

OTDK-dolgozat

2023

Somos Péter

Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar

VISZONYULÁSUNK A JÖVŐ FUTÁRAIHOZ
AZ ÖNVEZETŐ SZÁLLÍTÓROBOTOK TÁRSADALMI ELFOGADÁSA
MAGYARORSZÁGON

OUR ATTITUDE TOWARDS DELIVERY SERVICES OF THE FUTURE
SOCIAL ACCEPTANCE OF AUTONOMOUS DELIVERY ROBOTS IN
HUNGARY

Témavezető: Dr. Lukovics Miklós

Kézirat lezárásának dátuma: 2022. 11. 08.



AZ INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM ÚNKP-22-1-I. KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI
KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL
FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék

Táblázatjegyzék

Ábrajegyzék

Bevezetés.....	1
1. Utolsó kilométeres kiszállítás és önvezető szállítórobotok	4
1.1 Az elektronikus kereskedelem és az utolsó kilométeres teherforgalom robbanása.....	4
1.2 Önvezető szállítórobotok	5
2. Technológia és fogyasztói attitűd.....	11
2.1 Az ember-technológia viszony	11
2.2 Társadalom és önvezető járművek	13
2.3 Az önvezető szállítórobotok társadalmi elfogadása	14
3. Az önvezető szállítórobotok társadalmi megítélésének feltárása Magyarországon.....	18
3.1 Netnográfiai kutatás.....	19
3.1.1 Módszertan	20
3.1.2 A vizsgálat eredménye	21
3.2 Online kérdőív	24
3.2.1 Módszertan	25
3.2.2 A vizsgálat eredménye	26
3.3 Mozgóképes érzelmekutatás interjúkkal	36
3.3.1 Módszertan	36
3.3.2 A vizsgálat eredménye	40
3.4 Az empirikus adatgyűjtés eredményeinek áttekintése	42
Összegzés	45
Irodalomjegyzék.....	47

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Az empirikus kutatás során alkalmazott módszertanok és azok célja	19
2. táblázat: Az empirikus eredmények összegzése.....	44

Ábrajegyzék

1. ábra: Közúti (felül), drón (balra lent) és járdai (jobbra lent) önvezető szállítórobot	6
2. ábra: Az attitűdtípusok megoszlása nem szerint, %	23
3. ábra: Az önvezető szállítórobotokról való informáltság megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %	26
4. ábra: Az önvezető szállítórobotok vélt hasznosságának megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %	27
5. ábra: A szállítórobotok használatával kapcsolatos szociális hatás megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %	28
6. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %	28
7. ábra: Az önvezető szállítórobotokról való informáltság megoszlása nemek szerint, %	29
8. ábra: Hedonista motiváció megoszlása a szállítórobotok használatára nem szerint, %.....	30
9. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása nem szerint, %	30
10. ábra: Az önvezető szállítórobotok vélt hasznosságának megoszlása életkor szerint, %....	31
11. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása életkor szerint, %.....	32
12. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása napi szinten használt mobiltelefonos applikációk száma szerint, %	33
13. ábra: Anyagi áldozatvállalás jó kiszállítási opcióért a technológia iránti érdeklődés szintje szerint, %	34
14. ábra: Az önvezető szállítórobotok közlekedésben való megjelenése iránt érzett kockázat megoszlása szállítórobot-típusok szerint, %	35
15. ábra: Zavartalanul haladó szállítórobot	37
16. ábra: Sikeres csomagkézbesítés	37
17. ábra: Szállítórobot nagyobb forgalomban	38
18. ábra: Elakadó szállítórobot.....	38
19. ábra: A szállítórobot balesetet szenved	38

20. ábra: A szállítórobot összezavarodik.....	39
21. ábra: A mozgóképes érzelemkutatás során érzett biztonságsszint átlagértéke szerepkör szerint, 1-től 10-ig terjedő skálán	40

Bevezetés

Amikor manapság interneten vásárolunk és a termék házhozszállítását kérjük, az nemhogy nem hat rendkívülinek, de egyes árucikkek esetében már természetesebbnek vesszük, mint ha személyes jelenlét szükségeltetne a tranzakció lebonyolításához. A vásárlási szokások terén már a 2010-es évek során is ugrásszerűen nőtt az internetes rendelések aránya, például egyes ruházati webshopok már évekkal ezelőtt komoly sikert arattak, míg napjainkban gyakorlatilag a teljes kiskereskedelem képviselteti magát az online vásárlás és a házhozszállítás világában.

A COVID-19 világjárvány 2020-ban nemcsak belekényszerítette az embereket, hogy otthonukból, interneten keresztül vásároljanak, hanem rá is ébresztett sokakat arra, hogy mindennapi ügyintézéseink, így a vásárlás helyhez kötöttsége a mai világ lehetőségei közepette gyakran indokolatlan. Ekképpen a házhozszállítás műfaja – egyébként is folyamatosan növekvő szegmensként – hosszabb távra szóló lendületet is nyerhet a pandémiás időszakból.

Mindez egyben azt is jelenti, hogy rövid idő alatt hatalmas mértékben nőtt a városon belüli szállítások száma, méghozzá éppen egy olyan korszakban, amikor a fejlett világ kormányzatai egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a fenntartható, környezetbarát megoldásokra. Ennek pedig egyik fő terepe a nagyvárosi közlekedés megreformálása, a forgalom visszaszorítása, a károsanyag-kibocsátás csökkentése. A jelenleg ismert két legfontosabb közlekedési innovációs tendencia, a vezetés automatizálása és a járműmeghajtás villanyosítása a közlekedési szolgáltatások minden területén megjelennek, így a városon belüli teherszállításban is. Itt ráadásul az általunk megszokott járműstruktúrát is valami új válthatja – a 2010-es évek közepén felbukkant, kisméretű szállítórobotok nem csak a házhozszállításhoz használt hagyományos járműveket, de a futárokat, mint emberi munkaerőt is kiválthatják, elsődlegesen a kiszállítás, mint szolgáltatás hatékonyabbá tételének céljával idő, energiafogyasztás és költségek szempontjából.

Noha az önvezető technológia ma már korántsem tekinthető ismeretlen területnek (még a laikusok számára sem), az önvezető szállítórobotok jelensége a legtöbb embernek újdonságként hat. Bár ma már számos tanulmány áll a rendelkezésünkre arról, hogyan viszonyul a társadalom az önvezető járművekhez, ezek a vizsgálatok sokszor nem differenciáltak járműtípusok szerint. Értelmeszerűen nem kezelhetünk az elfogadás szempontjából homogén halmazként olyan konstrukciókat, amelyekkel egészen más helyzetben találkozunk, így személy- és teherszállításra használt járműveket, egy- és húsztonnás gépeket. Tovább bonyolítja a helyzetet,

hogy egy-egy járműtípus különböző karakterjegyei ellentétes irányú kapcsolatot is mutathatnak az elfogadással. A szállítórobotok kézenfekvő példának tűnnek: kis méretük miatt talán alacsonyabb kockázatot észlelnek az emberek velük kapcsolatban, azonban a járdán, gyakorlatilag a gyalogosokhoz testközelben közlekedő altípusok a közúti járművekhez képest sokkal intenzívebben befolyásolhatják a személyes biztonságérzetet. Indokolt tehát ennek a műfajnak a fókuszált vizsgálata, mindazonáltal az önvezető technológia témakörében folytatott, járműtípus-specifikus kutatások csekély hányadának állnak a középpontjában a szállítórobotok.

Ezzel együtt 2022-ben Magyarországon is megkezdődik a tesztelésük, amely kiemelten fontossá teszi, hogy foglalkozzunk a technológiának a hazai viszonyok közé való beilleszthetőségével, mind a társadalmi, mind a gazdasági és infrastrukturális aspektusok vonatkozásában. Kutatásom által az előbbi nézőpontból szeretném megismerni a robotokat fogadó környezetet. A társadalmi elfogadás jellemzőinek ismerete, az itt felmerülő problémák azonosítása elengedhetetlen a sikeres implementáláshoz szükséges stratégia megalkotásához.

Kutatásom központi kérdése a következő: **Milyen szinten áll jelenleg az önvezető szállítórobotok társadalmi elfogadása Magyarországon, és mely tényezők befolyásolják azt az egyén esetében?**

Kutatásom első lépéseként a szakirodalmat tekintem át, kitérve mind a technológia sajátosságaira, mind a fogadókörnyezet gazdasági és társadalmi jellemzőire. A vonatkozó környezettani, üzleti, szervezeti és pszichológiai ismeretek egyaránt fontosak a téma értelmezéséhez és további vizsgálatához. Az utolsó kilométeres kiszállítás tanulmányozásával feltárható a szállítórobotok iránti igény eredete, eljutva az általuk nyújtott előnyökig és megoldásokig, figyelembe véve karakterjegyeiket. Ezt követően a társadalmi környezetről meglévő ismereteinket rendszerezem, kitérve tágabb vizsgálatokra fogyasztói attitűdről, releváns pszichológiai eredményekre és közvetlenül az ember-szállítórobot kapcsolatot vizsgáló tanulmányokra.

Az irodalomkutatásra építve empirikus kutatást folytatok, mely során három különböző módszertannal tárom fel a magyar társadalmi attitűdöt a szállítórobotok irányába.

Elsőként egy netnográfiai kutatást folytatok le, melynek segítségével találkozhatok a megjelenő attitűdökkel, ez alapján csoportosítani próbálom az embereket. Ezt egy kérdőíves megkérdezés követi, melynek célja az egyén tulajdonságai és attitűdje közötti kapcsolat vizsgálata. Az ingerek elfogadásra gyakorolt hatását pedig egy mozgóképes érzelmekutatás során vizsgálom,

melynek keretében a vizsgálati alanyok egy videót néznek meg a különböző helyzetekben látható robotokról, ezzel egybekötve interjút készítek velük az élményanyagáról és annak hatásáról a szállítórobotokról alkotott véleményükre.

1. Utolsó kilométeres kiszállítás és önvezető szállítórobotok

Mielőtt az önvezető szállítórobotok és a társadalom kapcsolatát vizsgálnánk, fontos, hogy kitekintsünk a környezetre, amely kiváltotta a szóban forgó technológia megszületését, és amelyben annak alkalmazására sor kerül. A szállítórobotok a teherszállításban, azon belül is az utolsó kilométeres kiszállítás területén működnek, amely a kiszállítási lánc utolsó lépcsőfokát, a csomagnak a vásárlóhoz való eljuttatását jelenti (Boysen et al. 2020).

Hogy ez a szegmens miért szorul sürgősen reformokra, arra a választ az online vásárlási szokások terén kell keresnünk – néhány év alatt a sokszorosára nőtt a kiszállítandó csomagok száma, ezáltal a kézbesítéshez szükséges járműforgalom volumene is. Az utolsó kilométeres kiszállításhoz jelenleg használatos járművek generálta kibocsátás hatalmas mértékben haladja meg az elfogadható értéket (Figliozi et al. 2020).

1.1 Az elektronikus kereskedelem és az utolsó kilométeres teherforgalom robbanása

Annak ellenére, hogy a fogyasztók számára egyre kényelmesebb megoldások kínálóznak, és a növekvő üzleti lehetőségek a logisztikai szolgáltatókat is pozitívan érintik, a házhozszállítás magas társadalmi költséggel jár a szállítójárművek egyre magasabb száma miatt (Kapser – Abdelrahman 2020). Ezek a negatív hatások mind a városi térségek nyújtotta életminőségben, mind ezen területek gazdasági versenyképességében megjelennek, ezen felül az általános közlekedésbiztonság is romlik. A fenti okokból egyre több kormányzati szigorítást foganatosítanak a forgalomszabályozásban. A szállítással foglalkozó cégek emellett a fogyasztók növekvő igényeivel is szembesülnek, legyen szó kényelemről (gyorsabb kiszállítás, nagyobb rugalmasság), vagy a környezettudatos vásárlók azon elvárásáról, hogy a szállítás módjára biztosítsanak környezetbarát opciót. Összességében a jelenlegi szállítási gyakorlatok nem tűnnek összeegyeztethetőnek ezzel a rendkívül gyorsan változó szegmessel.

Az e-kereskedelemben a kiszállítás két fő szakaszra osztható fel: a csomag felvételére a raktárban és annak a vevőhöz való eljuttatására (Zhu et al. 2022). A kiszállítást biztosító cégek olyan kézbesítési időt próbálnak meghatározni ajánlatukban, amely egyfelől, a teljes procedura ismeretében a realitás talaján mozog, ugyanakkor versenyképes a piacon jelen lévő konkurens vállalatok kézbesítési idejével. Ahhoz, hogy ez az idő minél kedvezőbb legyen, a fent említett

két tevékenységi szakasz hatékonyabb működése egyaránt hozzá tud tenni, az egyik jobb teljesítménye pedig a másikat is támogatja.

Janebäck és Kristiansson (2019) egy tágabb hatókörű trendbe ágyazza a logisztikát érintő változásokat. A termékek és szolgáltatások villámgyors fejlődésével a legtöbb szektor új területekre lép, legyen szó mesterséges intelligenciáról, digitalizációról, mobilizációról, vagy épp a piac újraosztásáról. A logisztika jó példa erre, egyaránt növekedve és fejlődve. Az elektronikus kereskedelem rohamos térnyerése rákényszeríti az említett piaci szegmensben érintetteket, hogy a növekvő keresletnek és igényeknek megfelelően gyorsabb, egyszerűbb szolgáltatást biztosítsanak. Ennek megfelelően nagy számú csomagátvételi pont létesült a városközpontokban és a vidéki térségekben is, illetőleg a napi huszonnégy órában átvételi lehetőséget biztosító csomagautomaták hálózata is bővült. Az utolsó kilométeres kiszállítás ezzel együtt továbbra is megoldatlan kérdésként tartatik számon.

Russo és Comi 2012-es kutatása szerint a városi forgalom 20 százalékát teszi ki a teherszállítás, és az elektronikus kereskedelem növekedésével ennek az aránynak az emelkedésére is számíthatunk, ha nem teszünk lépéseket (Lemardelé – Estrada 2021). Garus és társai (2022) kiemelik, hogy a belső égésű motoros könnyű tehergépjárművek nem bizonyulnak hatékonyabbnak villanymotoros vetélytársaiknál. Tanulmányuk sürgeti az európai döntéshozatalban a fenntartható alternatívát kínáló szállítási szolgáltatók támogatását, vagy az ilyet fel nem vonultató, elavult flottával dolgozó cégek valamiféle büntetését.

