági gyakorlatok elemzése

2.1 Az utolsó mérföld fenntarthatósági gyakorlatának elemzése vállalati példákon keresztül

Az alábbiakban a Magyarországon az utolsó mérföldes logisztikában legismertebb csomagszállító cégeket gyűjtöttem össze. Ezeknek a rövid ismertetése, valamint a jelenlegi és a jövőben tervezett fenntarthatósági gyakorlatai olvashatók.

DPD Hungary

A DPD Hungary Kft. a Geopost cégcsoportnak a tagja, amely Európa legnagyobb csomagszállító hálózata. A hálózat naponta átlagosan 8 millió csomagot kézbesít szerte a világon. A Geopost csoport tagjaként a DPD elkötelezett a környezetvédelem mellett, és ennek keretében elkötelezett amellett, hogy 100%-ban szén-dioxid-semleges szállítási szolgáltatást nyújtson további költségek nélkül. Ez az első globális logisztikai vállalat, amelynek rövid és hosszú távú CO₂-kibocsátás-csökkentési céljait jóváhagyta az International Science Based Targets Initiative (SBTi).

Az egy csomagra jutó szén-dioxid-kibocsátás 18,8%-kal csökkent 2013 óta, és a cég célja, hogy 2025-re elérje a 30%-ot, mire Európa 225 legnagyobb városában a szállítójárművek 100%-ban alacsony kibocsátásúak lesznek. Több mint 5,5 milliárd forint értékű zöldmezős beruházást hajtott végre Budapesten a DPD Hungary Kft., amelynek része egy új, automata válogató technológiával felszerelt elosztóközpont megépítése. A DPD nemzetközi vállalati társadalmi felelősségvállalási programja szerint a vállalat nemcsak 100%-ban ellensúlyozza CO₂-kibocsátását, hanem egy jóváhagyott 5 éves terv keretein belül jelentősen csökkentette is azt. Az építkezés során maximálisan figyelembe vették a környezeti tényezőket. A terjeszkedéssel a DPD több mint kétszeresére növelte magyarországi szortírozási kapacitását, amely beruházás a következő évek erőteljes növekedésének alapja. Mind az épületet, mind az automatizált szortírozó berendezést úgy tervezték, hogy kiszolgálja a csomaglogisztikai piac által megkívánt növekedési potenciált, amely az e-kereskedelem növekedésével folyamatosan fejlődik.

Eddig elért eredményük, hogy 2020-ra több mint 2000 alacsony károsanyag-kibocsátású jármű volt használatban az európai városokban a DPD-csoport szintjén, ami 119%-os növekedést jelent 2019-hez képest. Továbbá Magyarország csomagonkénti CO₂-kibocsátása

16,7%-kal csökkent a 2019-es adatokhoz képest. További öt európai városban egyedi levegőminőség-figyelő programot telepített. Végso, de nem utolsó sorban pedig a villamosenergia 62%-át megújuló forrásokból szereztek be a 2019-es 55%-hoz képest.

(<https://www.dpd.com/hu/hu/>, 2024)

GLS Hungary

A GLS Group leányvállalatain és partnervállalatain keresztül 40 államban működik, és szerződéses megállapodások biztosítják, hogy szolgáltatásai a világ minden országában elérhetőek legyenek. A nemzetközi szállításhoz transzferközpontja távolságijáratokkal rendelkezik. A szállítást az egységes folyamatok és a közös informatikai infrastruktúrára épülő minőségbiztosítási rendszerek teszik lehetővé. A GLS Hungary 91 raktárral és csomagkezelő központtal rendelkezik Magyarországon, hogy kiszolgálja az ügyfeleket Magyarország egész területén. A központ Budapest közelében működik. Emellett a GLS egyben nemzetközi csomagkezelő cég is.

Egyre gyakrabban alkalmaz alternatív járműveket és városi logisztikai koncepciókat a csomagkézbesítésben, és bevonja kézbesítő partnereinket ezekbe a tevékenységekbe. Folyamatosan korszerűsíti a csomagkézbesítésre használt GLS céges autók flottáját, és biztosítja azok egyre környezetbarátabb működését. Továbbra is csökkenti a gyári csomagolási mennyiséghez kapcsolódó erőforrás-felhasználást, és környezetbarát gyárakba fektet be.

A cégcsoport 2008/2009 óta végez ökológiai lábnyom-számításokat minden tagvállalatánál, ezalatt a kibocsátások, a természeti erőforrások felhasználása és a hulladékgazdálkodás adatait gyűjti. A GLS a kibocsátási adatokat a jelenlegi fenntarthatósági jelentésében teszi közzé. A kibocsátások kiszámítására használt módszer megfelel az Üvegházgázok Protokolljának és az ISO 14064-1 szabványnak. A GLS az ökológiai lábnyom számítás eredményei alapján számítja ki tevékenységeinek teljes CO₂ kibocsátását.

A GLS General Logistics Systems Bulgaria Kft. 100%-ban megújuló energiaforrásból vásárol villamos energiát. A zöld áram felhasználása meghaladta a 3 GWh-t ebben az üzleti évben. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a GLS megújuló energiát használ. A mindennapi használat során ez azt jelenti, hogy a zöld áramot a meglévő hálózatukon keresztül juttatják el a cégekhez, különösebb beruházás nélkül. A GLS a fenntarthatóság jegyében és ökológiai lábnyomának csökkentése érdekében fontosnak tartja, hogy részt vegyen a megújuló energia részarányának növelésében. Jelenleg a 60kWp csúcsteljesítményű napelemes rendszerüket telepítették, a jövőben 260kWp-ra tervezik bővíteni. Az energiatakarékosság érdekében a meglévő hagyományos világítótesteket LED-ekre cserélték. Az EcoVadis Ezüst Díjjal jutalmazza a

GLS Csoportot a 2023-as fenntarthatósági teljesítményért. Cégünk a postai, expressz és intermodális fuvarozási ágazat a legjobb 7%-a közé tartozik tevékenységének környezeti hatásait tekintve. (<https://gls-group.com/HU/hu/>, 2024)

DHL Hungary

A DHL ma a világ egyik vezető logisztikai vállalata. A világ több mint 220 országában az áruszállítás területén szaktudással rendelkező több mint 600 000 munkatársunkból álló nemzetközi csapat dolgozik.

Jelenleg több, mint 100 millió kilométert tettek meg az utolsó kilométeres kézbesítéseknél használt elektromos járművekkel. 86% megújuló energiaforrásból származó villamos energiát használnak.

2050-re szeretnék elérni a nettó zéró kibocsátást. Ezt úgy igyekeznek kivitelezni, hogy a Párizsi Megállapodással összhangban 2030-ra elkötelezzék magunkat egy üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátási cél mellett a Science-Based Targets (SBTi) kezdeményezésén keresztül, és ennek eléréséhez 7 milliárd eurót fektetnek bele a projektbe. Ezzel a beruházással szeretnék növelni a fenntartható repülőgép-üzemanyagok felhasználását, az összes új épületet széndioxid-semleges tervezik, átfogó zöld termékek portfóliót kínálnak, és az utolsó mérföldes szállítás 60%-át villamosítják. Ekkorra több, mint 27 800 e-jármű lesz az utakon. Növelni szeretné használatát a fenntartható üzemanyagoknak a levegőben, valamint az óceáni és közúti szállításban 2030-ra több mint 30%-ra. (<https://www.dhl.com/hu-hu/>, 2024)

Magyar Posta

A Magyar Posta működése, szállítási és kézbesítési tevékenysége miatt nagy energiaigényű. A társaság az energiatakarékossági intézkedések mellett több megújuló energiaforrás, elsősorban napenergia felhasználására törekszik az energiaigényének fedezésére. Valamint, a fosszilis tüzelőanyag-felhasználás csökkentése érdekében célokat és fejlesztési lehetőségeket tűz ki a villamosenergia-, távhő- és földgázfelhasználással, valamint a gépjárművek használatával kapcsolatban.

A Magyar Posta 2022-ben több energiatakarékos beruházást hajtott végre, többek között: kazáncsere, fűtőkorszerűsítés 48 telephelyen. Klímaberendezések cseréje 19 telephelyen. Egyéb, elsősorban elektromos hálózat korszerűsítése 47 telephelyen. Az energiafogyasztást folyamatosan ellenőrzik a sürgősségi használat elkerülése érdekében. Egy Magyar Posta teljes energiafogyasztása 2022-ben 806 016 GJ volt, ami mintegy 5%-kal kevesebb az előző évhez képest, ami főként a földgáz- és távhőfelhasználás csökkenésével magyarázható. A vá-

sárolt megújuló energiaforrások felhasználása némileg csökkent az előző évhez képest. A Magyar Posta energiafelhasználásának mintegy 42%-a a szállítási folyamatokban realizálódik. Beszerzési folyamataik elsősorban olyan berendezések kiválasztására irányul, amelyek biztonságosak és kevésbé károsak a környezetre, miközben lehetőség van megfelelő szintű szervizelésre és javításra. Ezen túlmenően a környezetbarát vezetés alkalmazása és az útvonalkezelés optimalizálása szerepel a vállalat napirendjén.

Az elektromos járműpark 43 db elektromos személygépkocsiból és 249 db háromkerekű elektromos segédmotorkerékpárból áll. Az egységnyi csomagra jutó üzemanyag-fogyasztás alacsonyabb volt 2022-ben az előző évhez képest.