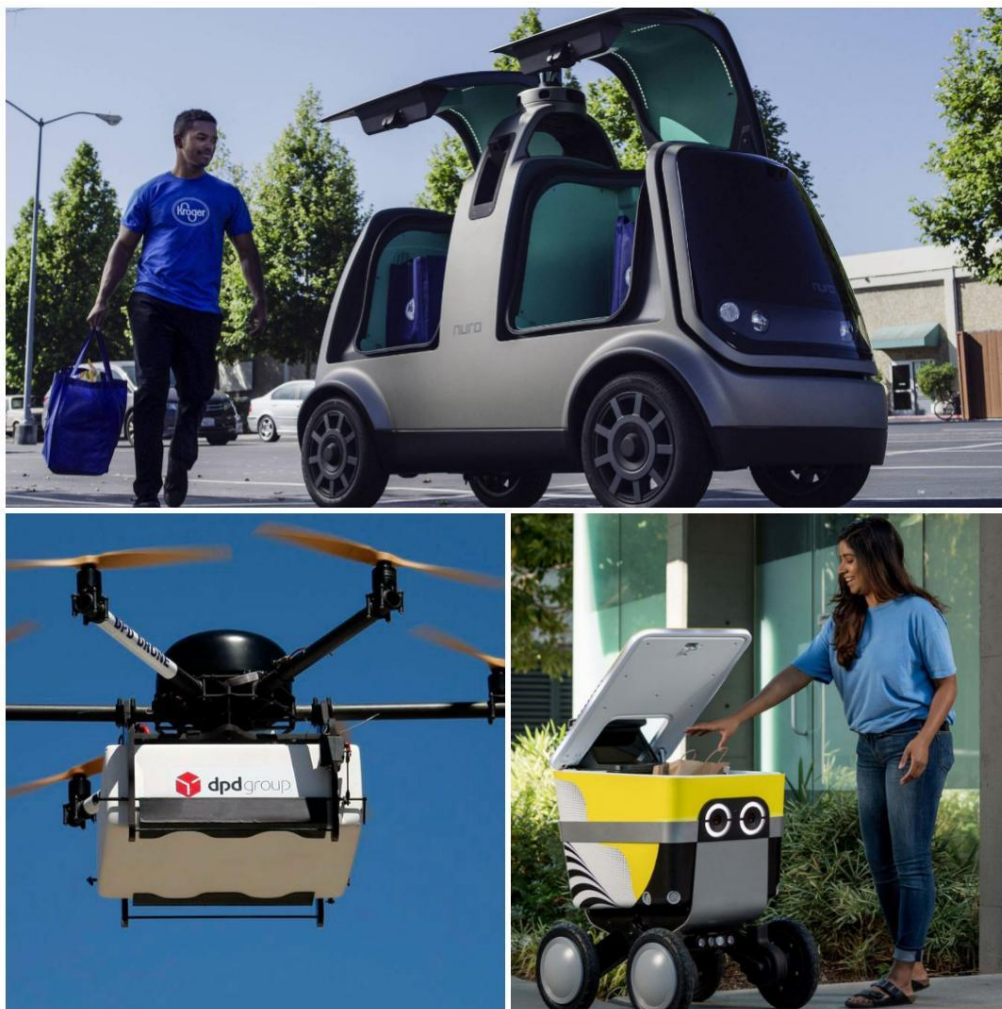
Minthogy a kiszállítási rendszer átalakításának ügyében mind közszolgálati, mind privát felek számára előnyt jelent a fogyasztók sikeres megcélzása, ideális esetben a köz- és a magánszektor közötti együttműködés is létrejöhet, amely segíthetne maximalizálni a mobilitással és kiszállítással kapcsolatos új kezdeményezésekben, feltörekvő technológiákban és módszerekben rejlő hasznót (Caspersen – Navrud 2021).

1.2 Önvezető szállítórobotok

A just-in-time kiszállítások iránti megnövekedett kereslet egy olyan logisztikai kihívás, amelyet a szolgáltatók máig nem tudnak úgy kezelni, hogy az megfeleljen a környezeti és gazdaság(osság)i elvárásoknak (Figliozi et al. 2020). Ezt az űrt tölthetik be az önvezető szállítórobotok, amelyek villanymotoros meghajtású önvezető járművek, melyek képesek emberi futár közbeavatkozása nélkül csomagot szállítani és kézbesíteni (Figliozi 2020).

Az önvezető szállítórobotok több, eltérő karakterű típusba sorolhatóak. Léteznek gyalogos méretű, járdán közlekedő robotok, a közúti forgalomban részt vevő, autószerű modellek, illetve repülő drónok is (Figliozi 2020, 2017) (1. ábra). Az egyes típusok más-más előnnyel bírnak a többihez képest: míg például a drón nagyobb sebességgel közlekedhet, addig kevésbé terhelhető csomagokkal; a közúti robot képes a legnagyobb mennyiségű áru szállítására egyszerre, de általa kevésbé csökken a közúti forgalom.

1. ábra: Közúti (felül), drón (balra lent) és járdai (jobbra lent) önvezető szállítórobot



Forrás: Google

A gyalogos szállítórobotok jellegükből fakadóan a közúton megtett távot jelentősen redukálják, ugyanakkor ezt árnyalják mind a járdán megtett út, mind az ebben a koncepcióban használatos

anyahajófurgon externáliái – összességében a közúti szállítórobotok hatékonyabb megoldásnak tűnnek gyalogos társaiknál (Figliozi – Jennings 2020).

Az elektromos könnyű tehergépkocsik már napjainkban, a kiszállítási problémákra való megoldáskeresés közepette is bejáratott, letesztelt eszköznek tekinthetők (Garus et al. 2022). Velük kapcsolatban a legfőbb negatívum a magas tőkekötség, amely egyelőre akadályt jelent a fuvarozócégeknek. Ezt a fajta belépési korlátot hidalhatja át a robotalapú kiszállítás, ahol alacsonyabb áramfogyasztás mellett a befektetési költség is töredéke annak, ami nagyobb járművekbe való investáláshoz szükségeltetne, miközben a károsanyag-kibocsátást ez a forgatókönyv is redukálja. Ugyanakkor a robotoknál olyan korlátokkal kell együtt élni, mint a csomagok méretének és tömegének csökkenő maximuma, illetőleg a közlekedésbeli és egyéb technikai bizonytalanságok.

Corno és Savaresi (2020) szerint a szállítórobotok olyan jellemzői, mint az alacsony sebességgel való közlekedés, illetve a kis méret és tömeg ideális lépéssé teszik azokat a teljesen önvezető járművek felé vezető úton, egyúttal remek tapasztalatszerzési lehetőséget is jelentenek az önvezető technológiával. Habár arról, hogy egy bizonyos szintű automatizáltsághoz mire kell képesnek lennie egy járműnek, létezik egyfajta általános közmegegyezés Choset és társai 2005-ös munkája alapján (globális útvonaltervezés, környezetérzékelés és lokáció-meghatározás, lokális útvonaltervezés, útvonalkövetés), az egyes járműtípusok önvezetővé alakítása közel sem egyforma fókuszot igényel az említett képességekre. Példának okáért egy önvezető hajó sikeres navigációjához szinte elegendő a GPS helymeghatározása, míg egy városi környezetben működő jármű, például egy önvezető szállítórobot környezete jóval komplexebb, így annak érzékelésére is összetettebb rendszert szükséges kidolgozni. Még speciálisabb ezen belül a járdai közlekedésre optimalizált robotok esete. A gyalogosok között mozgó konstrukciót Corno és Savaresi biztonsági szempontból kedvezőbb, rövid távok megtételéhez ideálisabb megoldásnak tartják a drónoknál. Bár könnyíti a járdai robotok közlekedését, hogy méretük alkalmassá teszi őket a forgalom elől korlátozott területeken való haladásra, azzal is számolni kell, hogy a járda a közútnál jelentősen kevésbé strukturált környezet, kevesebb határozott szabállyal. A nehezen, vagy egyáltalán nem azonosítható változótényezők miatt a járdai szállítórobotok útvonaltervezésében nem beszélhetünk egyértelmű legjobb útvonallról. Ezzel szemben a közúti szállítórobotoknál a jelenleg rendelkezésre álló digitálistérkép-applikációk is képesek lehetnek a rendelkezésre álló információk alapján meghatározni a legkedvezőbb eljutást a címre.

A szállítórobotok általi kiszállítási rendszerek a fogyasztóknak, a kiszállítást végző cégek tulajdonosainak és a közösségnek egyaránt jelenthetnek hasznosságot (Lyon-Hill et al. 2020). A fogyasztók gyorsabb kiszállítást kapnak a pénzükért, az üzlettulajdonosok a növekvő értékesítésnek és vásárlói elértetésnek örülhetnek, a társadalom számára pedig a csökkenő járműforgalom és szén-dioxid-kibocsátás, illetőleg a nagyobb termékhozzáférés jelent életminőség-javulást.

Peppel és társai (2022) különböző foratókönyveket vázoltak fel arra, miként nézhet majd ki az utolsó kilométeres kiszállítás 2040-ben. Az elkészített előrejelzéseket ezt követően harminchat szakértő értékelte, akik különböző, de a szállítórobotok témakörében egyaránt érintett területekről (pl. politika, kutatás, kiskereskedelem) érkeztek. A tanulmány konklúzióként az érintett szereplőcsoportok feladatait azonosítja – ilyen a politikusoknak az infrastruktúra biztosítása és az átalakulás fontos pontjainak szakpolitikai keretben való rögzítése, az önkormányzatoknak a lokális kiszállítási szabályozás kidolgozása (pl. helyi szinten engedélyezni a drón általi szállítást gyógyszerek és sürgősségi csomagok esetében), vagy épp a szállítási szolgáltatóknak új megoldások tervezése, amelyek idomulnak az utolsó kilométeres szegmens változásaihoz.

Míg a teljesen robotizált vezetésű járművekkel a forgalomban egyelőre nem nagyon találkozhatunk, zárt rendszerekben már évek óta üzemelnek emberi beavatkozás nélkül mozgó és feladatot (akár valamilyen szállítást) ellátó robotok. Kézenfekvő tehát, hogy a szállítórobot-tesztüzemek is ilyen körülmények között indultak el. Ideális környezetet nyújtanak ehhez az egyetemi kampuszok, nemcsak a megfelelő adottságú fizikai terület miatt, hanem azért is, mert a felsőoktatási intézmények fontos szerepet töltenek be a lokális áruáramlásban, mind annak generálásában, mind irányításában (Williamson 2021). Figyelembe kell venni ugyanakkor az adott egyetem logisztikájának sajátosságait, a véges felhasználói bázis miatt ugyanis a párhuzamosan jelen lévő rivális szolgáltatók kannibalizálhatják egymást, amely kárba vesző egyetemi erőforrásokat eredményez.

A fenntarthatóság felé vezető logisztikai reformok mellett más szempontból is fontos szerep lehet a szállítórobotoké: az új kiszállítási gyakorlatok között a kontaktmentes kézbesítés vált a legértékesebb alternatívává a COVID-19 világjárvánnyal (Kapser et al. 2021). Akár ebben az esetben, akár esetleges későbbi járványok közepette nagy szükség van erre a csomagátadási módozatra, ehhez pedig tökéletesen alkalmasak az önvezető szállítórobotok. A pandémiás helyzet így növelheti a társadalmi elfogadását is az úttörő kiszállítási technológiáknak.

A kontaktmentes kiszállítás iránti kereslet 2020-as megugrásával nem meglepő, hogy napjainkban számos technológiai cég tesztel szállítórobotokat az utolsó kilométeres feladatok ellátására (Cheng Chen et al. 2021). A drón általi csomagszállítással kapcsolatban problémák merülnek fel, azonban az egyéb alternatív kiszállítási módok egyre népszerűbbé válnak. Szerencsére már több olyan fejlesztés is akad, amely alkalmas valós körülmények között próbaüzemet teljesíteni.

Abból kiindulva, hogy a szállítórobotok méretükből fakadóan csak kisebb méretű csomagok kiszállításához alkalmazhatóak, Lemardelé és Estrada (2021) egy duális kiszállítási rendszer ötletét vizsgálta meg, alkalmazva a hagyományos járműveket és a robotokat is a csomag méretének függvényében. A legkecsegtetőbb eredmény a költségek 15 százalékos redukálása volt. Ez a csökkenés függ a robotok sebességétől és a csomagok eloszlásának egyenletességétől. Nagyobb sebességnél kevesebb idő szükséges a feladatok teljesítéséhez, ez csökkenti a költségeket. A kiszolgált területen egyenletesen eloszló szállítási címek esetén mérsékeltebb a költségcsökkenés, ugyanis ekkor a robotok kisebb részét végzik a szállításoknak, lévén sűrűbben elhelyezkedő úticéloknál hatékonyabbak. A hatékonyságot növelné a csomagelosztó pontok számának növelése a hálózaton belül. Noha a tanulmány a középpontban álló számadatokat bizonytalannak nevezi és ezáltal mérsékli az eredmények reprezentativitását, indokoltnak tartja a robotok bevezetését, tekintettel a kiszállítási szegmens robbanásszerű növekedésére.

Garus és társai (2022) a kereslet teljes kielégítéséhez a robotalapú rendszert szintén egy másik technológiával párosítanák, a dízel furgonokkal közösen alkotott szisztéma hatékonynak tűnik. Szintén egy lehetőség a robot általi kézbesítés mellett csomagátvételi pontokat létrehozni azon küldeményeknek, melyek nem kompatibilisek a robotok kapacitásával. Itt fontos figyelembe venni, hogy ehhez fizikai értelemben vett terület szükséges, ami nem elhanyagolható, tekintve, hogy eközben a kiszállítás által igényelt tér csökkentése is az egyik célja a reformoknak. Emellett, ha az átvételi pontra a vásárlók nem fenntartható közlekedési módon jutnak el, úgy maga a rendszer sem fenntartható, ezért ott célszerű illet kiépíteni, ahol feltételezhetően gyalog mennek a csomagjukért az emberek.

Egy újabb duális kiszállítási koncepció: az anyahajófurgonnal támogatott gyalogos szállítórobotok rendszerének egyik lehetséges kiterjesztése, hogy a furgon nemcsak a robotokat szállítja, hanem magában a csomagkézbesítésben is részt vesz, első sorban azon küldeményeket kiszállítva, amelyek a robotok számára túl terjedelmesek (Heimfarth et al. 2022). Ez a struktúra

értékes megoldásnak tűnik, hatékonyan ötvözve a hagyományos teherautós kiszállítást és a robotalapú szisztémát. Heimfarth és társai szerint ezen az úton akár a jelenlegi rendszer teljes leváltása is megvalósulhat. A költségek és a furgonnal megtett távolság terén negyven százalékosnál magasabb csökkenés mutatkozik. A pontos számokat nagyobb mértékben az befolyásolja, hogy a furgon mekkora részt vállal a munkából. Szintén költséghatékonyabbnak tűnik ez a kombinált verzió annál a megoldásnál, amikor külön működik a teherautós és robotos kiszállítás.

Lyon-Hill és társai 2020-as kutatásukban a drón általi kiszállítás potenciális hatásait vizsgálták. A drónok beilleszthetők a tágabb közlekedési rendszerbe és a már létező kiszállítási struktúrát egészíthetik ki, tehermentesítve a hagyományos járműveket, redukálva a forgalmi jelenlétet, a balesetek számát és a károsanyag-kibocsátást, gyors és igényekhez igazítható kézbesítést biztosítva, továbbá segítve a pozitív közegészségügyi következmények reklámozását. Új értékesítési lehetőségek nyílhatnak az üzletek számára ezen az úton. Az előnyök mértéke függ a vizsgált terület földrajzi és népsűrűségétől, a lakóhelyek és az üzletek közti távolságoktól. Nagyobb távolságnál több időt takarít meg a fogyasztó, ez éves szinten 23-45 óra is lehet.

2. Technológia és fogyasztói attitűd

Az önvezető szállítórobotok potenciális jelöltek az utolsó kilométeres kiszállítás forradalmasítására, olyan szempontokat előtérbe helyezve, mint a fenntarthatóság, a hatékonyság vagy a vevőorientáció. Azonban amennyiben nem találunk társadalmi elfogadásra, gyakorlatilag kárba vesztett erőforrást jelentenek (Kapser 2019). Ahhoz, hogy az elfogadás jelenségét kellően megismerjük a szállítórobotokkal való összepárosításhoz, érdemes tágabb kitekintéssel körüljárni a társadalmi attitűd jellemzőit, illetve az ember és a technológia kapcsolata meghatározta sítót, amely a számunkra releváns területet jelenti az elfogadás értelmezésére.

2.1 Az ember-technológia viszony

Amikor az ember és a technológia kapcsolatáról beszélünk, általában lényegében erőforrásokról értekezünk; ezen a tengelyen polarizálva egészen pontosan a természet adta és az ember alkotta tőkét különböztetjük meg (Bajmócy 2022). A nevezett viszonyról folyó viták egyik sarkalatos pontja a helyettesíthetőség megítélése, ezzel kapcsolatban kialakult egy technooptimista-technopessimista szembenállás, amely nem segíti a kérdéskör átfogó vizsgálatát.

Napjainkat a negyedik ipari forradalom, avagy Ipar 4.0 korszakának tekintjük, amikor már megvalósult a termelési folyamatok automatizációja, optimalizálása és teljes integrációja a működési rendszerbe (Oláh et al. 2019). Így a robotok előre programozva teljes feladatok ellátására képesek. A technológiai vívmányokkal való tervezés fókuszában ugyanakkor sok esetben már a robotok magasabb fokú rugalmassága és az emberrel való együttműködése áll, ez a szint jelentené az ötödik ipari forradalmat (Ipar 5.0).

A fogyasztói oldal szemszögéből számos tanulmány azonosított olyan faktorokat, amelyek egy adott technológiáról való gondolkodásban, annak megítélésében kulcsszerepet játszhatnak. Venkatesh és társai (2012) kutatásukban az egyik legnagyobb befolyásoló erővel bíró tényezőként a használat észlelt könnyedségi fokát azonosították. Minél több energiát kell egy technológia használatára fordítani fogyasztóként, annál kevésbé érezni annak hasznosságát, az életünkre gyakorolt pozitív hatását. Szintén sok tanulmány találta az attitűdre nagy befolyással bíró tényezőnek a szociális hatást. Ezt a jelenséget Venkatesh és társai úgy határozzák meg, mint a fogyasztó azon érzésének erősségét, miszerint a számára fontos illetők szerint egy bizonyos technológiát használni kellene.

Egyre több és több olyan technológiai konstrukció születik meg, amellyel az ember a fizikai téren osztozik valamilyen robotizált rendszerrel, az elmúlt évtized jelentős példái erre a különböző munkákat vagy részfeladatokat ellátó robotok és az önvezető járművek (Rubagotti et al. 2022). Amikor egy ilyen, újdonsült vívmány használatát mérlegelik a fejlesztők és a döntéshozók, elsődlegesen nem annak funkcionális működőképességét, hanem működésének biztonságos mivoltát vizsgálják, vagyis azt, okozhat-e sérülést, veszélyeztetheti-e bármilyen formában a körülötte lévőket. Ez a hozzáállás ugyanakkor megkívánja annak meghatározását, hogy milyen esetet minősíthetünk veszélyeztetésnek. Az ember-robot interakció biztonságossága Haddadin és Croft szerint annak biztosítása, hogy a létező legrosszabb forgatókönyv megvalósulása is legfeljebb enyhe zúzódásokat okoz.

Az, hogy egy újdonság biztonságosságát a bevezetésében illetékesek garantálják, még nem feltétlenül elég ahhoz, hogy az emberek komfortosan érezzék magukat, ha a szóban forgó eszközzel kell osztozniuk a téren (Rubagotti et al. 2022). A bizalmi viszony kialakulásához szükséges, hogy az adott megoldást ne csak hallomásból gondolják biztonságosnak, hanem személyesen is annak érezzék. Az észlelt biztonság ugyanakkor összetettebb jelenség annál, amit a tervezők optimalizálás útján el tudnak érni, ugyanis a bizalom tárgyának jellemzőin túl szerepet játszik benne az emberi oldal, avagy az illető személyes tapasztalatai, személyiségvonásai, de akár olyan tényezők is, mint az egészségi állapot, a pénzügyi helyzet és a szociális kapcsolatok.

Az észlelt biztonság alacsony foka önmagában is lehet egy formája annak, ahogy a robot veszélyezteti az embert (Rubagotti et al. 2022). Ez különösen abban az esetben állhat elő, amikor huzamosabb ideig, rendszeresen valósul meg az interakció, ekkor a személyes biztonságát nem megfelelőnek érző emberben fellépő stressz olyan traumatikus hatást is gyakorolhat, amely egy fizikai sérülés okozásánál is nagyobb mértékben ront az adott ember-robot együttműködés hatékonyságán.

Kis (2022) úgy ítéli meg, bár időről időre olyan helyzetekkel, történésekkel szembesülünk, amelyek kiugróan gyorsítják a robotizációt (ilyennek tekinthető a COVID-19 járvány is), maga a folyamat nem ezen események szüleménye és nem is modernkori jelenség. A termelés hatékonyabbá tételének célja a kapitalizmus hajnalától észlelhető, legyen szó a rendelkezésre álló eszközök tökéletesítéséről vagy az erőforrások olcsóbb megszerzésének vágyáról. Ez a felfogás vezetett a technológiai fejlődéssel karöltve a robotizációhoz, vagyis az ember géppel való leváltásához egyes munkakörökben vagy részfolyamatokban.

A történelmi tapasztalatok szerint a gazdasági válsághelyzetek különösen előmozdítják az automatizációt, a vállalatok ezzel a befektetéssel igyekeznek visszakapaszkodni a recesszió előtti szintre (Kis 2022). A COVID-pandémia okozta válság különleges ebből a szempontból, mivel az általa kiváltott automatizációs robbanást nemcsak a gazdasági szempontokra, hanem a járványhelyzet hozta életmódváltásra is legalább akkora mértékben visszavezethetjük. Az egészségügyi okokból támogatott megoldások, mint a kontaktmentes csomagkézbesítés vagy az online ügyintézés a veszélyhelyzetet követően is az emberekkel maradtak, így számos mindennapi rutinteendőből esett ki vagy csökkent nagy mértékben az emberi erőforrás.

Hajdú (2020) úgy értékeli, az automatizált kor mostanra már megérkezett, bár az automatizáció folyamata nem mindig gyors és gördülékeny, de bizonyos munkaköröket végül biztosan átvesz a technológia. Ez egyfelől gazdasági és szociális válsággal fenyeget, és ahhoz, hogy a munkavállalók kompetensek maradhassanak az átalakuló munkakörnyezetben, komoly szerep hárul a vállalatokra és az oktatási intézményekre. A folyamat pozitív hozadéka az ember-robot együttműködés révén növekvő termelési hatékonyság, amely a két szereplő eltérő erősségei miatt magasabb, mint a kizárólagos emberi vagy technológiai erőforrás esetében.

Ahhoz, hogy a robotok széles körben, szinte minden területen megjelenjenek, az emberi jellem tanulmányozása és megértése is szükséges a fejlesztők részéről, hiszen az ember-robot interakció határozza meg ennek az együttélésnek a minőségét (Hajdú 2020). A robotizáció folyamata megállíthatatlan, azért ugyanakkor fontos tenniük a döntéshozóknak, hogy ez ne eredményezhessen társadalmi szakadékokat és ne kerülhessen veszélybe az egyén (lét)biztonsága.

2.2 Társadalom és önvezető járművek

A fentiekből jól látható, hogy a technológia rendkívül szerteágazóan hat az emberi életre, különösen igaz ez egy olyan diszruptív technológiára, mint az önvezetés. Az önvezető jármű központú technológiai forradalom foglalkoztatási forradalomhoz vezet, annak negatív és pozitív velejáróival (Nikitas et al. 2021). Míg lehetőségeink bővülnek az érintett területeken a növekvő produktivitás, a rugalmasabb munkavégzés, a magasabb fizetések és a költségcsökkenés által, addig foglalkozások eltűnésével kell szembenéznünk, mellyel az alacsony képesítésű munkavállalói réteg szerepe csökken – a foglalkoztatás átrendeződése elkerülhetetlennek tűnik. A járművezetői és járművezetést támogató munkakörökben nagy számban válhatnak létszámfelettivé a dolgozók, miközben az újonnan nyíló álláslehetőségeket illetően egyelőre sok a bizonytalanság, a feltételezések szerint itt magasabb kvalitásokat igénylő

pozíciókról beszélünk. Az önvezető járművek körüli városokra és ezek foglalkoztatási világára való átállás egy összetett és sokszor fájdalmas folyamatnak ígérkezik, amelynek az alkotás mellett a rombolás is éppúgy része. Fontos szerepe lesz az átképzéseknek, tréningeknek – ezek mielőbbi elfogadása és a róluk való gondolkodás, a velük való tervezés elengedhetetlen a fenti folyamat hatékony menedzseléséhez.

Pettigrew és társai (2018) az önvezető járművek széles körű bevezetésével kapcsolatban – a munkaerőpiac emberi szemmel aggályos változásai mellett – az egyén és a társadalom számára egyaránt kedvező hatásokat is azonosítani vélnek. Példának okáért közösségi előny, hogy az egyre csökkenő létszámban jelen lévő önkénteseket hatékonyabban lehet a legszükségesebb szerepkörökbe elosztani, ha kevesebb önkéntes sofőrre van igény. Egyéni szinten kecsegtető ígéret az egyes szolgáltatások árának csökkenése, ha az önvezető technológia révén a szolgáltatók költséghatékonyabban képesek ugyanazt biztosítani. Gondolhatunk itt például arra, hogy mekkora jelentőséggel bírna egy olcsóbb tömegközlekedési alternatíva az alacsony jövedelmű dolgozók számára munkába járáshoz. Ezek figyelembe vételével a szerzők szerint ideje volna párbeszédnek kezdődnie a kormányzatok, a munkáltatók és a munkavállalók között az önvezető technológia küszöbön álló beillesztéséről és annak hatásairól ipari és egyéni vonatkozásokban, illetőleg ennek a folyamatnak a menedzseléséről. Nagy kihívást jelent az ehhez szükséges stratégia megalkotása és intenzív együttműködést igényel a közigazgatás, az ipari és a non-profit szektor, valamint a polgári közösség között.

Panagiotopoulos és Dimitrakopoulos 2018-as tanulmányukban hipotetikus jelleget rögzítenek az önvezető autók iránti attitűd vizsgálatára, minthogy azok még nem kerültek kereskedelmi forgalomba. A kutatás eredménye szerint az észlelt hasznosság befolyásolja a legnagyobb mértékben az önvezető járművek használatára való szándékot, továbbá az észlelt használati könnyedség, az észlelt bizalom és a szociális hatás is szerepet játszhatnak.

2.3 Az önvezető szállítórobotok társadalmi elfogadása

Ahhoz, hogy a szállítórobotokhoz való emberi viszonyulást vizsgáljuk, górcső alá kell vennünk magának az ember-robot találkozásnak a körülményeit és azonosítanunk kell azokat a tényezőket, amelyek hatást gyakorolnak az ekkor jelentkező érzéseinkre. A robot iránti bizalom függ többek között az egyén és a jármű közötti fizikai távolságtól, a robot környezetében érzett kényelem mértékétől, illetőleg attól, mennyi előzetes tudással, ismerettel rendelkezünk róla

(Matthews et al. 2017). A kritikus helyzetekre megoldást jelenthet egy célzott kommunikációs rendszer, amely elősegíti a gyalogos-robot interakciót, ezáltal növeli a komfortérzetet a robotokkal való találkozáskor.

Annak, hogy a robot mennyire legyen szociális, érzelmekkel bíró entitásként érzékelhető, összhangban kell lennie az emberek várakozásaival és igényével erre vonatkozólag (de Groot 2019). Az antropomorfítás mértéke meghatározza, hogy milyennek (például aranyosnak vagy ijesztőnek) látjuk, illetve hogy mennyire érzékeljük azt csupán egy gépként. Ezek az érzések formálják bennünk az elképzeléseinket a robot használatának módjáról. A cél egy olyan robot megalkotása, amely funkciója ellátása mellett nem zavarja az általános gyalogos magatartást, nem vált ki negatív reakciókat, ezáltal nem válik szabotázs célpontjává. Ehhez visszafogott érzékenységet kell sugározni, elvégre a gyalogosok nem a fogyasztói csoportot jelentik és nem akarják, hogy alkalmazkodniuk kelljen a járdán körülöttük megjelenő gépekhez. Ezt leginkább úgy lehet elérni, hogy az új szereplőket igyekszünk a már jelen lévőkhöz igazítani, vagyis a robotoknak ideálisan hasonló hatást kellene kiváltaniuk, mint a többi gyalogosnak vagy a járműveknek. Korábbi kísérletek, amelyek során egy alapvető gyalogos magatartást kódoltak a robotokba, kedvező eredményeket hoztak az interakciókat illetően.

De Groot (2019) három forgatókönyvet vázol fel az elfogadás-elutasítás skála három fokozatát reprezentálva. Ideális esetben az attitűd olyannyira pozitív, hogy az emberek együttműködése fizikai segítségnyújtást is magába foglal, ha a robotnak szüksége van rá. Egy kevésbé elfogadó közegben a robot még el tudja látni feladatát, de már szembesülhet azzal, hogy ellenséges érzületű illetők megzavarják működésében. A legrosszabb scenárió teljes elutasítást feltételez, amely ellehetetleníti a robot üzemelését, és számottevő romlást eredményez a működtető cég megítélésében. A valóságban a fenti reakciók vegyes megjelenésére kell számítanunk egyéntől függően. A robot optimalizálásával arra kell törekednünk, hogy az átlagos attitűd kedvező legyen.

Osakwe és társai (2022) a drón típusú önvezető szállítórobotokat vizsgálva három kritikus változót emelnek ki, melyek egyaránt pozitív kapcsolatban állnak az elfogadással: a várható kimenetelt, az életmód-kompatibilitást és az önhatékonyt. Előbbi két faktor növeli a robotok használatára irányuló vágyat és szándékot is. A kutatás meglepő eredménye továbbá, hogy a technológiával járó szállítási kockázat nem csökkenti az attitűd és a vágy hatását a használati szándéokra. Ez a kimenetel ellentmond a korábbi, észlelt kockázat melletti attitűd-

szándék kapcsolatvizsgálatoknak, vagy inkább mondjuk, hogy az adatok alapján ezen a területen nem látszik érvényesülni a máshol megfigyelt hatás.

Caspersen és Navrud (2021) a fenntarthatóság iránti igény súlyát vizsgálták a fogyasztók attitűdjében más faktorokhoz képest. Az eredmények alapján létezik olyan vásárlói csoport, amely a környezetkímélőbb szállítási módot előnyben részesíti és ezért akár a későbbi kézbesítést is vállalja. Ezt természetesen mértékletesen kell értelmezni, a vizsgálat alanyai jellemzően 5 és 10 nap között találták elfogadhatónak a csomag érkezésének idejét. Ugyanakkor talán egy 20 nap alatti kiszállítás is elfogadásra talál, ha az egyéb körülmények megfelelő kompenzációt jelentenek a vásárló számára.

Figliozi és társai kutatása (2020) szerint az egyes vásárlótípusok szállítórobotok iránti attitűdjében nagy mértékű eltérés figyelhető meg, amelyből következik, hogy a fogyasztókat nem kezelhetjük homogén csoportként. Ha kollektíve szeretnénk következtetéseket levonni a társadalmi elfogadási illetően, az a kapott eredmények téves értelmezéséhez, ezen keresztül hibás döntéshozatalhoz vezetne. Az egyik legerősebb befolyásoló erőnek a kor tűnik, amely ellentétes irányú, erős kapcsolatban áll az elfogadással. Bizonyos tényezők csak bizonyos vásárlótípusoknál jelentkeznek erősebben – ilyen például a lakóhely bevásárlási lehetőségek szempontjából vett adottságainak és az elfogadásnak a pozitív kapcsolata.

Kapser és társai (2021) a COVID-19 elleni harc eszközeként aposztrofálták az önvezető szállítórobotokat, emiatt még inkább emelkedett értéket tulajdonítottak nekik, illetőleg tágabban az úttörő kiszállítási gyakorlatoknak. Ezzel együtt a tanulmány, amely a férfiak és nők szállítórobotok iránti attitűdje közötti különbséget vizsgálta, nem talált határozottan kialakult elfogadásmintákat. Úgy tűnik, az emberek túl keveset tudnak a témáról ahhoz, hogy véleményük alakuljon ki róla. Ugyanakkor éppen egy, a pandémiához hasonló krízishelyzet vezethet oda, hogy nagyobb mértékű társadalmi akarat alakuljon ki egy erre megoldást jelentő új praktika iránt, egyúttal oda is, hogy az befogadó közegre találjon.