A Vállalat 2020-ban kitűzött hosszú távú célja, hogy 2030-ra 18,1%-kal csökkentse bruttó szén-dioxid-kibocsátását a 2017-es bázisévhez képest. 2022-re az Üvegházhatású gázok kibocsátása kismértékben csökkent 2021-hez képest. Emellett, a közvetlen kibocsátás mintegy 5%-kal csökkent 2021-hez képest, elsősorban a földgázfelhasználás csökkenése miatt. Ugyanakkor a járművek által használt üzemanyagokhoz kapcsolódó kibocsátás kisebb mértékű növekedése is megfigyelhető volt. A felhasznált csomagolóanyagokat (pl. papír, kartondobozok, műanyag zacskók) újrahasznosítják. A papírfelhasználás csökkentése mellett a digitális megoldások javítják a működési és szolgáltatási folyamatok hatékonyságát és elérhetőségét. 2022-ben a keletkező hulladék közel 86%-át adták át újrahasznosításra, a többit pedig ártalmatlanításra. (<https://www.posta.hu/>, 2024)

Trans-Sped

A Trans-Sped egy 100%-ban magyar cég, amely 1990 óta van jelen a logisztikai piacon. Nemzetközi szállítmányozási vállalatként indult, de az elmúlt nagyjából 30 év alatt közel 800 fős cégcsoporttá nőtte ki magát, melynek leányvállalatai különböző logisztikai ágazatokat szolgálnak ki, irodái és részlegei országszerte elterjedtek. Komplex logisztikai szolgáltatásokat nyújtanak országszerte: 16 regionális központon keresztül biztosít ügyfélkiszolgálást, legyen szó szállítmányozásról, fuvarozásról, raktározásról vagy akár vámügyintézésről, termelésről és értéknövelt logisztikai tevékenységről.

Az SDG (Sustainable Development Goals) területén bizonyított elkötelezettségünkért elnyerték az EcoVadis ezüst fokozatú minősítését. A vállalat környezetbarát működéséért megkapta a Greengage-díjat. A vállalat Euro 6-os flottájának átlagéletkora 1,5 év, a raktár gördülő eszközeinek jelentős része elektromos meghajtású, és a szén-dioxid-semlegességre irányuló hosszú távú céljának részeként a debreceni telephelyén a dízel vontatókról átalakított elektromos vontatókat is bevezette. Emellett a speciális szállításirányítási szoftverek és a járműveze-

tők vezetési technikáját elemző programok bevezetése is hozzájárul a kibocsátás és az üzemanyag-fogyasztás csökkentéséhez. Az országszerte elérhető, egyedülálló ZERO zöld e-kereskedelmi szolgáltatásuk lehetővé teszi a csomagolásmentes kiszállítást, és csökkenti az ágazat ökológiai lábnyomát. A zöld energiafelhasználás jegyében átfogó energiahatékonysági programot indítottak raktárüzemeikben, és napelemeket telepítettek a raktárak tetejére. Figyelmet fordítanak emellett a hulladékgazdálkodásra és a hulladékcsökkentésre, a szelektív hulladékgyűjtésre, az újrahasznosításra és a papírmentes működésre. (<https://www.transped.hu/>, 2024)

FoxPost

A Foxpost csomagautomaták országos hálózata, amely az ember számára legkedvezőbb helyszíneken érhető el a nap bármely szakaszában. Lehetővé teszi a kényelmes és környezetudatos csomagfogadást és -feladást magánszemélyek és üzleti vállalkozások részére egyaránt. 2022-ben elnyerte a Portfolio Green Awards "Az év zöld kkv-ja" kategóriát, az Effect 2030 - Community Investment Awards 2022 verseny "A jövő gazdaságának kkv-ja" kategóriájának első díját, valamint ugyanebben a kategóriában a Különleges üzleti modell díjat. A FOXPOST a GKID piaci felmérésében már a hetedik egymást követő évben lett a legjobb csomagküldő szolgáltató. A FOXPOST-ot a Superbrands Hungary szakértői bizottság 2021-ben, 2022-ben és 2023-ban Magyarország legjobb márkájának és üzleti szupermárkájának választotta.

Mivel a környezeti hatások nagy részét az áruk szállítása során keletkező kibocsátások teszik ki, a keletkező hulladék mennyiségének minimalizálása érdekében a körkörös gazdaság elvét alkalmazzák. A csomagok szállításához speciális ládákat használnak, hogy a csomagok ne sérüljenek meg a szakszerűtlen kezelés miatt. Ez a csomagok hatékony mozgatását is biztosítja. A ládák élettartamát javításokkal meghosszabbítják. Jelenleg körülbelül 5 000 ládát használnak. 570-et javítottak eddig, és további 2 000 javítókészletet fognak felhasználni az idei év során. Mintegy 1500 raklap van folyamatos használatban, és ezeket is szükség szerint javítják, anélkül, hogy kidobnák őket; 2022-ben 270 raklapot javítottak meg és használtak újra. A fólia használatát a 10 mikron vastagságú, öt rétegű ecofóliával oldják meg. Ez erősebb, mint a hagyományos fólia. Ezért lényegesen, 60%-kal könnyebb, mint a hagyományos fólia, és környezetbarátabb. 2022-től a járműablak-tisztító folyadékot 200 literes hordókban szállítják, ez évente 15 darab hordót jelent. Ez körülbelül 750 műanyag palack felhasználását helyettesíti évente. A hordókat az ablaktisztító folyadék beszállítói újrafelhasználás céljából visszaveszik, és újrahasznosítják. Az értékesítési tevékenységből visszamaradt építési hálót

divatos táskák készítésére használják. Ezeket az újrahasznosított anyagokból készült termékeket a webshopban értékesítik.

2022-ben az áramfogyasztás csökkentése érdekében a raktárvilágítás zónázását úgy alakították ki, hogy mindenki csak a munkafolyamatához közvetlenül kapcsolódó zónákban kapcsolhassa be a világítást. A raktárkapuknál lamellákat szereltek fel, hogy jobban elhatárolják az eltérő hőmérsékletű területeket, javítva ezzel a hőkomfortot és az energiafogyasztást. A raktár fűtése gázzal történik. A konténerirodában és más fűtött helyiségekben ajtózárra figyelmeztető táblákat helyeztek el a beltéri hőmérséklet-szabályozás javítása érdekében.

A helyi légszennyezés csökkentése érdekében 2020-tól kezdve tesztelik az elektromos kézbesítő járművek hatékonyságát, illetve, hogyan illeszthetők be a működésbe. A FoxPost logisztikai rendszere az elektromos járművek fejlesztésének jelenlegi szintjén nem megvalósítható. Az útvonalak optimalizálásával és a sofőrök vezetési készségeinek javításával azonban a vállalat reméli, hogy a jelenlegi flottával csökkenteni tudja az üzemanyag-fogyasztást.

(<https://foxpost.hu/>, 2024)

Összefoglalva a magyarországi fuvarozó cégek fenntarthatósági törekvéseit az utolsó mérföldes kiszállításban, fontos megemlíteni, hogy a szállító cégek fokozatosan törekszenek arra, hogy elektromos járművekre állítsák át flottájukat, hogy csökkentsék a szén-dioxid-kibocsátást és a fosszilis tüzelőanyagoktól való függést. Ez magában foglalja az elektromos kisteherautók, kerékpárok, robogók és bizonyos esetekben drónok használatát is.

Emellett szoftvereket, optimalizáló algoritmusokat igyekeznek használni a szállítási útvonalak hatékonyabb megtervezésére, csökkentve az üzemanyag-fogyasztást és a szén-dioxid-kibocsátást. Az útvonalak optimalizálásával a vállalatok minimalizálhatják a szállítási időt és a költségeket is. Illetve olyan elemző programokat is használnak, melyekkel szintén csökkenteni tudják a károsanyag kibocsátást, a járművezetők vezetési technikájának javításával. A vállalatok a szükségtelen csomagolás csökkentésével, valamint a csomagolóanyagok újrahasznosításának vagy újrafelhasználásának ösztönzésével igyekeznek hozzájárulni a kevésbé környezetterhelő fuvarozáshoz.

Több vállalat is olyan rendszereket vezet be, amelyek nyomon követik szénlábnyomukat és környezeti hatásukat. Ez magában foglalja az olyan mérőszámok nyomon követését, mint az üzemanyag-fogyasztás, a járművek károsanyag-kibocsátása és a csomagolási hulladék, a fejlesztésre szoruló területek azonosítása és a fenntarthatósági célok meghatározása érdekében.

Összességében a magyar last-mile szállító cégek arra törekszenek, hogy egyensúlyba hozzák a hatékony logisztika és a környezeti felelősség iránti igényt. Bár a gyakorlatok vállalato-

konként eltérőek lehetnek, az átfogó cél olyan fenntartható szállítási műveletek elérése, amelyek minimálisra csökkentik a szén-dioxid-kibocsátást és a környezeti ártalmakat.

2.2 Kérdőíves módszertan alapjai

Diplomadolgozatomban elkészítéséhez kérdőíves kutatásra alkalmaztam, ezért a következőkben szeretném összefoglalni ennek alapjait.

A kérdőíves kutatás három megkülönböztető jellemzővel rendelkezik. Először is, a felmérési kutatást arra használják, hogy kvantitatív módon leírják egy népesség adott vonatkozásait. Ezek a szempontok gyakran magukban foglalják a változók közötti kapcsolatok vizsgálatát. Másodszor, a felméréshez szükséges adatokat emberektől gyűjtik, és ezért

szubjektív. Végül a felmérési kutatás a populáció egy kiválasztott részét használja fel, amelyből az eredmények általánosíthatók a populációra. A kérdőíves kutatásban független és függő változókat használnak a hatókör meghatározására, ami nem irányítható. A felmérés elvégzése előtt egy olyan modellt kell előre jellemezni, amely azonosítja ezen változók között a várható összefüggéseket. A felmérést ezután úgy készítik el, hogy teszteljék ezt a modellt a jelenségek megfigyelésének alapján. A felméréssel ellentétben a felmérés egyszerűen egy adatgyűjtési eszköz a kérdőíves kutatás elvégzéséhez. A felmérés egy eszköz információk gyűjtésére az emberek egy nagy csoportjának jellemzőiről, cselekedeteiről vagy véleményeiről. A felmérési eszköz kifejezést gyakran megkülönböztetve használják az általa támogatott felmérési kutatástól.