Az elméleti áttekintés révén rögzíthettünk olyan korábbi kutatási eredményeket, amelyekre jelen vizsgálat is építeni tud. Emellett beszélhetünk nem átültethető eredményekről és mostanáig nem vizsgált megközelítésekről is az önvezető szállítórobotok területének kutatását illetően. Írásom alapvetően elfogadja a szállítórobotok fentiekben ismertetett karakterjegyeit és a belőlük fakadó előnyöket és hátrányokat, mivel a szállítórobotok magyarországi üzembe lépése várhatóan nem jelentene külön magyar fejlesztésű konstrukciót, a nemzetközi viszonylatban ismert és használt járműmodellekre számíthatunk (a robotok első magyarországi

tesztelése is nemzetközi együttműködés keretében valósul meg). Emellett szól az is, hogy az önvezető szállítórobotokat és egyéb alternatív kiszállítási eszközöket sürgető utolsó kilométeres teherforgalom-növekedés Magyarországon is éppúgy létező tendencia, mint a szakirodalom által vizsgált országokban. Az ember-technológia viszony szerteágazó, gazdasági és pszichológiai területeket egyaránt érintő problémakörében is olyan globális törvényeket találunk, amelyeket kezelhetünk adottságként.

Az áttekintett tanulmányokból levezethető legfontosabb tényező, amely jelen írás megszületésének indokául szolgál, az a környezeti változó, amely mind egy szállítórobot-rendszer bevezetésének sikerét, mind működési hatékonyságát alapvetően befolyásolja. A gazdasági, infrastrukturális és társadalmi körülmények döntő szerepet játszhatnak abban, beilleszthető-e egy adott országba az önvezető szállítórobot koncepciója. Mindeddig nem született olyan tanulmány, amely a szállítórobotok Magyarországon való meghonosítását vizsgálta volna, írásom ezt az űrt hivatott betölteni, az említett környezeti tényezők közül a társadalmi hozzáállást véve górcső alá.

3. Az önvezető szállítórobotok társadalmi megítélésének feltárása Magyarországon

Mostanra áttekintettük az utolsó kilométeres kiszállítás, mint logisztikai szegmens karakterjegyeit, az utóbbi években, évtizedben bekövetkezett változásokat, amelyek jelentős hatással voltak a szféra működőképességére. Megismertük azokat a problémákat, amelyek ezekkel a változásokkal érkeztek, és amelyek jelenlétében fenntarthatatlan az utolsó kilométeres kiszállítás annak hagyományos gyakorlataival.

Megismertük az önvezető szállítórobotokat, egy olyan technológiai koncepciót, amely megoldást jelenthet az utolsó kilométeres kiszállítás jelenlegi válsághelyzetére. Rögzítettük azokat a pontokat, amelyekkel kapcsolatban egy szállítórobot alapú rendszer megoldást látszik nyújtani a fennálló problémákra.

Áttekintettük az ember és a technológia viszonyát, ekképpen értelmezhetjük a technológia felé tanúsított attitűd jelenségét, esetünkben kiemelten az önvezető technológia társadalmi elfogadását. Megismertünk specifikusan az önvezető szállítórobotokat középpontba állító attitűdvizsgálatokat, azonosíthattuk, mely pontokon térnek ezek el az egyéb, önvezető technológiával kapcsolatos attitűdvizsgálatoktól. Ugyanakkor ezek a tanulmányok Magyarországtól teljesen eltérő gazdasági és társadalmi környezetben végeztek vizsgálatot, így az eredményekből nem vonhatunk le következtetést a szállítórobot-technológia hazai elfogadási viszonyait illetően.

Az elméleti áttekintést követően, kutatásom fókuszának megfelelően a magyarországi társadalom felé fordultam. Céljaim között szerepelt a szállítórobotok irányába mutatott attitűd nagy mintán ($n > 100$) történő vizsgálata, de egyúttal az attitűd mögötti gondolatok, összefüggések mélyebb vizsgálata is. Ezeknek az igényeknek a lefedésére több módszertant alkalmaztam adatgyűjtéshez: netnográfias vizsgálattal azonosítottam a megjelenő attitűdtípusokat, kérdőív segítségével nagy mintán kerestem kapcsolatot a szállítórobotokat illetően releváns attitűdbéli és életviteli, illetve demográfiai változók között, továbbá mozgóképes érzelmekutatással vizsgáltam a vizuális élmény elfogadásra gyakorolt hatását (1. táblázat).

1. táblázat: Az empirikus kutatás során alkalmazott módszertanok és azok célja

Módszertan megnevezése	Minta elemszáma	Vizsgálat célja
Netnográfiai kutatás	320	Internetes hozzászólások alapján azonosítani a hazai társadalom önvezető szállítórobotokkal kapcsolatos attitűdtípusait, majd a hozzászólók attitűd szerinti kategorizálása
Online kérdőív	131	Demográfiai és életviteli jellemvonások és az elfogadás szintje közötti kapcsolat vizsgálata, elutasító csoportok azonosítása, az elfogadással kapcsolatos egyéb összefüggések feltárása
Mozgóképes érzelemkutatás interjúkkal	16	Vizuális, szituációs élményanyag attitűdre gyakorolt hatásának vizsgálata, az attitűd mögötti érzelmek és gondolatok mélyebb megismerése

Forrás: saját szerkesztés

3.1 Netnográfiai kutatás

A létező attitűdök megismeréséhez, azok megoszlásának és az azokat mögöttesen befolyásoló tényezőknek a feltárásához netnográfias vizsgálatot folytattam le. A netnográfia leggyakrabban és legegyszerűbben online etnográfiként szokás meghatározni, a gyakorlatban az internetes kommunikációs csatornák tartalmából való adatfelvételre épülő tudományos módszertant takar (Dörnyei – Mitev 2010).

A netnográfia alap gondolata, hogy az online térben majdhogynem korlátlan hozzáféréssel jutunk hozzá szándékunkon kívül olyan, fogyasztók közötti kommunikációhoz, amely releváns

lehet számunkra, létező kontextusból származik, és ez az információszerzés egy rendkívül időhatékony formája (Kozinets 2010).

Kozinets (2010) a következőképpen határozza meg a netnográfias vizsgálat lépéseit, melyekhez szigorú iránymutatások is tartoznak:

1. A kutatás megtervezése
2. Entrée
3. Adatgyűjtés
4. Értelmezés
5. Etikai megfelelés biztosítása
6. Reprezentáció biztosítása

3.1.1 Módszertan

A netnográfias vizsgálatnak a kutatás céljával összhangban történő megvalósításához időben és térben releváns adatra volt szükségem, vagyis friss és magyarországi megnyilvánulásokra. Ehhez hazai médiumok szállítórobotokról szóló írásai és témába vágó, közösségi médiában közzétett bejegyzései alatt összegyűlt hozzászólásokat vizsgáltam, mindezt egy éven belüli időtávlatban, a 2021. október 20. és 2022. október 20. közötti időszakból. Ekképpen végül a Telex.hu (Tech rovat) és az EMFIE – A jövőd innovációja oldalak kommentszekcióiból került ki a vizsgálat tárgyát képező 623 hozzászólás, melyek alapján 320 illető került nem és attitűd szerinti azonosításra.

A hozzászólásokat olvasva feltűnt, hogy számos gondolat ismétlődik, sokaknak jut eszébe ugyanaz a felvetés a témával kapcsolatban, ugyanabban látják a szállítórobotok koncepciójának megvitatandó aspektusait. Ilyen közös pontokat jelentett a hangvétel, az érvelés típusa (vagy egyáltalán megléte), az esetleges aggály forrása, a hozzászólás és a hozzászóló szándéka. Ezek a felvetések így már nem is egyéni, hanem közösségi hozzáállásként hatottak. Az így kialakult részközösségek a vizsgálati alanyok teljes körén belül néhol akár teljesen szemben álló álláspontok köré is szerveződtek. Összességében az a kép alakult ki, hogy egy alapvetően heterogén halmazt vizsgálok, melyen belül azonban határozottan körvonalazódó, erős belső kohéziójú részhalmazokat véltem felfedezni. Ezeket a hozzáállásbeli összekapcsolódásokat nevezem a továbbiakban attitűdtípusoknak.

Az attitűdtípusokat önkényes alapon, személyes megítélés szerint azonosítottam, miképp a vizsgálati alanyok besorolása ezekbe a csoportokba is így történt. Ehhez a hozzászólások

tartalma közötti logikai kapcsolatot kerestem, valamint azt, hogy az adott hozzászóló a témával kapcsolatos vélemények képviselőjében, illetve formálásában milyen szerepet tölt be és milyen eszközökkel teszi mindezt.

3.1.2 A vizsgálat eredménye

A kommentek vizsgálatát követően a hozzászólókat öt attitűdcsoportba soroltam. Ezek a csoportok a hozzászólások tartalma alapján kerültek kialakításra, ugyanakkor bizonyos csoportokhoz sajátos megnyilvánulási stílus is társult. Az öt attitűdcsoport a következő (zárójelben az látható, hogy a vizsgált alanyok mekkora hányada viseltet az adott attitűddel, a csoportok jellemzőinek ismertetése alatt pedig egy-egy pontosan idézett példa található ezekre):

- **Problémafelvető elutasítók** (46,4 %): nem a szállítórobotokat utasítják el kollektíven, ugyanakkor egy vagy több, vélt vagy valós negatív jelenség vagy hatás miatt inkább ellenzik azoknak a bevezetését, amíg az adott probléma megoldatlan marad. Ebből következik, hogy változó körülmények vagy új információk fényében változtathatnak véleményükön.

„Nálunk már teszteltek hasonló robotokat. Egy részét ellopták, egy részét megrongálták, a többi meg nem bírta a "strapát". Jelenleg még gyerekcipőben jár ez a technológia.”

- **Teljes elutasítók** (28,8 %): teljes mértékben, kompromisszumok nélkül ellenzik a szállítórobotok bevezetését; sokszor nem derül fény az elutasítás okára, gyakran mögöttes érv nélkül fejezik ki hozzáállásukat a technológiához.

„SEMMI SZÜKSÉG ILYEN MARHASÁGOKRA!!!!!!AGYATLANOK AKIK EZT KITALÁLTÁK!!!!!!!”

- **Realisták** (10,0 %): ezek az illetők egyaránt foglalkoznak a szállítórobotok potenciális előnyeivel és hátrányaival. Hozzászólásaik gyakran informatív jellegűek, lehetnek más kommentekre való reakciók is a bennük képviselt álláspont megerősítésére, árnyalására vagy cáfolására, illetőleg az ellenkező oldal megvilágítására egyaránt. Maguk is nyitottak az új információkra, adott esetben kérdéseket is feltesznek.

„ [...] Itt elég szelesek a jardak hogy rendesen elferjenek. Vicces ahogy megallnak mikor vege a jardanak es varnak hogy jon e auto vagy valami es ha nem akkor gyorsan athuznak a masik oldalra. Allitolag annyi energiat fogyasztanak egy kiszallitas soran mint amennyi egy csesze viz felforralasahoz kell. Szerintem egy ido utan akar teljesen ki is valthatja a futarokat de nem minden varosban tudnak menni, csak ahol szelesek a jardak.”

- **Optimisták (8,2 %):** támogatják a szállítórobotok bevezetését, a technológia pozitív hozadékára fókuszálnak, vagy azokra a jelenlegi kiszállítási rendszer kapcsán fennálló problémákra, amelyek indokolják az új technológia használatát; sokszor az elutasítók érveivel ellenkeznek, gyakran informatívan, adatokkal vagy adatokra épített személyes következtetéssel cáfolva a leírtakat.

„Lattam mar joparat itt kint angliaban,nem baleset veszelyes,fullra van rakva szenzorokkal.meg lampakkal es amugy lassuak max 5km/oraval mennek.az idoseknek nagy segitseg”

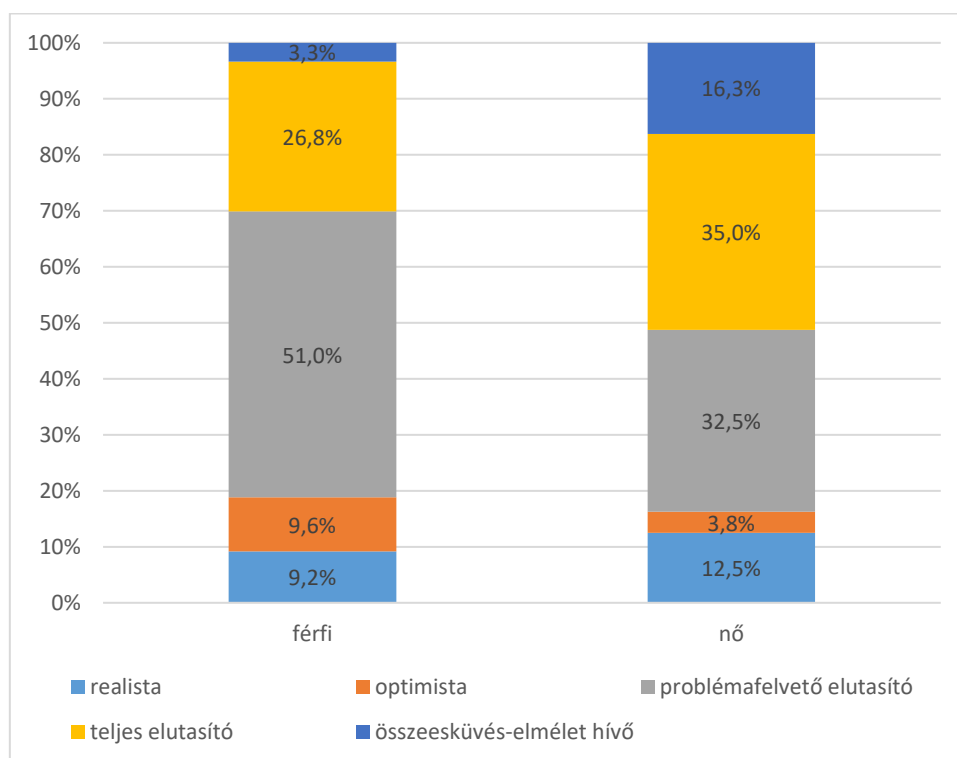
- **Összeesküvés-elmélet hívók (6,6 %):** a teljes elutasítók közül emelkednek ki; nem titkolják, hogy elutasító hozzáállásuk nem csak a szóban forgó technológiának szól, hanem azt egy általuk vizionált tágabb, tényekkel alá nem támasztott rendszer (gyakran világrend) részének tekintik és ezt a rendszert utasítják el.

„igy a igaz,és ha a robotok elterjednek,ezzel párhuzamosan akarják bevezetni,az alapjövédelmet ami a saját tulajdon elkobzásával jár majd, előre ki lett terhelve.”

Még a hozzászólások tartalmi elemzése előtt arra következtettem, hogy az önvezető szállítórobotok jelensége, témaköre sokakban üti meg a véleménynyilvánításhoz szükséges ingerküszöböt, ugyanis az EMFIE – A jövőd innovációja Facebook-oldalán közzétett és meghirdetett bejegyzés alatt 375 hozzászólás gyűlt össze, ami kiugróan magasabb szám, mint az oldal más, azonos hirdetési feltételekkel közzétett bejegyzéseinél jellemző érték. A hozzászólók demográfiai azonosításánál (mely esetben a rendelkezésre álló adatok jellege miatt csak nemet jegyeztem fel) az egyik elsőként szembeötlő jelenség az volt, hogy a hozzászólók jelentős része férfi, mindösszesen 25,1 %-a nő.

Az attitűdtípusok nemek szerinti megoszlását vizsgálva az látható, hogy a férfiak számottevően nagyobb arányban optimisták (férfiaknál 9,6 %, nőknél 3,8 % ennek a csoportnak az aránya) a szállítórobotokkal kapcsolatban (2. ábra). Elsőre ellentmondásnak tűnhet, hogy emellett a problémafelvető elutasítók aránya is a férfiaknál magasabb (51,0 %, szemben 32,5 %-kal), ám egyfelől tekintettel kell lennünk arra, hogy a problémafelvetők az elutasítóknak a pozitívan ható információkra is nyitott csoportját képezik, másfelől az említett különbséget jelentő százalékpontok nőknél épp a rugalmatlan elutasító csoportokhoz, a teljes elutasítókhöz (férfiak: 26,8 %, nők: 35,0 %) és az összeesküvés-elmélet hívókhöz (férfiak: 3,3 %, nők: 16,3 %) csatornázódnak be. A leginkább hasonló arányban a realisták vannak jelen a két nemben, a férfiak 9,2 %-a, a nők 12,5 %-a mutatta ezt az attitűdöt.

2. ábra: Az attitűdtípusok megoszlása nem szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

Az attitűdvizsgálat eredményei különböző jellegű információkat hordoznak, a belőlük levonható következtetések számos területet érintenek. A strukturálatlan adatgyűjtés által lehetséges a hozzászólók egyedi szempontjaira figyelmet fordítani. Amellett, hogy az egyes attitűdcsoportok a sokaság mekkora hányadát teszik ki, a mögöttük meghúzódó motivációkról, gondolatokról is információt nyerhettünk. A kommentelők között magabiztos relatív többséget képző problémafelvető elutasítók esetében azonosíthattunk olyan pontokat a szállítórobotok és az őket fogadó környezet karakterjegyeiben, amelyek alapjaiban meghatározzák a technológia bevezetéséről alkotott véleményt. A leggyakrabban felmerülő kritikus pont a közbiztonság, ezáltal a szállítórobotok fizikai biztonsága, továbbá sokakban vet fel kétséget a közlekedési infrastruktúra, kiemelkedően a közutak állapota is („Ezek a járdák, utak? 😏😏 2 méterrel belül nincs egy egyenes vagy sima felület.” – férfi kommentelő).

Kirajzolódni látszik, hogy amennyiben a szállítórobotok egy elutasító közegbe érkeznek meg, az nem csak üzletileg járna negatív hatással. A teljes elutasító csoport reakciói jóval túlmutatnak azon, hogy nem lennének hajlandók használni a robotokat. Több hozzászóló volt, aki gyakorlatilag fenyegető hangnemben írt arról, mi történne, ha szállítórobotok kerülnének a környezetébe, az ezekben való károkozás szándékán túl egyesek a konstrukcióhoz köthető

fejlesztőket, döntéshozókat is megfenyegették („*Állítsátok csak rendszerbe... vadászni fogunk rájuk... aztán rátok..*” – férfi kommentelő). Fontos azt látni, hogy a szállítórobot-rendszerre a problémafelvető elutasítók által gyakorta említett, vagyoni haszonszerzés céljával történő akadályozás mellett a pusztán ellenséges érzületből fakadó, anyagi motivációtól mentes ellehetetlenítés is komoly fenyegetést jelenthet.

Az is megmutatkozott, hogy az időtől sem függetleníthető az attitűd, vagy legalábbis annak megjelenése. Az összeesküvés-elmélet hívők megnyilvánulásai gyakran hozták összefüggésbe a szállítórobotok bevezetését a koronavírus elleni védőoltással, amely értelemszerűen három évvel ezelőtt még nem lett volna lehetséges („*Majd ülhet a négy fal között várva a robotot vagy drónt. Közben nyomogathatja a mobilját, miután megkapta a sokadik szurit. Szép jövő! Ugye?*” – női kommentelő). Ekképpen az is elképzelhető, hogy egy két-három év múlva készülő attitűdvizsgálat olyan jelenségeket találna kapcsolódni a szállítórobotok elfogadásához, amelyekről ma még nem is lehet fogalmunk.

Az elutasító vagy részben elutasító csoportok gyakran kötötték olyan tényezőkhez kételyeiket, amelyek nem feltétlenül jelentenek valós nehézséget (például az emeletre való feljutás sokak szemében egyértelműen megoldhatatlan feladat a robot számára, holott egyes típusok a lépcsők megmászására is alkalmasak). Az ilyen téves feltételezések a szállítórobotokról szóló edukatív tartalmak megosztásával kiküszöbölhetőek lennének.

3.2 Online kérdőív

A netnográfias kutatással lehetségessé vált attitűdök szerint csoportosítani az embereket. Jelen kutatás célja ugyanakkor az attitűdöt tágabb fókusszal, egyéb társadalmi és egyéni jellemzőkbe ágyazva értelmezni. Ehhez az attitűdtípusok jelenség szintű beazonosítása mellett párhuzamosan szükséges azt vizsgálni, hogy a demográfiai és más életviteli jellemzők szerinti csoportosítás és az attitűdcsoportok között fedezhetünk-e fel kapcsolatot. Korábbi, az önvezető technológiát középpontba állító attitűdvizsgálatok gyakran azonosítottak demográfiai vagy életviteli csoportokat, amelyek jól kivehetően különböző szintű elfogadást mutattak. Ugyanakkor ezek a kutatások vagy nem specifikusan az önvezető szállítórobotokra fókuszáltak, vagy egészen más környezetben élő társadalmat vettek górcső alá, míg a magyarországi társadalmi elfogadás a szállítórobotok irányába mindezidáig feltérképezetlen maradt.

Mivel társadalmi szintű vizsgálatot állt szándékomban folytatni, célom volt nagy elemszámú mintára szert tenni, azaz a lehető legtöbb embert bevonni a kutatásba. Erre nyújtott lehetőséget az online kérdőív, amely továbbá a begyűjtött adatok számszerűsítésére is alkalmas volt. A kérdőíves vizsgálat során nominális és ordinális mérési szintű változók közötti kapcsolatot vizsgáltam, amelyet keresztábra-elemzés útján tudtam megtenni. Az adatok elemzéséhez a Microsoft Excel és az IBM SPSS szoftvereket vettem igénybe.

3.2.1 Módszertan

A kutatáshoz használt, *Az önvezető szállítórobotok társadalmi elfogadása Magyarországon* című kérdőívet Kapser 2019-es, németországi attitűdvizsgálatához használt kérdéssort alapul véve állítottam össze. A szerző attitűdre irányuló kérdéseinek logikai felépítését alkalmaztam, ugyanakkor nem teljes mértékben, tükörfordítással integráltam azokat, hanem egyfelől a magyarországi társadalmi-gazdasági viszonyokhoz igazítva, másfelől pedig olyan, szelekcióval és bővítéssel egyaránt járó változtatásokkal, amelyek révén kiterjesztettem a kérdőív fókuszát. Az eredeti kérdések specifikusan a járdán közlekedő önvezető szállítórobotokra korlátozódtak, jelen kutatásnak ugyanakkor a közúti és drón szállítórobotok is tárgyát képezik. Ezeket, ahogy a bevezetőben említettem, nem vehetjük egy kalap alá eltérő karakterjegyeik és az ebből fakadó különböző, emberrel való interakciók miatt, így az ilyen helyzetekre (jellemzően közlekedési szituációkra) vonatkozó kérdések esetében külön-külön mértem fel az egyes szállítórobot-típusok iránti attitűdöt.

A kérdőíves megkérdezés hátránya, hogy a nem személyre szabott, előre sablonszerűen összeállított kérdéssor és válaszlehetőségek révén nem feltétlenül arra kapunk választ, amire szeretnénk, és az egyedi észrevételek a válaszadók részéről nem kerülnek felszínre. Ennek kiküszöbölésére szolgál a kérdőív kifejtett választ kérő kérdése, amelyben az egyéb, a kérdések által ki nem merített észrevételekre kérdeztem rá a szállítórobotokkal kapcsolatban.

Az adatfelvétel véletlen mintavétel módszerével történt, az egyetlen kritérium arra vonatkozott, hogy a Magyarországon élők véleményét ismerjük meg. A vizsgálat eredménye 131 fő által adott válaszokon alapszik. A kérdőívet kitöltők demográfiai összetétele a következőképpen alakult: 61,1 %-uk nő, 39,9 %-uk férfi. A válaszadók életkorának mediánja 25-34 év, módusza 18-24 év. A vizsgálati alanyok relatív többsége, 49,04 %-uk egyetemi diplomával vagy annál magasabb végzettséggel rendelkezik, 4,58 %-uk legmagasabb iskolai végzettsége pedig érettséginél alacsonyabb.

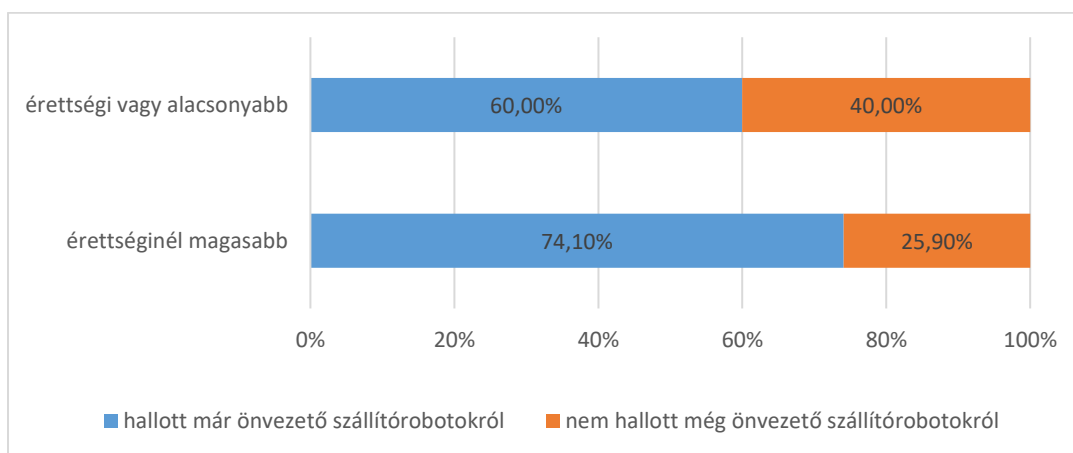
3.2.2 A vizsgálat eredménye

A kérdéssor első szekciójával azokat az életviteli szokásokat, körülményeket mértem fel, amelyek relevánsak lehetnek az önvezető szállítórobotok használatával kapcsolatban. A válaszadók 48,85 %-a havonta vagy annál gyakrabban vásárol online. Arra a kérdésre, hogy napi szinten hány mobiltelefonos applikációt használnak, 56,49 %-uk jelölte az „1-5” lehetőséget, 29,77 %-uk 6-10 alkalmazást, 10,69 %-uk pedig 10-nél többet használ naponta. Ezzel együtt azok a kitöltők, akik szoktak online vásárolni és naponta használnak mobilapplikációkat, csak 51,16 %-ban használtak már mobilapplikációt online vásárláshoz.

Bár az önvezető technológia egyre kevésbé számít újdonságnak a köztudatban, a szállítórobotok szegmense egy sokkal kevésbé felkapott területnek tekinthető, akár a tudományos publikációk számát, akár a gazdasági vagy közéleti sajtócikkek számát tekintve, de így is azok a válaszadók voltak többségben (68,70 %), akik már hallottak a konstrukcióról, 3,1 %-uk pedig már használt is szállítórobotot.

A legmagasabb iskolai végzettség és az önvezető szállítórobotokról való informáltság (hallott-e már az illető szállítórobotokról) között a vizsgálat nem mutatott szignifikáns kapcsolatot. Az érettségénél magasabb végzettséggel rendelkező vizsgálati alanyok között nagyobb arányban voltak (74,1 %), akik hallottak már a technológiáról, mint azok között, akiknek érettségi vagy annál alacsonyabb a legmagasabb végzettségük (60,0 %), de a két változó közötti kapcsolat nem érte el ($\chi^2=2,848$; $\text{sig}=0,091$) a szignifikanciaszintet (3. ábra).

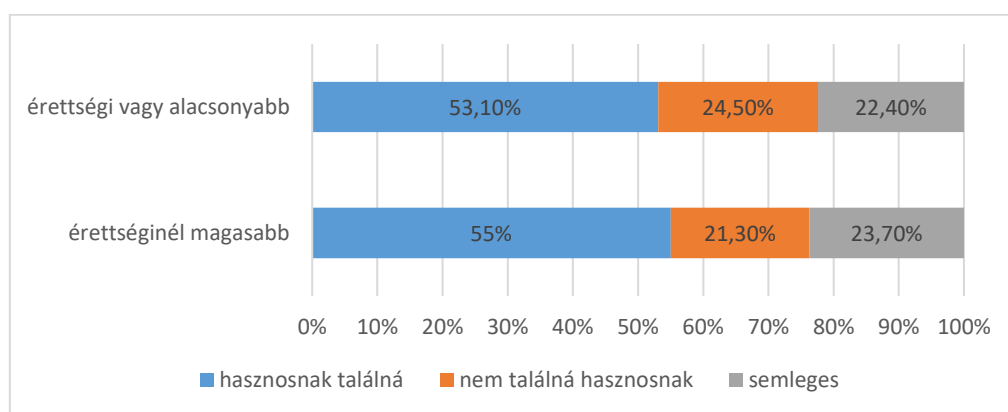
3. ábra: Az önvezető szállítórobotokról való informáltság megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

A technológiával való előzetes ismertség felmérését követően a kialakult attitűd és az iskolai végzettség kapcsolatát tanulmányoztam. Az önvezető szállítórobotok mindennapi életben való hasznosságáról alkotott vélemény nem tér el szignifikánsan ($\chi^2=0,185$; $\text{sig}=0,912$) a különböző végzettségű válaszadóknál: a legfeljebb érettségit szerzett kitöltők 53,1 %-a, a felsőfokú végzettséggel rendelkezők 55,0 %-a találja úgy, hogy a mindennapi életben hasznosnak találnák a szállítórobotokat (4. ábra).

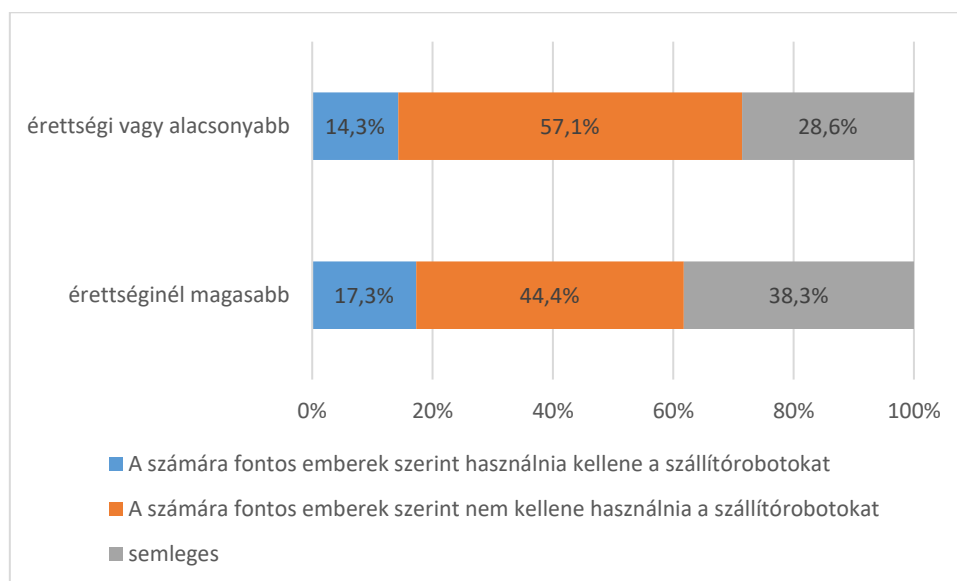
4. ábra: Az önvezető szállítórobotok vélt hasznosságának megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

Hasonlóképpen nem mutatkozott szignifikáns eltérés ($\chi^2=1,622$; $\text{sig}=0,445$) a kvalifikációs szintek között a hedonista motivációval kapcsolatban, ugyanakkor itt az alacsonyabb végzettségűek részéről érkezett valamivel több pozitív visszajelzés: a legfeljebb érettségit szerzettek 56,3%-a gondolja úgy, hogy élvezné az önvezető szállítórobotok használatát, míg ez az arány az ennél magasabban képzettek között 51,9 %. A szociális hatás sem mutat szignifikáns kapcsolatot a végzettséggel, $\chi^2=2,000$ és $\text{sig}=0,368$ értékek mellett a felsőfokú végzettséggel rendelkezők 17,3 %-a, a legfeljebb érettségivel rendelkezők 14,3 %-a nyilatkozott úgy, hogy a számukra fontos emberek szerint használniuk kellene az önvezető szállítórobotokat (5. ábra).