A felmérések alkalmasak arra, hogy a lakosság nagy mintáiból szerezzünk információkat, valamint ennek a mintának összetételét leíró demográfiai adatok gyűjtésére is kiválóan alkalmasak. A felmérések tartalmazzák a változók típusát és számát amelyek tanulmányozhatók, fejlesztésük és adminisztrálásuk minimális munkát igényel, és viszonylag könnyen lehet általánosítani. A felmérések információkat is szerezhetnek az egyébként megfigyelési technikákkal nehezen mérhető attitűdökről. Fontos azonban megjegyezni, hogy a felmérések csak becsléseket adnak a valódi populációra, nem pedig pontos méréseket.

Alkalmazott kérdéstípusok:

Nyílt végű felmérési kérdések, azok melyek lehetővé teszik a válaszadók számára, hogy saját szavaikkal válaszoljanak. A nyitott kérdések azt is lehetővé teszik a kutató számára, hogy olyan gondolatokat tárjon fel, amelyek egyébként nem kerülnének szóba, így hasznosak,

ha további meglátásokra van szükség. A nyitott kérdések nagyobb átgondolást és elmélkedést igényelnek a válaszadó részéről, ezért időigényesebb a válaszadás. A nyitott kérdésekből kapott eredmények nehezebben elemezhetők, mivel nehezebb egyetlen cselekvési irányt azonosítani a széles körből a nyílt végű kérdésekre kapott válaszokból.

Zárt végű kérdések megkövetelik, hogy a válaszadó válasszon egy adott válasz halmaz közül. A rendezett választási lehetőségekkel rendelkező zárt kérdések megkövetelik, hogy a válaszadó mindegyiket megvizsgálja, és választ adjon a többi választástól függetlenül. A választások folytonosságát a válaszok alkotják, például a Likert-skálák és a numerikus tartományok által biztosított válaszokat. Az ilyen típusú kérdések a legkönnyebben megválaszolhatók, a kutatók pedig egyszerűen tudják az adatokat elemezni. A zárt kérdések másik típusa, amikor nincsenek rendezve a választási lehetőségek. Ezek a kérdések a lehetséges válaszok összehasonlításra kéri a válaszolót, amelyek közül egyet szükséges választania. A feleletválasztós kérdések egy példa erre a típusra.

A zárt kérdések a következő kategóriákba is sorolhatók:

- (a) kérdések, amelyek leírják és értékelik az embereket, helyeket és eseményeket
- (b) kérdések, amelyek az ötleteket és javaslatokat, elemzésekre adott válaszokat mérik,
- (c) a tudást mérő kérdések.

Embereket, helyeket és eseményeket leíró és értékelő kérdések önértékelésre kéri a válaszadókat.

A kérdést gondosan meg kell vizsgálni annak biztosítása érdekében, hogy ne legyen nyitva különböző értelmezések előtt. Ezek lehetnek olyan kérdések, amelyekkel a válaszadónak egyet kell értenie vagy nem kell egyetértenie az adott kijelentésekkel. Az ilyen skálák értelmezése eltérő.

Kérdések, amelyek mérik az ötletekre, elemzésekre vagy javaslatokra adott válaszokat.

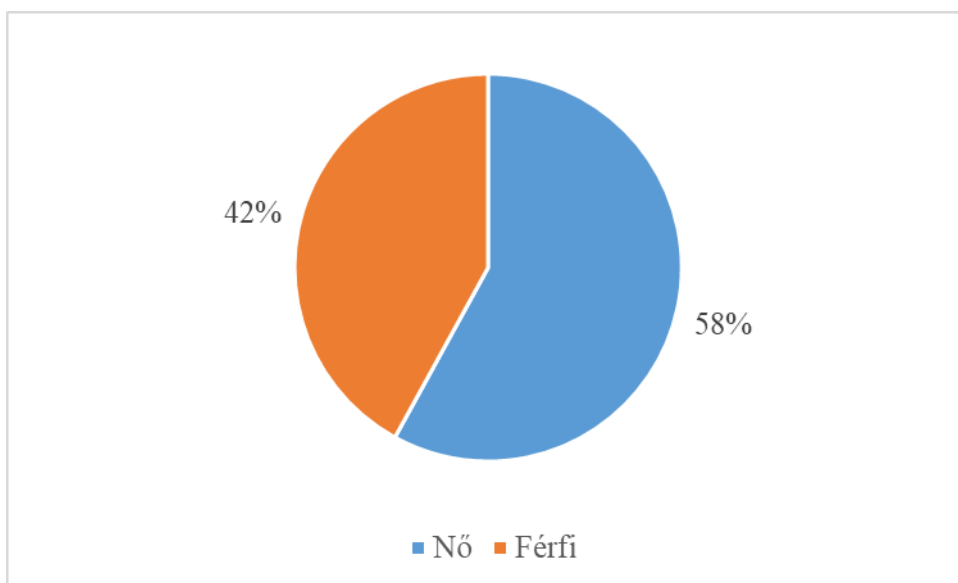
Ez a fajta kérdés arra kéri a válaszadókat, hogy hasonlítsák össze saját nézeteiket az elképzelésekkel. Emiatt a kérdéseknek világosnak és félreérthetetlennek kell lenniük. A kutatónak ügyelnie kell arra, hogy egyszerre csak egy ötletet mutasson be. Az ezekre a kérdésekre adott válaszadási skáláknak kerülniük kell az érzelmi tartalmú válaszlehetőségeket. Javasolta a szavak használatát, mint például „teljesen”, „általában” vagy „többnyire”, valamint a „nincs válasz” lehetősége, azok számára, akiknek nincs erős érzése egyik irányban sem.

Kérdéseket, amelyek mérik a tudást, gyakran használják annak felmérésére, hogy a válaszadók ismerik-e a témát. Az ilyen kérdéseket arra használják, hogy felmérjék a válaszadók

tájékozottságát, válaszadási vagy azonosítási képességét. A kérdések általában az igaz-hamis, az igen-nem és a feleletválasztós változatból állnak. (Glasow, 2005)

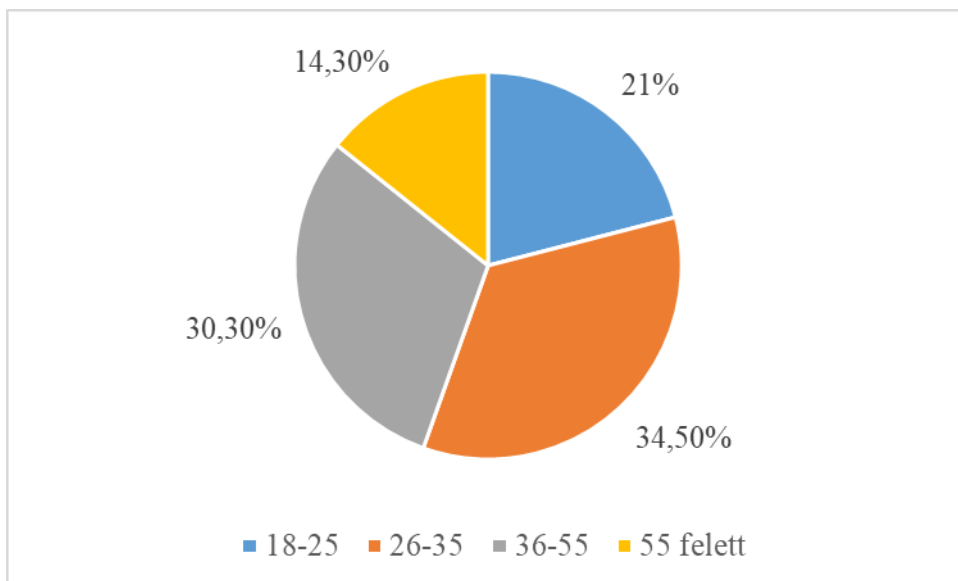
2.3 Kérdőív eredményei

A diplomadolgozatom elkészítéséhez, ahogy azt már említettem az előző fejezetben, kérdőíves kutatási módszerrel vizsgáltam, hogy a fogyasztók mennyire tudatosak választásaikkor a fenntarthatóság tekintetében online rendelésük során.