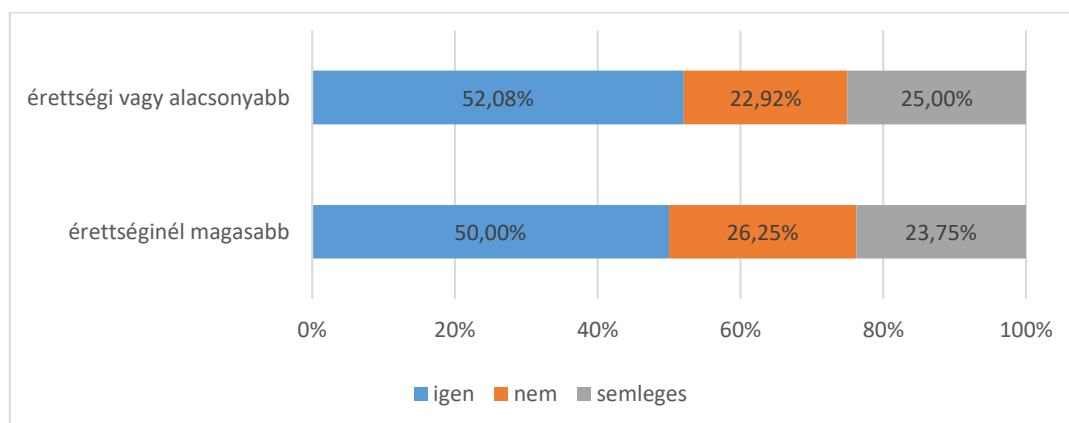
5. ábra: A szállítórobotok használatával kapcsolatos szociális hatás megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

Az iskolai végzettség és a szállítórobot-technológia bevezetésének támogatása között nem mutatkozott szignifikáns kapcsolat ($\chi^2=0,178$; $\text{sig}=0,915$). Az érettségénél magasabb végzettséggel rendelkező válaszadók 50,0 %-a, az érettségi szintjén vagy alacsonyabban kvalifikált alanyok 52,1 %-a támogatja a szállítórobotok bevezetését (6. ábra). Az összességében tanúsított bizalom a szállítórobotok irányába mindkét csoportnál a fentieknél alacsonyabb értéket vesz fel, az érettségénél magasabb végzettséget szerzett kitöltők 41,3 %-ban bíznak meg a robotokban, míg a legfeljebb érettségit szerzettek 43,8 %-ban, amely nem szignifikáns különbség $\chi^2=0,159$ és $\text{sig}=0,924$ értékek miatt.

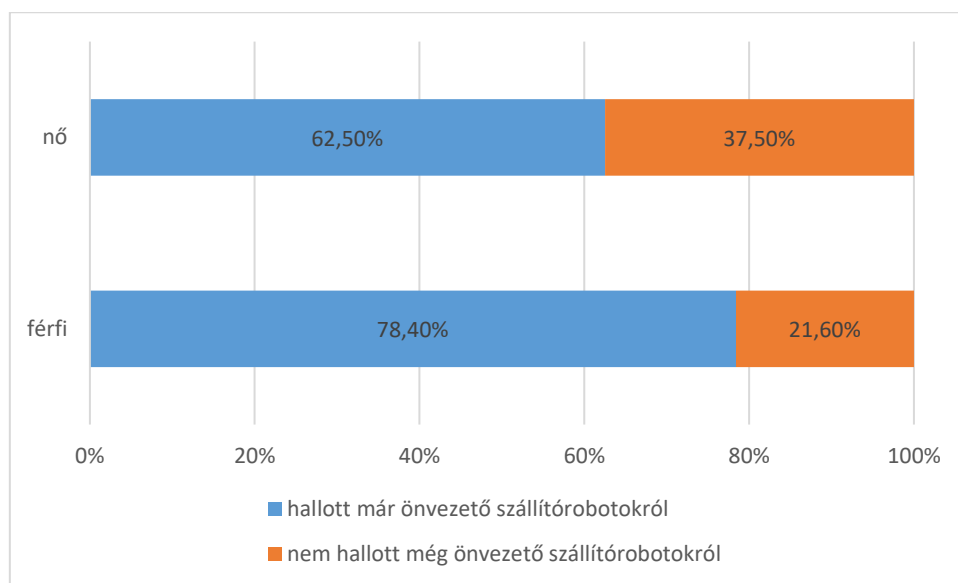
6. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

Miután a nem számos korábbi attitűdvizsgálatban bizonyult az attitűdöt befolyásoló tényezőnek, célszerű volt ezt a kapcsolatot is vizsgálnom, kezdve a nem és a technológiáról való informáltság kapcsolatával: a férfi válaszadók 78,4 %-a, a nők 62,5 %-a hallott már a szállítórobotokról (7. ábra), ez a különbség nem tekinthető ($\chi^2=3,676$; $\text{sig}=0,055$) szignifikánsnak.

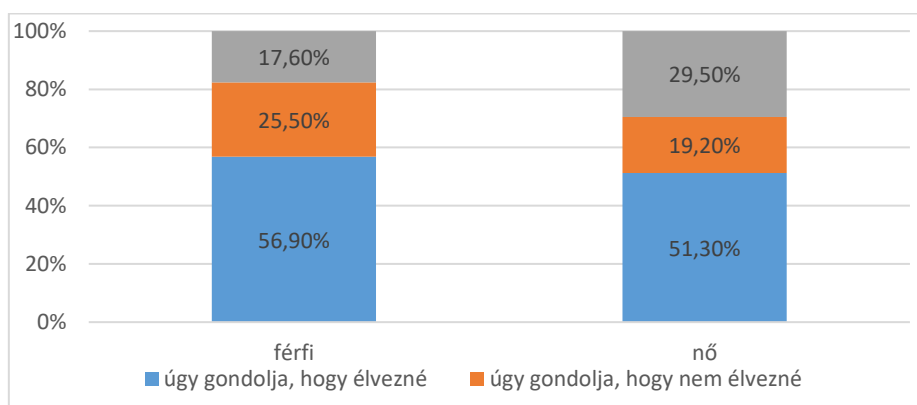
7. ábra: Az önvezető szállítórobotokról való informáltság megoszlása nemek szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

A férfi és női válaszadók szállítórobotok iránti hasznosságérzete között nem mutatkozik szignifikáns különbség: a férfiak 49,0 %-a, a nők 57,7 %-a nyilatkozott úgy, hogy hasznosnak találná a mindennapokban a szállítórobotokat ($\chi^2=2,333$; $\text{sig}=0,311$). A férfi válaszadók 56,9 %-a gondolja úgy, hogy élvezné a szállítórobotok használatát, nők esetében ez az arány 51,3 % (8. ábra), amely nem jelent szignifikáns kapcsolatot ($\chi^2=2,479$; $\text{sig}=0,290$) a nem és a hedonista motiváció mértéke között.

8. ábra: Hedonista motiváció megoszlása a szállítórobotok használatára nem szerint, %

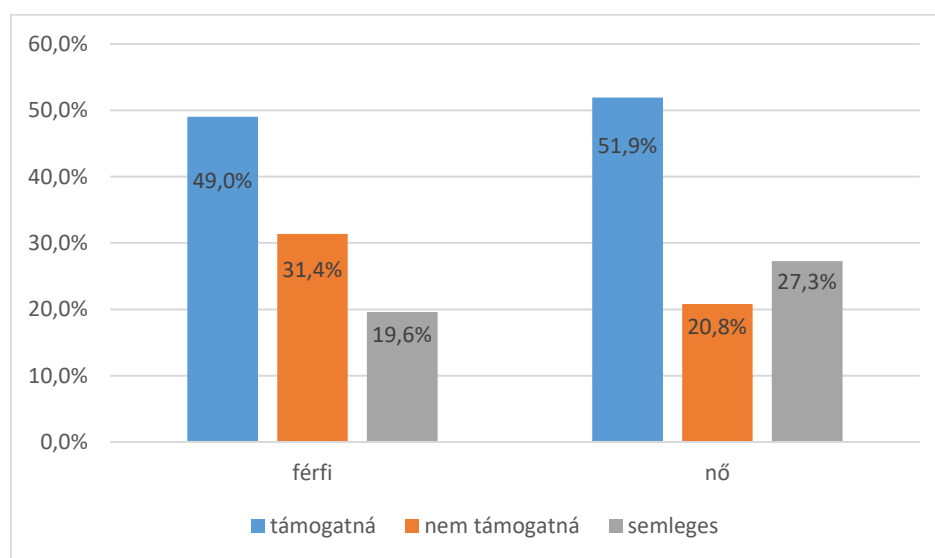


Forrás: saját szerkesztés

A szállítórobotok irányába összességében a férfi válaszadók 43,1 %-a fejezte ki bizalmát, a női kitöltők 41,6 %-ban bíznak meg a konstrukcióban. A kifejezett bizalmatlanságban valamivel nagyobb különbség mutatkozik, a férfiak 31,4 %-ban, míg a nők csak 23,4 %-ban nyilvánították ki a bizalom hiányát a robotok felé. Ez a különbség $\chi^2=1,657$ és $\text{sig}=0,437$ értékek mellett nem minősül szignifikánsnak.

A kérdőívet kitöltők között a nők vannak nagyobb arányban, akik támogatásukat fejezték ki a szállítórobot általi kiszállítás bevezetésére. A férfiak és nők között egyaránt a válaszadók mintegy fele (férfiaknál 49,0 %, nőknél 51,9 %) támogatná összességében az önvezető szállítórobotok bevezetését kiszállítási opcióként (9. ábra), nem mutatkozik szignifikáns különbség ($\chi^2=2,173$; $\text{sig}=0,337$) a nemek között az attitűd jelen megnyilvánulásában.

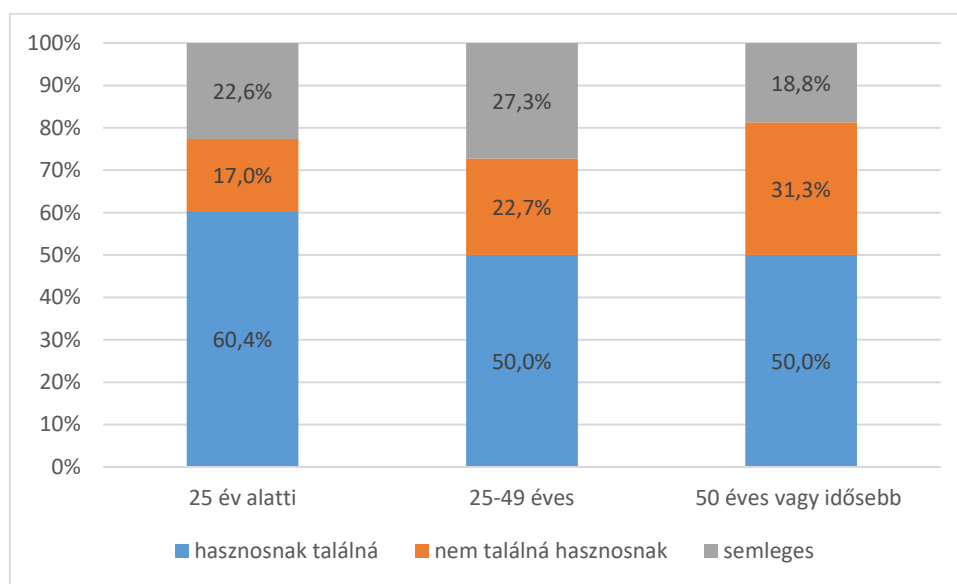
9. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása nem szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

A nem után az életkor attitűddel való kapcsolatát vizsgáltam, minthogy az életkor szintén gyakran szerepel a szakirodalomban olyan változóként, amely mentén markánsan elkülönülhetnek elfogadási szintek. A válaszadók közül legnagyobb arányban (60,4 %) a 25 év alattiak nyilatkoztak úgy, hogy hasznosnak találnák mindennapjaikban a szállítórobotokat, a 25 és 49 év közötti és az 50 éves vagy idősebb vizsgálati alanyok között egyaránt 50% volt a szállítórobotokat hasznosnak találók aránya (10. ábra), $\chi^2=3,022$ és $\text{sig}=0,554$ értékek mellett a különbség nem bizonyult szignifikánsnak.

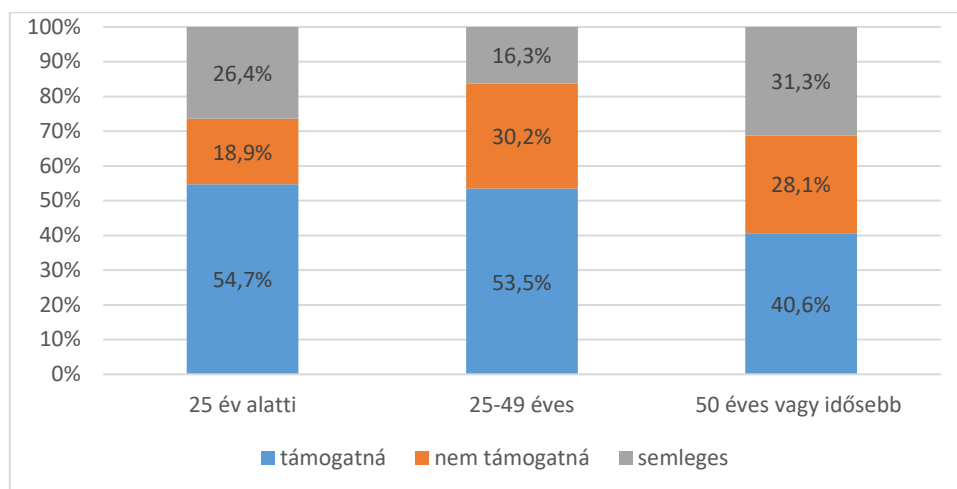
10. ábra: Az önvezető szállítórobotok vélt hasznosságának megoszlása életkor szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

A 25 év alatti válaszadók 41,5 %-a bízna meg összességében a szállítórobotokban, a 25-49 év közötti korosztálynál 44,2 %, az 50 évet betöltöttek esetében 40,6 % ez az arány, amely nem jelent szignifikáns különbséget a korosztályok szállítórobotokba vetett bizalmában ($\chi^2=1,420$; $\text{sig}=0,841$). Azt illetően, hogy támogatják-e a szállítórobotok bevezetését kiszállítási opcióként, nagyobb különbséget tapasztalhatunk a korosztályok attitűdjében, a 25 év alattiak 54,7 %-a, a 25-49 év közötti kitöltők 53,5 %-a nyilvánította ki támogatását, az 50 éves vagy idősebb válaszadók pedig 40,6 %-ban nyilvánultak meg támogatólag (11. ábra). Ebből úgy tűnik, az 50 év alattiak hajlamosabbak bizalomhiány ellenére is támogatni a technológiát.

11. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása életkor szerint, %

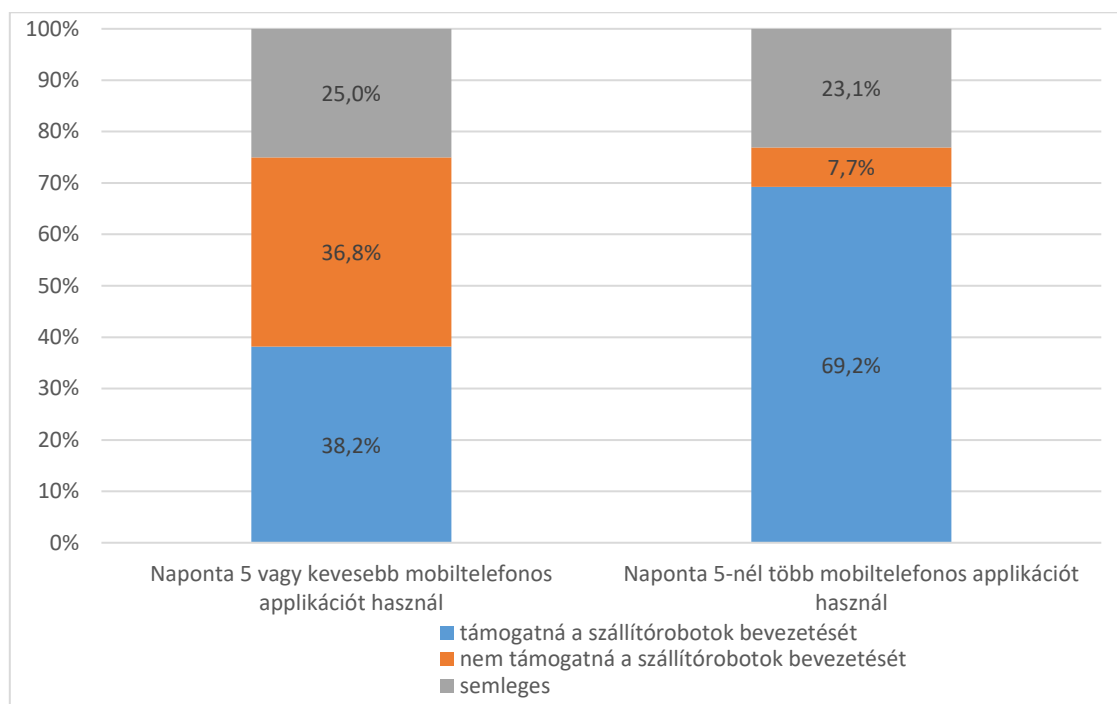


Forrás: saját szerkesztés

Bár a legtöbb attitűdvizsgálat demográfiai alapon azonosított az önvezető technológiát elutasító, azzal nagyobb mértékben bizalmatlan csoportokat, olyan kutatásokat is találunk, amelyek a vizsgálati alanyok életmódjára fókuszáltak, annak jellemzőit kapcsolták össze az elfogadással (Figliozi et al. 2020, Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság 2019). Erre építve megvizsgáltam, hogy a kérdéssor első szeckiójában, az életviteli szokásokat felmérő kérdésekre adott válaszok és az attitűddel kapcsolatos válaszok alapján azonosíthatóak-e elutasító csoportok.

Azon válaszadók, akik öt vagy annál kevesebb mobiltelefonos applikációt használnak napi rendszerességgel (ide értve a mobilappokat egyáltalán nem használó kitöltőket is), 38,2 %-ban támogatnák az önvezető szállítórobotok bevezetését, emellett közel azonos (36,8 %) arányban vannak közöttük, akik kifejezetten ellenzik ezt. Ezzel szemben a napi szinten legalább hat mobilalkalmazást használó válaszadók több mint kétharmada, 69,2 %-a támogatná, hogy legyen elérhető a robotalapú kiszállítás, és mindösszesen 7,7 %-uk ellenzi a technológia megjelenését (12. ábra). Ez a különbség $\chi^2=16,411$ és $\text{sig}=0,000$ értékek mellett szignifikánsnak tekintendő, a naponta magasabb számú mobilapplikációt használók számottevően magasabb támogatást tanúsítottak a szállítórobotok felé, mint a napi szinten alacsonyabb számú appot futtatók. A kapcsolat erőssége $C=0,358$ értékre tekintettel közepesnek mondható.

12. ábra: Az önvezető szállítórobotok bevezetése támogatásának megoszlása napi szinten használt mobiltelefonos applikációk száma szerint, %

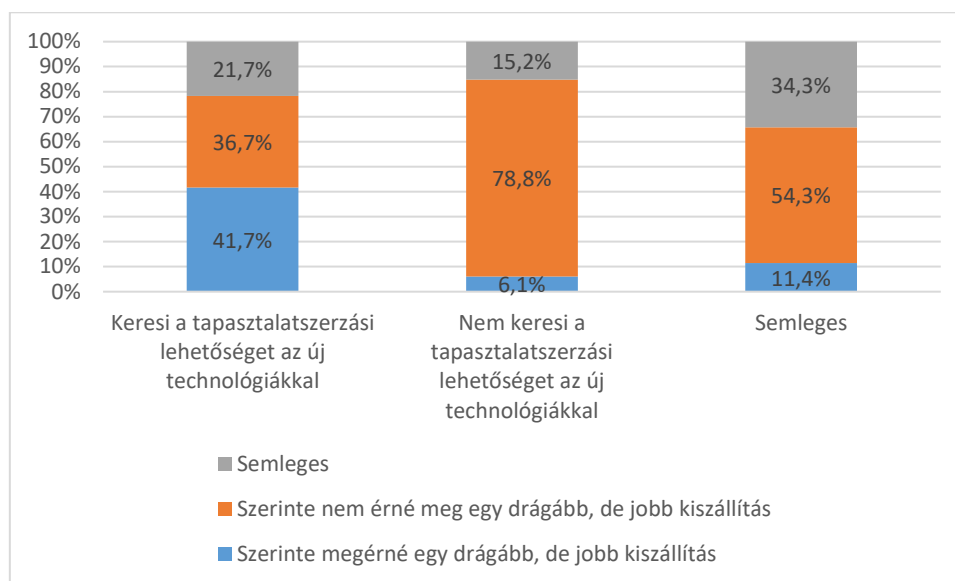


Forrás: saját szerkesztés

Logikus volt, hogy az új technológiák kipróbálására való nyitottság és a szállítórobotok bevezetésének támogatása között összefüggést fedezzünk fel. $\chi^2=38,182$ és $\text{sig}=0,000$ értékek miatt fenn is áll a szignifikáns kapcsolat, itt arra voltam kíváncsi, a technológia újdonságait általánosan keresők mekkora része tanúsít pozitív attitűdöt a szállítórobotok felé is. Ez az arány 73,3 %, miközben 10 %-uk alapvető érdeklődése mellett is ellenzi ezt a kiszállítási formát.

Szintén szignifikáns kapcsolat mutatkozik a technológia iránti általános nyitottság és az anyagi áldozatvállalás között egy jó kiszállítási opció iránt. A magukat a technológiai újdonságokat keresőknek valló válaszadók 41,7 %-ban gondolják úgy, hogy egy igazán kedvező kézbesítési szisztéma megérne még egy magasabb árazást is, míg a tech reformok ellenzői 78,8 %-ban vélik úgy, hogy ez az alternatíva nem jelentene számukra értéket (13. ábra).

13. ábra: Anyagi áldozatvállalás jó kiszállítási opcióért a technológia iránti érdeklődés szintje szerint, %

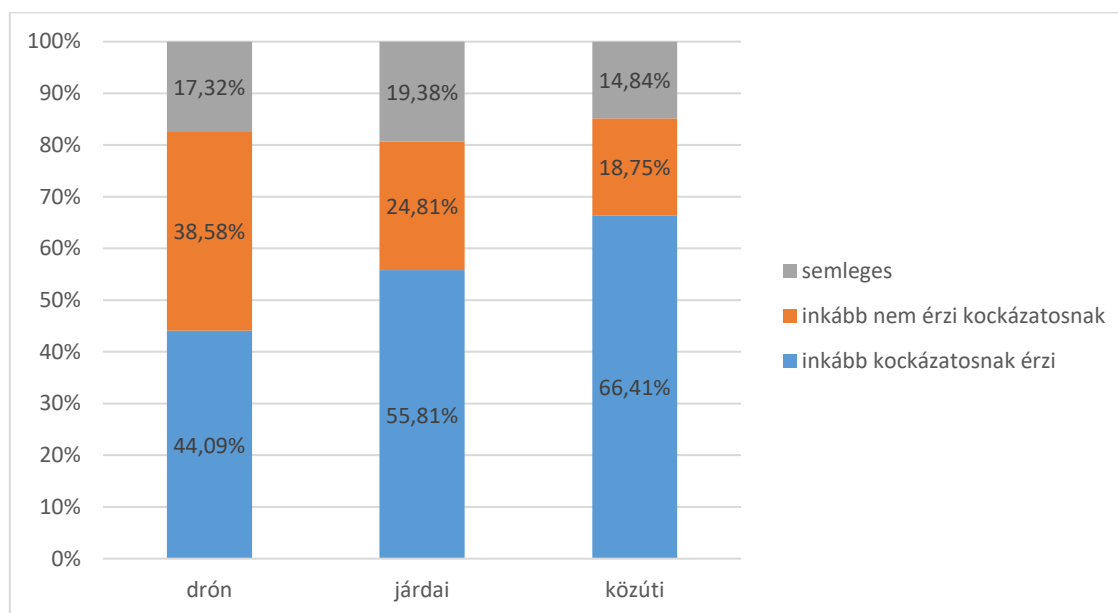


Forrás: saját szerkesztés

Amint azt a módszertan ismertetésénél említettem, vizsgálatom célja a különböző típusú szállítórobotok iránti attitűdök összehasonlítása, vagyis annak feltárása, hogy szignifikáns különbség tapasztalható-e a szállítórobotokhoz való viszonyulásban attól függően, hogy járdai, közúti vagy drón szállítórobotról beszélünk. Mivel a robottípusok közötti különbség elsődlegesen abban nyilvánul meg, hogy milyen formában vesznek részt a közlekedésben, az egyes típusok közlekedésbeli megjelenéséről vélt kockázat állt vizsgálatom középpontjában. Ehhez kereszttábla-elemzés útján vizsgáltam a szállítórobot-típusokat és azt, hogy a válaszadók mekkora arányban gondolják úgy, hogy az adott típus forgalomban való megjelenése kockázatos volna.

Az eredmények azt mutatják, hogy szignifikáns kapcsolat ($\chi^2=16,124$; $\text{sig}=0,003$) áll fenn a szállítórobot típusa és a közlekedésben való részvétele irányában érzett kockázat között, melynek erőssége gyenge ($C=0,145$). A legnagyobb arányban a közúti szállítórobotokról (66,4 %) vélik úgy a válaszadók, hogy kockázatot jelentene, ha megjelenne a forgalomban, a legalacsonyabb kockázatot e téren pedig a drón szállítórobotokkal (44,1 %) kapcsolatban érzik (14. ábra).

14. ábra: Az önvezető szállítórobotok közlekedésben való megjelenése iránt érzett kockázat megoszlása szállítórobot-típusok szerint, %



Forrás: saját szerkesztés

Összességében a vizsgálat azt mutatta nekünk, hogy demográfiai jellemvonások mentén nem határolhatunk el egyértelműen olyan csoportot, amely kiugró elutasítást vagy elfogadást mutatna az önvezető szállítórobotok irányába, a mindennapi szokásokat vizsgálva ugyanakkor leírhatunk eltérő elfogadást bizonyos rutint folytató csoportoknál (lsd. napi szinten használt mobiltelefonos applikációk számának és az elfogadás szintjének kapcsolata). Azt is dokumentálhattuk, hogy az attitűd egyes megtestesülési formái (pl. vélt hasznosság, hedonista motiváció a használatra, tanúsított bizalom, bevezetés támogatása) nem minden esetben járnak együtt.

A legfontosabb összefüggés, amelyre a vizsgálat rávilágított, az a szállítórobot típusa és az irányába tanúsított társadalmi attitűd között fennálló kapcsolat. Ebből arra következtethetünk, hogy nem kezelhetjük homogén halmazként a szállítórobotokat akkor, amikor az elfogadással összefüggésben beszélünk róluk. Ekképpen a társadalmi felkészültség szintjét illetően tudnunk kell különbséget tenni annak függvényében, hogy épp repülő vagy guruló szállítórobotokat vizsgálunk, és ezzel a különbséggel számolni kell, amikor valamelyik konkrét robottípus éles teszthelyzete előtt állunk.

3.3 Mozgóképes érzelemkutatás interjúkkal

A mozgóképes érzelemkutatás keretében egy általam összevágott videót néztek meg a vizsgálati alanyok, miközben az élményről, az érzéseikről, a gondolataikról, a várakozásaikról tettem fel nekik kérdéseket.

A mozgóképes érzelemkutatás lehet az egyik legkönnyebben valós vonatkozásokhoz transzformálható adatgyűjtés, hiszen olyan szituációkat vetítettem le a résztvevőknek, amelyek a való életben kerültek rögzítésre, kvázi velük is történhetek volna, illetőleg történhetnek ilyen esetek (Siedlecka – Denson 2019).

3.3.1 Módszertan

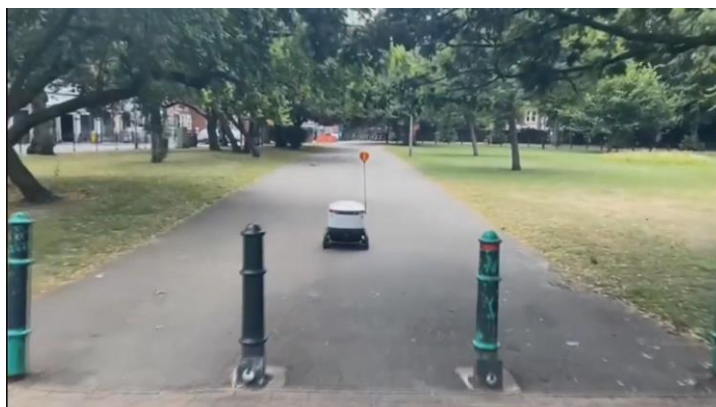
A videóanyag több rövid jelenetet tartalmazott, amelyek során a szállítórobotok különböző forgalmi és funkcionális helyzetben láthatóak, melyek során eltérő nehézségekkel kell megküzdeniük. A vizsgálat célja az volt, hogy felmérjem, az egyes szituációk hogyan hatnak az ember biztonságérzetére, amikor (1) gyalogosként közlekedik és szállítórobotok járnak körülötte, amikor (2) autósként közlekedik és szállítórobotok járnak körülötte, illetve amikor (3) a csomagját várja, amelyet egy szállítórobot kézbesít. A videóban a Starship Technologies járdai önvezető szállítórobotja volt látható.

A videó felépítését úgy valósítottam meg, hogy a kezdeti szakaszban, amikor az interjúalany potenciálisan még csak ismerkedik a szállítórobot jelenségével, lehetőség nyíljon egyfajta bizalom kialakulására, az ismeretlentől való félelem enyhülésére, így az első jelenetek egyszerűbbek voltak, lényegében a szállítórobotok működésének, funkciójának az esszenciáját mutatták be. A videó előrehaladtával egyre komplexebb helyzetekben voltak láthatóak a robotok, a saját korlátaikkal és a forgalom többi résztvevője jelentette kihívásokkal is egyre magasabb szinten kellett megküzdeniük.

A levetített szituációk a következők voltak:

- a szállítórobot halad az utcán, egyéb forgalmi szereplők és zavaró körülmények nélkül (15. ábra)

15. ábra: Zavartalanul haladó szállítórobot



Forrás: YouTube

- egy vásárló a mobilapplikációban kapott kód segítségével kinyitja a robot rakterét és átveszi a csomagját (16. ábra)

16. ábra: Sikeres csomagkézbesítés



Forrás: YouTube

- a szállítórobot a korábbinál zsúfoltabb környezetben halad, mindkét irányból járókelők érkeznek, a robot jól reagál mindenre (pl. lefékez, amikor egy kerékpáros érkezik szemből) (17. ábra)

17. ábra: Szállítórobot nagyobb forgalomban



Forrás: YouTube

- a szállítórobotnak egy fagyökerek miatt beszűkülő járdaszakaszon kellene áthaladnia, fennakad a gyökereken (18. ábra)

18. ábra: Elakadó szállítórobot



Forrás: YouTube

- egy autó elüti a járdán érkező szállítórobotot (19. ábra)

19. ábra: A szállítórobot balesetet szenved



Forrás: YouTube

- a szállítórobot a szűk járda, az egyszerre közeli fal és útpadka miatt nem tudja bevenni a kanyart, összezavarodik, végül felmászik a falra (20. ábra)

20. ábra: A szállítórobot összezavarodik



Forrás: YouTube

A vizsgálati alanyokat minden jelenet végén megkértem, hogy értékeljék biztonságérzetüket a fent említett három szerepkörben 1-től 10-ig terjedő skálán, ahol a 10 a legmagasabb fokú biztonságérzetet, az 1 pedig a legmagasabb veszélyérzetet jelöli. (Kivételt képezett a csomagátvételt bemutató jelenet, mivel ennek nem volt közlekedési vonatkozása, ezért itt csak a csomag kézbesítésének biztonságára kérdeztem rá) Ez lehetővé tette, hogy számszerű adatok álljanak rendelkezésre a résztvevők érzéseiről, élményeiről. Ugyanakkor az interjú célja a mélyebb, kevésbé strukturálható visszajelzések, az egyedi meglátások és megnyilvánulások felszínre hozása és rögzítése is, ezért amellet, hogy megkértem interjúalanyaimat egyéb észrevételeik folyamatos megosztására, három ponton megállítottam a videót, amikor egy-egy szituáció kibontakozóban volt, de még nem lehetett tudni annak kimenetelét és megkérdeztem az emberektől, hogy szerintük mi fog történni. Ezek az alkalmak a következő szituációs pillanatokban történtek: (1) a zsúfolt járdán a szállítórobottal szemben hirtelen feltűnik egy kerékpáros; (2) a szállítórobot előtt látható a fagyökerek miatt beszűkülő járdaszakasz; (3) a szállítórobot egy ideje már hezitál az egyaránt közeli fal és padka miatt.