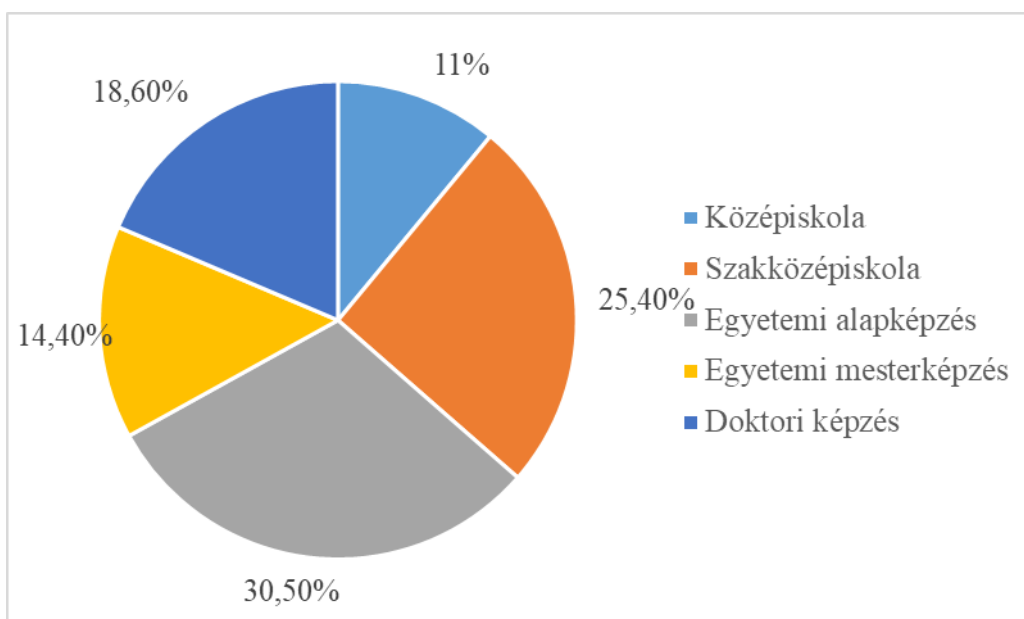
1. Ábra: Nemek megoszlása

A kérdőívet 119 ember töltötte ki. Demográfiai adatok tekintetében 50 férfi és 69 nő.



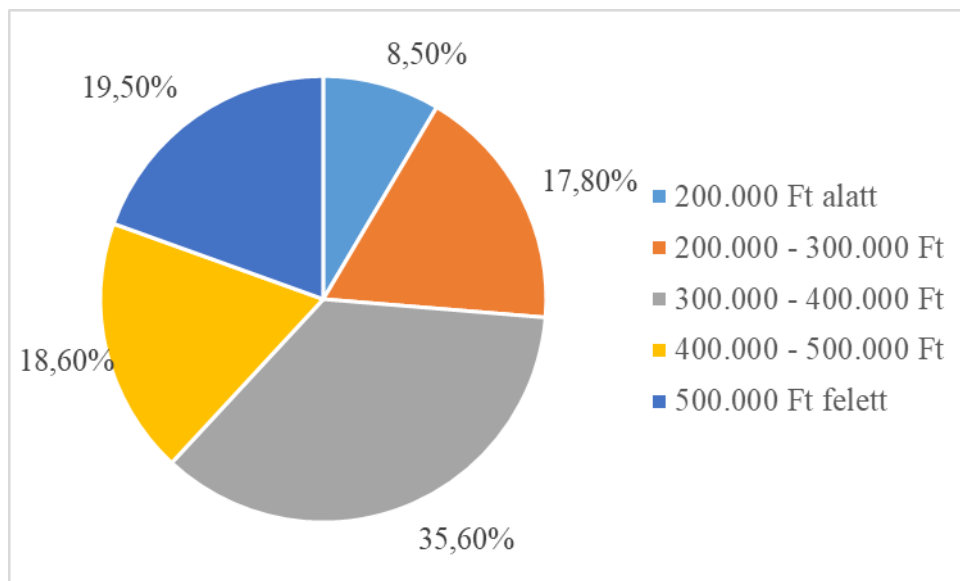
2. Ábra: Korosztályok megoszlása

A válaszadók többsége a 26 és 35 éves korosztály (41 fő), valamint a 36-55 éves korosztály (36 fő) közé sorolható. Emellett 25-en töltötték ki a 18-25 éves korosztályból, illetve 17-en az 55 évnél idősebb korosztályból.



3. Ábra: Végzettségek megoszlása

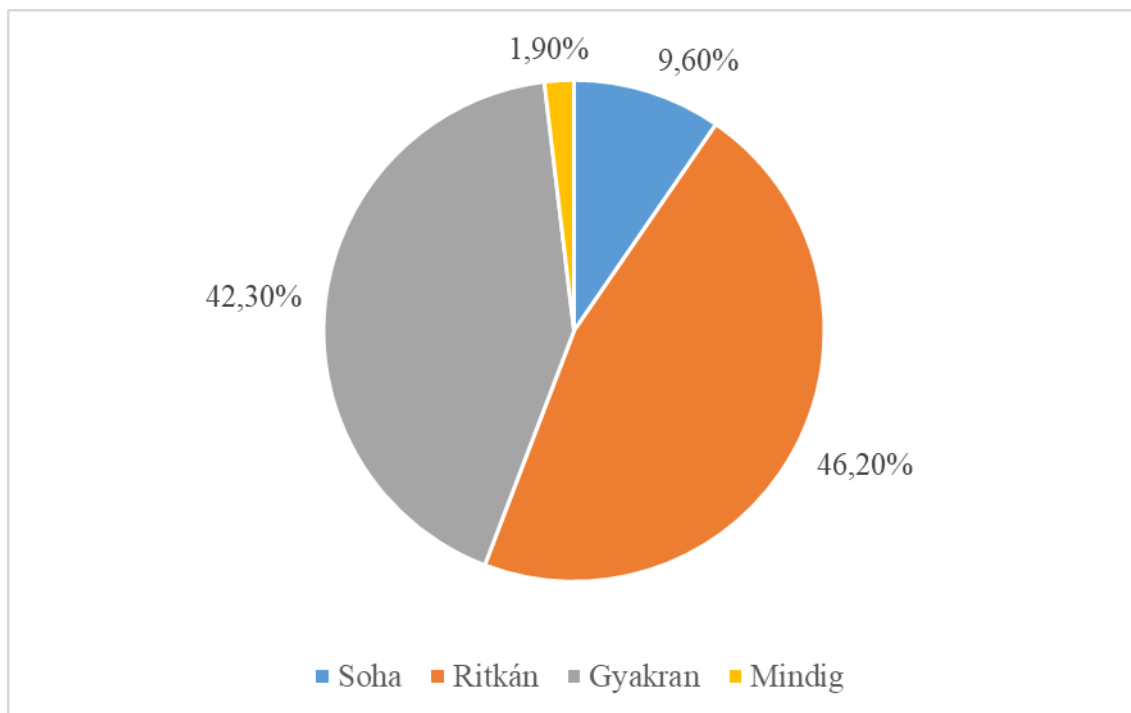
A kitöltők legnagyobb százaléka egyetemi alapképzést végzett (36 fő). Szakközépiskolát végzettek száma 30 fő, doktori képzést 22-en, egyetemi mesterképzést 17-en végeztek. Ezen felül 13 fő középiskolai végzettséggel rendelkező személy töltötte ki a kérdőívet.



4. Ábra: Nettó havi jövedelem megoszlása

Demográfiai adatok utolsó kérdése a nettó havi jövedelemre vonatkozott. A válaszadók legnagyobb százaléka, 42 fő 300.000 - 400.000 forintos havi jövedelemmel rendelkezik. 23 fő 500.000 forint feletti, 22 fő 400.000 -500.000 forint, 21 fő pedig 200.000 – 300.000 forint közé eső havi jövedelemre tesz szert. Illetve 10 fő keres 200.000 forint alatt.

A feltett kérdések között párhuzamot vonva vizsgáltam, hogy azok az emberek, akik úgy gondolják, hogy az utolsó mérföldes kiszállítás környezetterhelése nagy, milyen gyakorisággal választják a környezetbarát címkével ellátott szállítási lehetőségeket online vásárlásaik során. A 119 válaszadó közül, mindössze 52 ember tartja nagynak az utolsó mérföldes kiszállítás környezetterhelését. Ezen személyek válaszainak százalékos megoszlása látható az alábbi diagramon, annak tekintetében, hogy ezek az emberek, annak ellenére, hogy tisztában vannak az utolsó mérföld környezetterhelésével a logisztikában, milyen gyakorisággal választanak környezetbarát címkével ellátott szállítási lehetőségeket.



5. Ábra: Környezetbarát címkével ellátott szállítási lehetőségek választásának gyakoriságának

A gyakorisági eloszlás elemzése során nyilvánvalóvá válik, hogy ezen az al csoporton belül sokrétű magatartás mutatkozik a környezetbarát közlekedési lehetőségek elfogadását illetően. Az utolsó mérőföldes kiszállítás környezetbarátnak ítéelő válaszadók közel fele (46,2%) jelezte, hogy ritkán választja a környezetbarátnak minősített közlekedési lehetőségeket. Ez a megállapítás arra utal, hogy a környezettudatos egyének jelentős része ritkán foglalkozik fenntartható közlekedési alternatívákkal.

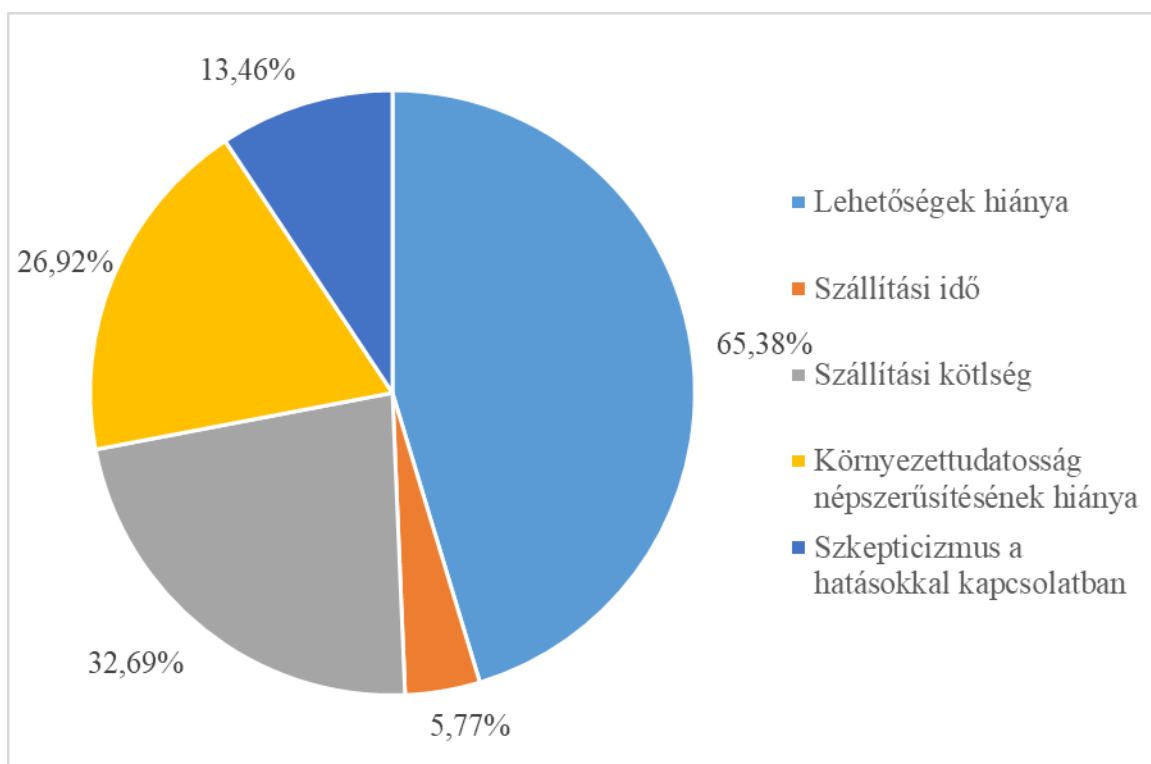
Ezzel szemben a válaszadók jelentős része (42,3%) számolt be arról, hogy gyakran választja a környezetbarát címkével ellátott szállítási lehetőségeket. Ez a csoport a lakosság azon szegmensét jelenti, amely aktívan erőfeszítéseket tesz a környezeti ártalmak mérséklésére közlekedési döntései révén. Fontos azonban megjegyezni, hogy egy kisebb rész (1,9%) következetesen választja a környezetbarát közlekedési lehetőségeket, ami az al csoporton belüli elkötelezett kisebbséget jelzi.

Talán a legszembetűnőbb, hogy az adatok azt mutatják, hogy a válaszadók jelentős százaléka (9,6%), akik érzékelik az utolsó mérőföldes közlekedés nagy környezeti hatását, soha nem választják a környezetbarátként megjelölt közlekedési lehetőségeket. Ez a megállapítás rávilágít a környezettudatosság és a megfelelő viselkedési minták közötti jelentős szakadékra, ami

potenciális akadályokra vagy visszatartó tényezőkre utal, amelyek akadályozzák a fenntartható közlekedési gyakorlatok elfogadását bizonyos egyének körében.

Az olyan tényezők, mint a megfizethetőség, a kényelem és a környezetbarát közlekedési lehetőségek vélt hatékonysága, kulcsszerepet játszhatnak az egyéni magatartásformálásban. Ezenkívül a társadalmi-gazdasági státusz, a földrajzi elhelyezkedés és a kulturális normák tovább befolyásolhatják ezen az al csoporton belüli közlekedési preferenciákat és szokásokat.

Ahhoz, hogy jobban megértsük, hogy azokat, akik tisztában vannak az utolsó mérföldes szállítás jelentős környezetterhelésével, milyen tényezők akadályozzák a környezetbarát szállítási lehetőségek kiválasztása során, az alábbi diagram szemlélteti.



6. Ábra: Akadályozó tényezők a környezetbarát szállítási lehetőségeket választásában

A leggyakrabban említett tényező, amelyről a válaszadók 65,38%-a számolt be, a környezetbarát szállítási lehetőségek választási lehetőségeinek érzékelhető hiánya. Ez arra utal, hogy az egyének korlátozva érezhetik magukat az ilyen alternatívák korlátozott elérhetősége vagy hozzáférhetősége miatt.

A válaszadók közel egyharmada (32,69%) a szállítási költségeket jelölte meg akadályként a környezetbarát szállítási lehetőségek kiválasztásában. Ez a megállapítás rávilágít a gazdasági megfontolások fontosságára a döntéshozatali folyamatokban, mivel az egyének a költséghatékonyságot helyezhetik előtérbe a szállítási módok kiválasztásakor.

A válaszadók jelentős része (26,92%) jelezte, hogy a környezettudatosság népszerűsítésének hiánya akadályozza a fenntartható közlekedési gyakorlatok átvételét. Ez arra utal, hogy a környezetbarát közlekedési módok választásának környezeti előnyeivel kapcsolatos tudatosság növelésére tett erőfeszítések elégtelenek vagy nem hatékonyak bizonyos egyének elérésében és motiválásában.

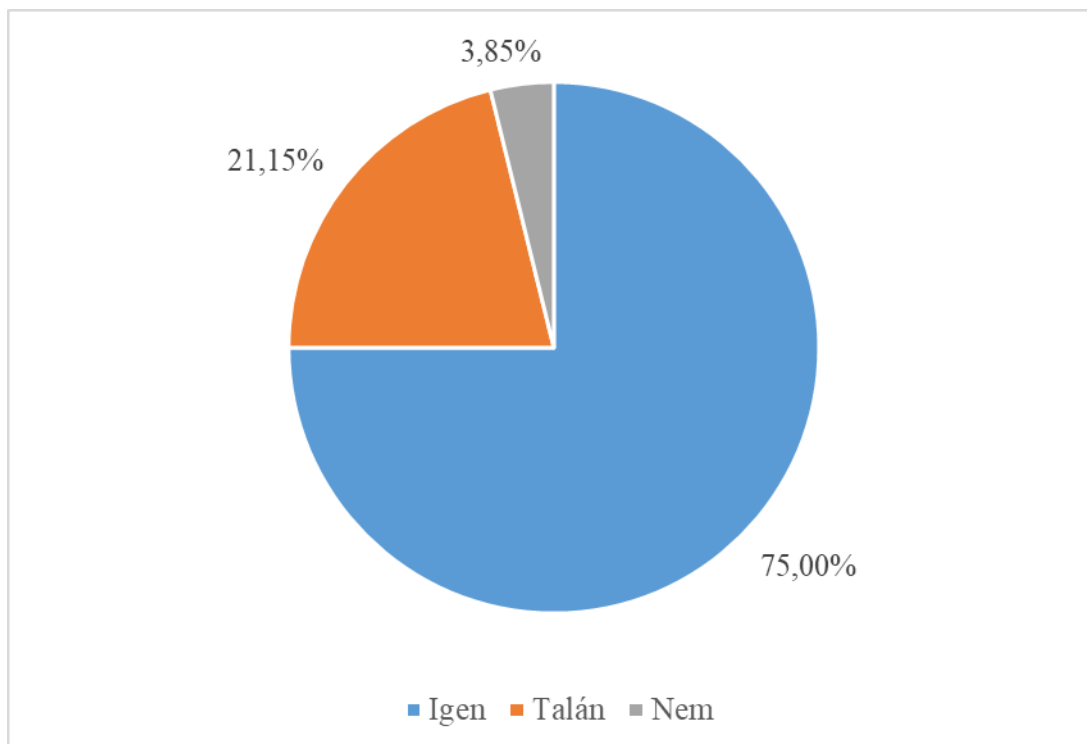
Jelentős kisebbség (13,46%) szkepticizmusát fejezte ki a környezetbarát közlekedési lehetőségek környezeti hatások mérséklésében való hatékonyságával kapcsolatban. Ez a szkepticizmus a fenntartható közlekedési intézkedések hatékonyságába vetett bizalom hiányából vagy az ilyen döntések kézzelfogható előnyeivel kapcsolatos bizonytalanságból fakadhat.

A válaszadók kisebb százaléka (5,77%) említette a szállítási időt, mint olyan tényezőt, amely megakadályozza, hogy környezetbarát szállítási lehetőségeket válasszanak. Ez azt sugallja, hogy az egyének a gyorsaságot és a hatékonyságot részesíthetik előnyben a kézbesítés során, különösen az időérzékeny forgatókönyvekben, ahol a késések nem elfogadhatók.

Ezen eredmények értelmezése során nyilvánvalóvá válik, hogy a környezettudatosság összefüggésében számos, egymással összefüggő tényező befolyásolja az egyének közlekedési döntéseit. A gazdasági megfontolások, az elérhetőség, a figyelemfelkeltő kampányok, a környezetvédelmi kezdeményezésekbe vetett bizalom és a logisztikai szempontok mind jelentős szerepet játszanak a viselkedésformálásban.

Összefoglalva, az adathalmaz rávilágít azon tényezők összetettségére, amelyek befolyásolják a környezetbarát közlekedési lehetőségek elfogadását azon egyének körében, akik tisztában vannak az utolsó mérföldes szállítás nagy környezeti hatásával.

A kérdőívre kapott válaszokból nyert adathalmaz feltárja az összefüggést az egyénekben az utolsó mérföldes kézbesítés jelentős környezeti hatásával kapcsolatos tudatosság és a környezetbarát csomagolásnak az egészségesebb környezethez való hozzájárulásával kapcsolatos hiedelmek között. Az összesen 119 válaszadóból 52 személy ismerte el az utolsó mérföldes szállítás nagy környezeti hatását, így ez esetben is ennek az 52 főnek a véleményét vizsgáltam a környezetbarát csomagolással kapcsolatban.



7. Ábra: Egészségesebb környezethez való hozzájárulása a környezetbarát csomagolásnak

Azok a válaszadók többsége (75%), akik tisztában vannak az utolsó mérföldes szállítás környezeti hatásaival, pozitív meggyőződésüket fejezték ki, hogy a környezetbarát csomagolás hozzájárul az egészségesebb környezethez. Ez a megállapítás azt sugallja, hogy a környezettudatos egyének határozottan támogatják a fenntartható csomagolási gyakorlatokat, kiemelve, hogy felismerik a hulladékcsökkentés és a környezeti ártalmak minimalizálása lehetséges előnyeit.

A válaszadók jelentős része (21,15%) ambivalenciát jelez a környezetbarát csomagolás egészségesebb környezethez való hozzájárulásával kapcsolatban, és "talán" választ adta. Ez az ambivalencia a fenntartható csomagolási gyakorlatok hatékonyságával vagy hatásával kapcsolatos bizonytalanságból fakadhat, ami azt tükrözi, hogy a témával kapcsolatban további információkra vagy tisztázásra van szükség.

A válaszadók csekély kisebbsége (3,85%) negatív meggyőződését fejezte ki, mondván, hogy a környezetbarát csomagolás nem járul hozzá az egészségesebb környezethez. Ez a perspektíva megkérdőjelezi a fenntartható csomagolás környezeti előnyeit körülvevő hagyományos tényeket, és megfontolást igényel a környezettudatos egyének alcsoportján belüli eltérő nézőpontok megértésében.

Ezeket az eredményeket elemezve úgy tűnik, hogy az utolsó mérföldes kézbesítés környezeti hatását felismerő egyének jelentős többsége támogatja a környezetbarát csomagolás pozi-

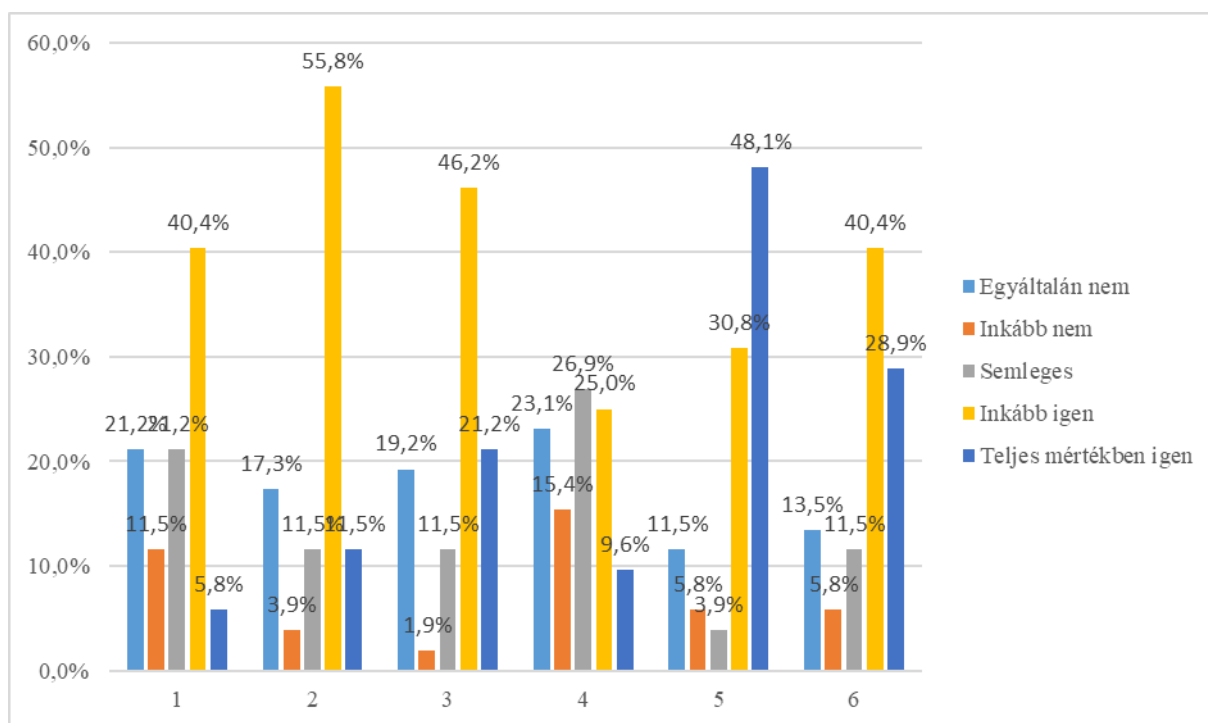
tív szerepét a környezet egészségének elősegítésében. Ez az összehangolás azt sugallja, hogy a környezettudatos egyének általánosan ismerik és elfogadják a fenntartható csomagolási gyakorlatokat.

Az ambivalencia és az eltérő vélemények jelenléte azonban alátámasztja a környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos attitűdök és hiedelmek összetettségét. Az olyan tényezők, mint az észlelt hatékonyság, kényelem, költségmegtartások és kulturális normák befolyásolhatják az egyének felfogását és attitűdjét a fenntartható csomagolási gyakorlatokkal kapcsolatban.

Összeségében az adatkészlet kiemeli mind a széles körben elterjedt támogatást, mind pedig a környezetbarát csomagolás szerepének árnyalt perspektíváit az egészségesebb környezethez való hozzájárulásban azok körében, akik tisztában vannak az utolsó mérföldes kézbesítés környezeti hatásaival.

Az alábbi diagramon azt szemléltetem, hogy bizonyos fenntarthatósági kérdések mennyire fontosak azok számára, akik tudatában vannak az utolsó mérföldes kiszállítás környezetterhelésének mértékével. Jelen esetben is 52 fő válasza van vizsgálva a teljes 119 válaszadó közül. Az x tengelyes elhelyezkedő számok jelölik a kérdőívbe foglalt fenntarthatósági szempontokat, melyek a következők voltak.

- 1: Aktívan keresem a környezetbarát csomagolást használó cégek termékeit
- 2: Fontos, hogy a termék újrahasznosítható csomagolásban érkezzen
- 3: Fontos, hogy minél kevesebb műanyag csomagolóanyagot használjanak
- 4: Környezetbarát csomagolású termékekért magasabb árat is hajlandó vagyok fizetni
- 5: A kereskedők felelőssége, hogy környezetbarát csomagolás használatával csökkentsék környezeti hatásukat
- 6: Előnyben részesítem azokat a márkákat, amelyek elkötelezettséget mutatnak a környezeti hatásuk csökkentésére a csomagoláson keresztül



8. Ábra: Fenntarthatósági kérdések fontossága

A fenti diagramról megállapítható, hogy a válaszadók jelentős része (együtt 46,2%) erős hajlandóságot mutat a környezetbarát csomagolást használó cégek termékeinek aktív keresésére, 40,4%-uk inkább igennel válaszol, további 5,8%-uk pedig határozott választ mutatott, „teljes mértékben igen” hozzáállást. Ez a környezettudatos egyének proaktív hozzáállását sugallja azon vállalkozások támogatása felé, amelyek csomagolási gyakorlataikban a fenntarthatóságot helyezik előtérbe. Ez a hajlandóság abból a vágyból fakadhat, hogy a személyes értékeket összhangba hozzák a vásárlási döntésekkel, és hogy a fogyasztói döntéseken keresztül hozzájáruljanak a környezet megóvását célzó erőfeszítésekhez.

A válaszadók többsége (55,8%) az újrahasznosítható csomagolásban érkező termékek fontosságát emeli ki, ezzel is jelezve, hogy a könnyen újrahasznosítható anyagokat részesítik előnyben, és hozzájárulnak a környezeti hulladék csökkentéséhez. Ez a megállapítás alátámasztja az újrahasznosítható csomagolóanyagok környezeti előnyeinek széles körben elterjedt elismerését, beleértve a csökkentett erőforrás-felhasználást, az energiamegtakarítást és a hulladéklerakókba kerülő hulladékok minimalizálását. Ez is tükrözi a fogyasztók növekvő keresletét a fenntartható csomagolási megoldások iránt, amelyek előtérbe helyezik a körforgásos gazdaság elveit, és előmozdítják a környezettudatosságot a termék teljes életciklusa során.

Az adatok azt mutatják, hogy a válaszadók (együtt 67,4%) erősen preferálják a lehető legkevesebb műanyag csomagolóanyag használatát, közel felük (46,2%) "inkább igen" véleményt nyilvánított, jelentős kisebbség (21,2%) pedig "teljes mértékben igen"-t. Ez azt jelzi, hogy a környezettudatos egyének egyértelműen idegenkednek a műanyag csomagolóanyagoktól, valószínűleg a műanyagszennyezés, a tengeri törmelék és a környezetromlás miatti aggodalmak miatt. A minimális műanyag csomagolás előnyben részesítése rámutat arra, hogy a társadalom szélesebb körben elmozdul az olyan alternatívák felé, mint a biológiailag lebomló, komposztálható vagy újrafelhasználható csomagolási lehetőségek, amelyek minimalizálják a környezeti ártalmakat és támogatják a fenntartható fogyasztási mintákat.

Míg a válaszadók jelentős része (34,6%) fenntartásait fejezi ki a környezetbarát csomagolású termékek magasabb árának fizetésével kapcsolatban, jelentős százalékuk (34,6%) hajlandó a környezetvédelmi szempontokat előnyben részesíteni még akkor is, ha az többletköltséggel jár. Ez árnyalt megközelítést jelez a környezettudatos fogyasztók körében, egyensúlyt teremtve a költségvetési korlátok és az etikai és környezetvédelmi szempontok között. A magasabb árak fizetésére való hajlandóság alátámasztja a fenntartható csomagolási gyakorlatok érzékelt értékét, és azt sugallja, hogy készek vagyunk olyan környezettudatos termékekbe fektetni, amelyek összhangban vannak a személyes értékekkel és a fenntarthatósági célokkal.

A válaszadók többsége (78,9%) azt állítja, hogy a kiskereskedők felelőssége a környezetbarát csomagolás használatával csökkenteni a környezetterhelést, közel felük (48,1%) „teljes mértékben igen” álláspontot képviseli. Ez rávilágít arra a széles körben elterjedt elvárásra a környezettudatos egyének körében, hogy a kiskereskedők fenntartható csomagolási gyakorlatot alkalmazzanak, és hozzájáruljanak a környezeti ártalmak mérsékléséhez az ellátási lánc egészében. A kiskereskedők felelősségének elismerése hangsúlyozza a vállalati elszámoltathatóság és az egész iparágra kiterjedő erőfeszítések fontosságát a környezeti kihívások kezelésében, beleértve a csomagolási hulladékot, a szén-dioxid-kibocsátást és az erőforrások kihasználását.

A kitöltők jelentős többsége (69,3%) azokat a márkákat részesíti előnyben, amelyek elkötelezettséget mutatnak a környezeti hatásuk csomagoláson keresztül történő csökkentése iránt, 40,4% "inkább igen" választ, 28,9% pedig "teljes mértékben igen" hozzáállást jelez. Ez tükrözi a növekvő fogyasztói igényt a vállalati fenntarthatósági kezdeményezések és a környezetvédelmi erőfeszítésekkel kapcsolatos átlátható kommunikáció iránt, beleértve a csomagolási innovációt, a hulladékcsökkentési stratégiákat és a fenntartható beszerzési gyakorlatokat. A környezetbarát márkák preferálása arra utal, hogy a vállalati fenntarthatóság kulcsfontosságú

megkülönböztető tényező lehet a versenypiacokon, befolyásolva a fogyasztói bizalmat, a márkahűséget és a környezettudatos egyének vásárlási döntéseit.

Összefoglalva, az adatok részletes értelmezése árnyaltan megéri azon egyének attitűdjét és preferenciáit, akik tisztában vannak az utolsó mérföld szállítás környezeti hatásaival a csomagolóanyagokkal és a vállalati felelősségvállalással kapcsolatos fenntarthatósági kérdésekben. Ezek az eredmények alátámasztják a környezetvédelem, a fogyasztói aktivizmus és a vállalati elszámoltathatóság iránti erős elkötelezettséget a fenntartható csomagolási gyakorlatok és a környezetileg fenntarthatóbb jövő előmozdítása terén.

3. Következtetések és javaslatok

Az e-kereskedelmi ellátási láncok utolsó mérföldes szállításának fenntarthatóságának átfogó vizsgálata, valamint a fogyasztói magatartások és az iparági gyakorlatok magyar vonatkozású elemzése révén számos kulcsfontosságú felismerés született. Ezek az eredmények értékes betekintést nyújtanak az utolsó mérföldes szállítási fenntarthatóság jelenlegi helyzetébe, a fogyasztói preferenciákba és a magyarországi e-kereskedelmi logisztika helyzetébe.

A magyar last-mile-fuvarozó cégek fenntarthatósági gyakorlatának elemzése a megközelítések spektrumát tárta fel. Míg egyes vállalatok dicséretes lépéseket tettek a környezetbarát kezdeményezések, például az elektromos járműflották, az útvonal-optimalizálás és a csomagolási innovációk elfogadása felé, mások lemaradnak a fenntarthatósági törekvéseikben. Ez az egyenlőtlenség rámutat arra, hogy az egész iparágra kiterjedő együttműködésre és szabályozási beavatkozásokra van szükség a fenntartható gyakorlatok általános elfogadásának ösztönzésére.

Figyelemre méltó eredményeket hoztak az utolsó mérföldes szállítás környezeti hatásaival kapcsolatos fogyasztói tudatosságra és preferenciákra vonatkozó felmérési adatok. A magyar fogyasztók jelentős része fokozottan ismeri a fenntarthatósági kérdéseket, és érezhetően a környezetbarát szállítási lehetőségeket részesíti előnyben. Ez a fogyasztói hangulat alátámasztja a fenntartható gyakorlatok iránti növekvő keresletet az e-kereskedelmi szektoron belül, jelezve, hogy a vállalatok átlátható és környezettudatos szállítási megoldások kínálatával kamatoztathatják ezt a trendet.

Az utolsó mérföldes szállítások fenntarthatóságát körülvevő szabályozási környezet Magyarországon továbbra is viszonylag kialakulóban van. Míg léteznek a szén-dioxid-kibocsátás csökkentését és a fenntartható közlekedés előmozdítását célzó szabályozások, van még hely szilárdabb keretekre, amelyek arra ösztönzik a vállalatokat, hogy tevékenységük során a fenntarthatóságot részesítsék előnyben. A beavatkozások, mint például a környezetbarát járművek használatának ösztönzése, a fenntartható csomagolás támogatása és a szigorúbb kibocsátási szabványok katalizátorként szolgálhatnak a fenntartható gyakorlatok iparági átvételéhez.

A technológiai innovációk kulcsszerepet játszanak az utolsó mérföldes szállítás fenntarthatóságának és működési hatékonyságának növelésében. Az útvonaloptimalizáló algoritmusoktól a IoT-képes kézbesítés-követő rendszerekig a technológiai fejlesztések ígéretes lehetőségeket kínálnak a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére, a szállítási idők minimalizálására és az erőforrás-felhasználás optimalizálására. Az ezeket az innovációkat alkalmazó vállalatok versenyelőnyre tehetnek szert, miközben csökkentik környezeti lábnyomukat.

A tanulmányból levont megállapítások és meglátások alapján a következő ajánlásokat javaslom a magyarországi utolsó mérföldes szállítás fenntarthatóságának fokozására:

1. Az utolsó mérföldet szállító cégeknek előnyben kellene részesíteniük a fenntartható gyakorlatok átvételét, például az elektromos járművekre való átállást, a hatékony útvonal-optimalizáló algoritmusok bevezetését és a környezetbarát csomagolóanyagok használatát. E kezdeményezések felkarolásával a vállalatok csökkenthetik szénlábnymukat, és minimalizálhatják a környezetre gyakorolt hatásukat a szállítási műveletek során.
2. A vállalatoknak erőforrásokat kellene fordítaniuk olyan kutatási és fejlesztési kezdeményezésekre, amelyek célja olyan technológiai innovációk előmozdítása, amelyek optimalizálják az utolsó mérföldes szállítási műveleteket, miközben csökkentik a környezeti hatást. Ez magában foglalhatja a fejlett nyomkövető rendszerekbe, drónok szállítási technológiájába és alternatív energiaforrásokba való befektetést a hatékonyság és a fenntarthatóság növelése érdekében.
3. A fogyasztók bevonása lenne szükség oktatási és figyelemfelkeltő kampányokon keresztül a fenntartható fogyasztási gyakorlatok fontosságának hangsúlyozására. Azáltal, hogy átlátható tájékoztatást nyújtanak a különböző szállítási lehetőségek környezeti hatásairól, és ösztönzőket kínálnak a környezetbarát alternatívák kiválasztására, a vállalatok feljogosíthatják a fogyasztókat arra, hogy tájékozott, értékeikkel összhangban álló döntéseket hozzanak.
4. A fogyasztóknak a fenntarthatóságot kellene előnyben részesíteniük a vásárlási döntéseik során azáltal, hogy környezetbarát szállítási lehetőségeket választanak, és támogatják a vállalatokat erős fenntarthatósági kezdeményezésekkel. A fenntartható termékek és szállítási módok aktív kiválasztásával a fogyasztók növelhetik a környezetbarát gyakorlatok iránti keresletet az e-kereskedelmi iparágon belül.

Az utolsó mérföld szállításának fenntarthatósága az e-kereskedelmi ellátási láncokban sokrétű kihívást jelent, amely minden érdekelt féltől összehangolt erőfeszítéseket igényel. A technológiai innovációk, a szabályozói beavatkozások, a fogyasztói figyelemfelkeltő kampányok és az iparági együttműködés révén a magyar last-mile-fuvarozó cégek áttérhetnek a fenntarthatóbb gyakorlatok felé, miközben megfelelnek a fogyasztók változó igényeinek és elvárásainak. Ahogy eligazodunk az e-kereskedelmi környezet összetettségei között, elengedhetetlen, hogy a fenntarthatóságot a jövőbeni növekedés és fejlődés sarokköveként kezeljük, méltányosabb, rugalmasabb és környezettudatosabb jövőt biztosítva mindenki számára.

4. Összefoglalás

A dolgozat az utolsó mérföldes szállítás fenntarthatóságát vizsgálja az e-kereskedelmi ellátási láncokban, a magyar kontextusra fókuszálva. Megvizsgálja az utolsó mérföldet szállító cégek fenntarthatósági gyakorlatát, a fogyasztói tudatosságot és a környezeti hatásokkal kapcsolatos preferenciákat.

A célja, hogy átfogó képet adjon az utolsó mérföldes szállítási fenntarthatóság jelenlegi helyzetéről Magyarországon, és javaslatokat tegyen a fenntarthatósági gyakorlatok fejlesztésére az e-kereskedelmi szektorban.

A tanulmány vegyes módszereket alkalmaz, a felmérési kutatást a fuvarozó cégek fenntarthatósági gyakorlatainak és a fogyasztói magatartás adatelemzésével kombinálva. Kérdőív került megosztásra a fogyasztók részére, hogy betekintést nyerjünk az utolsó mérföld szállításának fenntarthatóságával kapcsolatos tudatosságukba és preferenciáikba. Ezen túlmenően vizsgáltam, hogy a Magyarországon jelenleg működő főbb utolsó mérföldes kiszállító cégek milyen fenntarthatósági gyakorlatokat alkalmaznak.

A magyar last-mile-fuvarozó cégek fenntarthatósági gyakorlatának elemzése a megközelítések spektrumát tárta fel, néhány vállalat jelentős környezetbarát kezdeményezéseket mutatott be, míg mások lemaradtak. A fogyasztók környezeti hatásokkal kapcsolatos tudatossága viszonylag magasnak bizonyult, és jelentős mértékben részesítik előnyben a fenntartható szállítási lehetőségeket.

A tanulmány arra a következtetésre jut, hogy bár történt előrelépés az utolsó mérföldes kézbesítés fenntarthatóságának előmozdítása terén, célzott erőfeszítésekre van szükség a fogyasztói magatartás és az utolsó mérföldes kézbesítési vállalatok gyakorlatának kezelésére. Az ajánlásokra összpontosítva a magyar last-mile-fuvarozó cégek fenntarthatósági gyakorlataikat fejleszthetik, míg a fogyasztók tudatos döntésekkel és a fenntartható lehetőségek támogatásával hozzájárulhatnak egy környezettudatosabb e-kereskedelmi ökoszisztémához.

Irodalmi hivatkozás

Belföldi csomagfeladás gyorsan és olcsón - FOXPOST (2024). Available at: <https://foxpost.hu/>

Brown, L.R. (1982) 'Building a sustainable society', *Society*, 19(2), pp. 75–85. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF02712913>.

Correia, D. *et al.* (2022) 'Fulfilment of last-mile urban logistics for sustainable and inclusive smart cities: a case study conducted in Portugal', *International Journal of Logistics Research and Applications*, 0(0), pp. 1–28. Available at: <https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2130211>.

Correia, D., Teixeira, L. and Marques, J.L. (2021) 'Last-mile-as-a-service (LMaaS): An innovative concept for the disruption of the supply chain', *Sustainable Cities and Society*, 75, p. 103310. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103310>.

Cross-Border E-Commerce Shopper Survey (2023) *International Post Corporation*. Available at: <https://www.ipc.be/services/markets-and-regulations/cross-border-shopper-survey>

Demir, E., Syntetos, A. and van Woensel, T. (2022) 'Last mile logistics: Research trends and needs', *IMA Journal of Management Mathematics*, 33(4), pp. 549–561. Available at: <https://doi.org/10.1093/imaman/dpac006>.

Deshmukh, A.J. and Vasudevan, H. (2014) 'Emerging Supplier Selection Criteria in The Context of Traditional VS Green Supply Chain Management', *International Journal of Managing Value and Supply Chains*, 5(1), pp. 19–33. Available at: <https://doi.org/10.5121/ijmvsc.2014.5103>.

DHL Home – Globális logisztika és nemzetközi szállítás (2024) *DHL*. Available at: <https://www.dhl.com/hu-hu/home.html>

Dolan, S. (2023) *The challenges of last mile delivery logistics and the tech solutions cutting costs in the final mile*, *Business Insider*. Available at: <https://www.businessinsider.com/last-mile-delivery-shipping-explained>

Dowlatshahi, S. (2000) 'Developing a Theory of Reverse Logistics', *Interfaces*, 30(3), pp. 143–155. Available at: <https://doi.org/10.1287/inte.30.3.143.11670>.

DPD - Csomagszállítás üzleti partnereknek és magánszemélyeknek » DPD (2024) *DPD*. Available at: <https://www.dpd.com/hu/hu/>

European Commission, official website - European Commission (2024). Available at: https://commission.europa.eu/index_en

Futárszolgálat | A GLS gyorsan és biztonságban kiszállítja csomagját | GLS Hungary (2024). Available at: <https://gls-group.com/HU/hu/home/>

Garzon Agudelo, P., Palacios-Alvarado, W. and Medina Delgado, B. (2021) 'Diagnosis of physical conditions for the implementation of a reverse logistics management model in a supply chain', *Journal of Physics: Conference Series*, 1938, p. 012019. Available at:

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1938/1/012019>.

Glasow, P. (2005) 'Fundamentals of Survey Research Methodology'.

Last mile logistics: Research trends and needs | IMA Journal of Management Mathematics | Oxford Academic (2022). Available at:
<https://academic.oup.com/imaman/article/33/4/549/6619275>

Li, Y. *et al.* (2020) 'Sharing economy to improve routing for urban logistics distribution using electric vehicles', *Resources, Conservation and Recycling*, 153, p. 104585. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104585>.

Magyar Posta Zrt. - Nyitó (2024) *Magyar Posta Zrt.* Available at:
<https://www.posta.hu/fooldal>

Rovira-Sugranes, A. *et al.* (2022) 'A review of AI-enabled routing protocols for UAV networks: Trends, challenges, and future outlook', *Ad Hoc Networks*, 130, p. 102790. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2022.102790>.

Silva, V., Amaral, A. and Fontes, T. (2023) 'Sustainable Urban Last-Mile Logistics: A Systematic Literature Review', *Sustainability*, 15(3), p. 2285. Available at:
<https://doi.org/10.3390/su15032285>.

Sustainability | Free Full-Text | Sustainable Supply Chain Management: A Comprehensive Systematic Review of Industrial Practices (2022). Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/13/7892>

Sustainability | Free Full-Text | The Growth of E-Commerce Due to COVID-19 and the Need for Urban Logistics Centers Using Electric Vehicles: Bratislava Case Study (2021). Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/10/5357>

The cost of e-commerce returns for retailers, Packaging Europe (2022). Available at:
<https://packagingeurope.com/comment/the-cost-of-e-commerce-returns-for-retailers/8094.article>

The Last Mile Delivery Problem: Here's How to Solve it (2023) *Onfleet Last Mile Delivery Blog | Onfleet*. Available at: <https://onfleet.com/blog/last-mile-problem/>

Trans-Sped (2024). Available at: <https://www.trans-sped.hu>

Villa, R. *et al.* (2023) 'To Green or Not to Green: The E-Commerce-Delivery Question', *Sustainability*, 15(16), p. 12161. Available at: <https://doi.org/10.3390/su151612161>.

Wilson, M. and Goffnett, S. (2022) 'Reverse logistics: Understanding end-of-life product management', *Business Horizons*, 65(5), pp. 643–655. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.10.005>.

Függelékek:

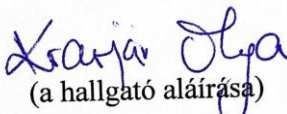
1 sz. függelék:

Nyilatkozat

Alulírott Kravjár Olga a Magyar Agrár- és Élettudományi egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar Ellátásilánc-menedzsment szak levelező tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy Az utolsó mérföld fenntarthatóságának vizsgálata az e-kereskedelmi ellátási láncokban

címmel védésre benyújtott diplomadolgozat saját munkám eredménye, amelynek elkészítése során a felhasznált irodalmat a szerzői jogi szabályoknak megfelelően kezeltem.

Gödöllő, 2024. 04. 19.


(a hallgató aláírása)

2 sz. függelék:

Diplomadolgozat rövid bemutatása

A diplomaterv készítőjének neve: Kravjár Olga

A diplomaterv címe: Az utolsó mérföld fenntarthatóságának vizsgálata az e-kereskedelmi ellátási láncokban

A témát kiadó önálló szervezeti egység neve: Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

A belső konzulens neve és beosztása: Dr. Mészáros Kornélia egyetemi adjunktus

Kulcskifejezések:

Fenntarthatóság

Utolsó mérföldes logisztika

E-kereskedelem

Fuvarozó cégek fenntarthatósági gyakorlatai

Fogyasztói magatartás

A dolgozat rövid leírása:

A dolgozat a magyar e-kereskedelem utolsó mérföldes szállítási fenntarthatóságát vizsgálja, feltárva a vállalatok és a fogyasztói preferenciák eltérő gyakorlatait. Az eredmények azt sugallják, hogy a vállalatoknak környezetbarát gyakorlatokat kell alkalmazniuk, mint például az elektromos járművek és a fenntartható csomagolás. A fogyasztók a fenntartható lehetőségeket részesítik előnyben, kiemelve az oktatás és az elkötelezettség fontosságát. Ösztönözés szükséges a fenntarthatóságot és az innovációt az utolsó mérföldes szállítási műveletekben. Az érdekeltek közötti együttműködés elengedhetetlen ahhoz, hogy a kollektív fellépést a fenntarthatósági célok felé tereljék. A fenntarthatóság előtérbe helyezésével a fogyasztók és az utolsó mérföldet szállító cégek is hozzájárulhatnak egy környezettudatosabb e-kereskedelmi ökoszisztémához.

3 sz. függelék:

Konzultációkon való részvétel igazolása

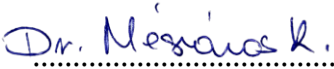
A hallgató neve: Kravjár Olga

A belső konzulens neve és beosztása: Dr. Mészáros Kornélia egyetemi adjunktus

A témát kiadó önálló oktatási szervezeti egység neve: Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Nevezett hallgató a 2023./2024. tanévben a diplomamunka készítésével kapcsolatos konzultációkon rendszeresen részt vett. Az elkészített dolgozatot Az utolsó mérföld fenntarthatóságának vizsgálata az e-kereskedelmi ellátási láncokban címmel bemutatta. A dolgozatnak a Záróvizsgálathoz kapcsolódó bírálati eljárásra való beadásával egyetértek.

Gödöllő, 2024. év04..... hó11..... nap


.....
konzulens aláírása