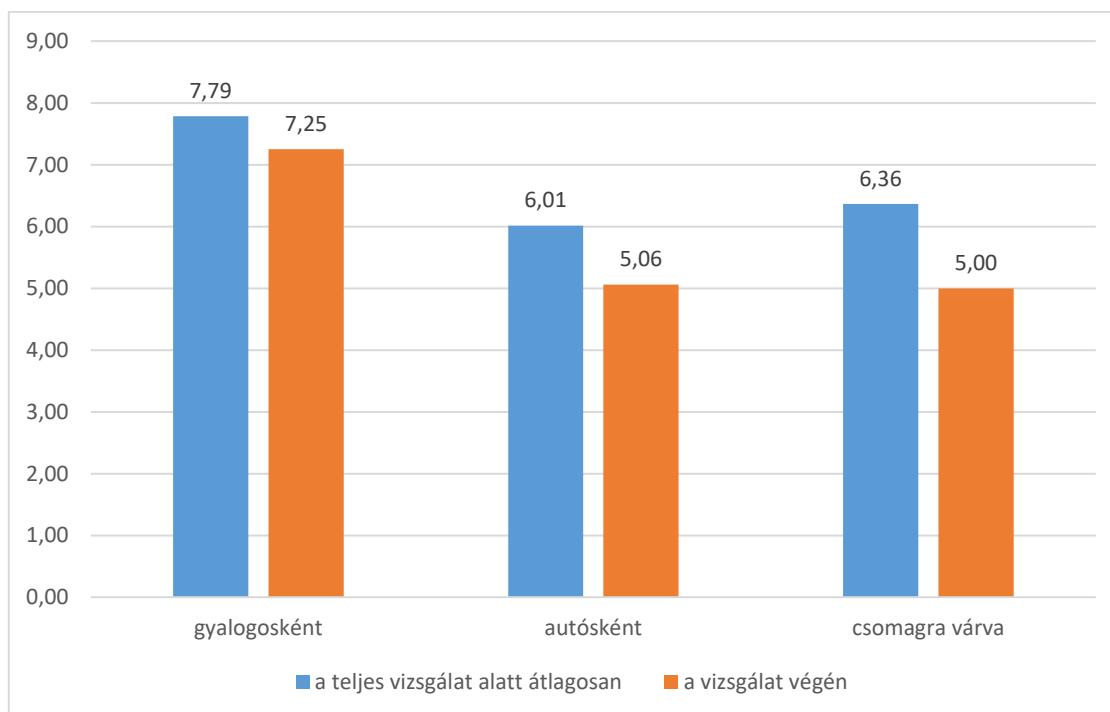
Az interjúsorozatban 16 fő vett részt, 10 nő és 6 férfi. A legfiatalabb interjúalany életkora 16 év, a legidősebbé 73 év volt. Azon túl, hogy a magyarországi társadalomból kerüljenek ki, egyéb követelményeket nem támasztottam az interjúalanyokkal szemben, hiszen a vizsgálat fókuszában éppúgy szerepelt az attitűd potenciális romlása is, mint annak javulása.

3.3.2 A vizsgálat eredménye

Az interjúk eredménye alapján a vizsgálati alanyok a gyalogos, az autós és a csomagra várakozó szerepkör közül átlagosan (a vizsgálat egésze alatt megadott értékek átlaga szerint) gyalogosként érezték magukat a legkomfortosabban, autósként pedig a leginkább veszélyeztetve. Ezzel szemben a videóanyag végéhez érve adott végső értékelések átlaga szerint már a csomagra várakozó helyzetben a legalacsonyabb a válaszadók biztonságérzete (21. ábra).

A végső értékelések átlaga mindhárom szerepkör esetében alacsonyabb, mint a teljes vizsgálat alatt adott értékelések átlaga. Ez alátámasztani látszik a feltételezést, hogy a kezdeti, kvázi problémamentes szituációk bizalmat építenek, majd az egyre nagyobb fokú nehézségek kritikusabb értékelést váltanak ki a nézőből. Szintén ezt erősíti az a megfigyelés is, hogy az interjúalanyok saját szavaikkal kifejtve többségében pozitív kimenetelt vártak azoktól a helyzetektől, ahol rákérdeztem a várakozásaikra, ekképpen az, hogy a technológia nem volt képes megoldani az adott nehézséget, csalódást keltően hatott és a válaszadók biztonságérzetének romlását eredményezte.

21. ábra: A mozgóképes érzelmekutatás során érzett biztonságsszint átlagértéke szerepkör szerint, 1-től 10-ig terjedő skálán



Forrás: saját szerkesztés

A biztonságérzetet nemek szerint vizsgálva azt láthatjuk, hogy minden esetben a férfiak adtak visszajelzést átlagosan magasabb biztonságérzetről. Nemenkénti bontásban is igaz az, hogy a

végző értékelések átlaga mindenhol alulmúlta a teljes vizsgálat alatti átlagos értéket. Különbésként azt jegyezhetjük fel, hogy míg a teljes vizsgálat alatti átlagos biztonságérzet mindkét nem esetében autósként volt a legalacsonyabb (férfiak: 6,27; nők: 5,86), addig a végző értékek alapján a férfiak a csomagra váró szerepet érezték átlagosan a legkockázatosabbnak (5,17), a nők pedig végül átlagosan egyenlően értékelték a csomagjuk iránt és az autósként érzett biztonságsszintet a legalacsonyabbnak (4,9–4,9).

Az egymást követő jelenetek biztonságérzeti pontszámátlagainak különbségét vizsgálva azonosítható, mely szituációk befolyásolták, alakították legnagyobb mértékben a vizsgálati alanyok érzéseit. Nem meglepő módon autósként a szállítórobot és az autó ütközése váltotta ki a legnagyobb pontszámesést, átlagosan 1,5 ponttal alacsonyabb értékelést kaptak ekkor autós szemszögből a robotok, mint egy jelenettel korábban, azaz 15 %-kal kevésbé érezték biztonságban magukat a nézők. Csomagra várakozó személyként gondolkodva a fa gyökereiben elakadó szállítórobot ingatta meg legjobban a válaszadókat, átlagosan 1,25 pontos visszaesés jelentkezett ekkor a biztonságérzetükben. A legkiegyensúlyozottabban gyalogos szerepkörben érezték magukat a résztvevők, ekkor végül az utolsó jelenetben látható megzavarodott robot váltotta ki a legnagyobb hatást, ezen a ponton mintegy 4,4 %-ot nöött a veszélyérzet az emberekben.

Bár a közlekedési incidenseket látva csökkent a vizsgálat résztvevőinek biztonságérzete, közülük többen is kiemelték, nem is annyira a szállítórobotok, mint a környezet, az emberi tényező miatt vannak aggályaik a konstrukció működőképességét illetően. A kritikus helyzeteket látva gyakran érkezett olyan visszajelzés, amely az adott kellemetlenség bekövetkeztéért nem a robotot és annak jellegzetességeit tette felelőssé. „*Ugyanúgy kiszaladhat oda egy tacsó is*” (24 éves férfi reakciója arra a jelenetre, amikor a tolató autó elüti a járdán érkező szállítórobotot).

Gyakran elhangzott a válaszadók részéről az a meglátás, hogy kerékpárosként magasabb kockázattal jár egy szállítórobottal való találkozás, mint gyalogusként, nehezebb reagálni annak mozgására, adott esetben félrehúzódni előle. Ez azért is fontos lehet, mert még nem tudjuk, milyen szabályozás mellett közlekednének a szállítórobotok Magyarországon; még ha járdára tervezett robottípusról is beszélünk, korántsem elképzelhetetlen annak kerékpárútra vagy kerékpársávra terelése.

3.4 Az empirikus adatgyűjtés eredményeinek áttekintése

A jelen tanulmány elkészítése közben tapasztalt jelenségek azt mutatják, hiába esik kevés szó a közbeszédben önvezető szállítórobotokról, a magyarországi társadalom korántsem érzi közömbösnek a témát. A rendkívül kevés elérhető tartalom miatt ugyanakkor feltételezésekbe, ténnyel meg nem támasztott összefüggések megalkotásába torkollhat a polgári véleménycsere. A kvantitatív vizsgálat által rögzített, a demográfiai csoportok közötti homogén attitűd is arra utal, hogy nem áll rendelkezésre elég információ a határozott vélemény kialakításához.

Észlelhető volt, hogy az információk folyamatosan formáltak, árnyalták a szállítórobotok iránti attitűdöt, és hogy mindez pozitív és negatív hatásként is megjelenhetett. Fontos lenne, hogy kialakuljon egy olyan hiteles fórum, amely lehetővé tenné informatív tartalmak megosztását bennfentesek részéről és ezek fogyasztását laikusok számára. Nagy szerephez juthatnak ezen a téren a technológiai és közlekedési szakfolyóiratok, de általánosan a kereskedelmi média is, hiszen eddig is reklámfelületet biztosítottak a logisztikai szolgáltatóknak, egyelőre nem látni okát, miért ne ismertethetnék meg ugyanígy a fogyasztókat a szállítórobot általi kiszállítással. A kutatás alanyainak egyedi, strukturálatlan visszajelzéseiből az is kiderült, egy laikus számára a szállítórobot ötletével találkozva korántsem egyértelmű, milyen hasznosságot hordoz egy ilyen fejlesztés, több-e annál, hogy a technika ma már erre is képes. A marketinglehetőségeket kihasználva érdemes a szállítórobotok kifejlesztése mögött meghúzódó motivációkkal, az utolsó kilométeres kiszállítás és a városi gépjárműforgalom problémáival szembesíteni az embereket, ahogy ma már rengeteg cég alkalmazza a környezettudatosság hangsúlyozását reklámjaiban.

A kutatás alanyai részéről felvetődött kérdések nem feltétlenül vezethetőek vissza egyöntetűen a tájékoztatatlanságra. A szállítórobotok magyarországi bevezetésének tervezett keretrendszeréről a téma iránt érdeklődő és annak becsülettel utánajáró illetők sem találhatnak számottevő információt. Nagyon fontos volna a transzparens tervezés a közlekedéspolitikai döntéshozók, a fejlesztők és egyéb illetékesek részéről, hogy csökkenjen az a bizalmatlanság, amely hivatalos tájékoztatás hiányában, fél- és téves információkra alapozva alakul ki.

A kutatás összefüggéseket azonosított a társadalmi attitűd vonatkozásában (pl. különböző szállítórobot-típusok eltérő elfogadása), emellett számos vizsgálati ponton nem talált kapcsolatot az adott változók között (2. táblázat). Ajánlott a magyarországi társadalmat további (nagyobb) mintákon vizsgálni, a jelen tanulmányban rögzített jelenségek és azok szignifikanciájának megerősítésére vagy felülvizsgálatára. Továbbá jelen tanulmány csak a

társadalmi attitűd síkján vizsgálja a szállítórobotokat fogadó magyarországi környezetet, míg az olyan, a koncepció működőképességét ugyancsak döntően befolyásoló környezeti síkok, mint a jogszabályi, gazdasági és infrastrukturális környezet továbbra is feltáratlanok. Ezek vizsgálata elengedhetetlen egy megalapozott és működőképes stratégia kidolgozásához a szállítórobotok bevezetésére.

2. táblázat: Az empirikus eredmények összegzése

	Netnográfiai vizsgálat	Online kérdőív	Mozgóképes érzelmekutatás interjúkkal
Módszertan leírása	a társadalmi attitűd internetes hozzászólások alapján történő elemzése	strukturált kérdéssorral történő adatgyűjtés nagy mintán (n>100), számszerűsíthető válaszokat gyűjtve	audiovizuális ingerek általi érzelmkiváltás és strukturálatlan visszajelzések gyűjtése
Vizsgálat célja	az egyéni attitűdök között kapcsolatot találni, attitűdtípusokat meghatározni	demográfiai és életmódbeli változók és az attitűd kapcsolatának vizsgálata	a valósághű élményanyag attitűdre gyakorolt hatásának vizsgálata és az attitűd mélyebb megértése
Eredmények	öt attitűdcsoporthat meghatározása, ezeknek és a csoportok egymás közötti viszonyának a jellemzése	demográfiai jellemzők nem mutattak szignifikáns kapcsolatot az attitűddel és a tájékozottsággal, életmód és attitűd között szignifikáns kapcsolat, az eltérő robottípusoknál eltérő mértékű elfogadás mutatkozott	a szállítórobot komplikált helyzetbe kerülése csökkenti a biztonságérzetet, a külső (pl. emberi) tényezőt is felelőssé teszik a működés zavara esetén
Korlátok	releváns és irreleváns hozzászólások szétválogatása, internetes felhasználói fiókok mögötti személy nem azonosítható, nem általánosítható következtetések	mennyiségi korlát, bizonyos demográfiai részcsoporthat alacsony létszámú jelenléte, strukturált adat felszínessége	kis minta, megfigyelés tudatának torzító hatása

Forrás: saját szerkesztés

Összegzés

Kutatásom kiindulópontját képezte, hogy küszöbön áll Magyarországon az önvezető szállítórobotok tesztüzeműben való használata, miközben ezekről a szerkezetekről és az őket övező társadalmi attitűdről nemzetközi szinten is keveset lehet tudni más önvezető járműtípusokhoz képest, a hazai viszonyokat illetően pedig gyakorlatilag semmit. Ezt az űrt szerettem volna betölteni egy komplex, széles körű magyarországi attitűdvizsgálattal.

Az utolsó kilométeres kiszállítás és az önvezető technológia problémaköre révén két irányból közelítettem az elméleti áttekintésben a szállítórobotok felé, megismerve a logisztika fenti szegmensének az utóbbi mintegy tíz évben kialakult válsághelyzetét és azt, hogy a fennálló problémákra milyen megoldást nyújthatnak az önvezető teherszállító járművek. A logisztikai, szolgáltatásminőségi és közlekedési igények metszetében ott találjuk az önvezető szállítórobotokat.

A nemzetközi szakirodalomban számos közelmúltbéli kutatás született az önvezető technológia társadalmi elfogadásáról, nagyrészt kérdőíves módszert alkalmazva. Ennek az adatfelvételi eszköznek a korlátain (pl. túlságosan strukturált, felszínes adatok) túllépve céltom egy olyan vizsgálat megvalósítása volt, amely több módszertannal történő adatgyűjtést foglal magába, azokat saját struktúráikban lefolytatva, de logikailag ezeket összekapcsolva ötvözi az egyes eljárások előnyeit.

Rátérve az empirikus kutatásra, annak első szakaszaként netnográfias vizsgálatot folytattam, melynek keretében az elmúlt egy év internetes hozzászólásait elemeztem az önvezető szállítórobotok témájában. Ezzel a módszerrel azonosítottam az előforduló attitűdtípusokat (optimista, realista, problémafelvető elutasító, teljes elutasító, összeesküvés-elmélet hívő), és a hozzászólókat ezekhez a csoportokhoz hozzárendelve megvizsgáltam az egyes típusok előfordulási arányát.

A netnográfias kutatást követően online kérdőíves megkérdezéssel tettem szert nagy elemszámú mintára. Ennek a kutatási lépésnek a célja a demográfiai és életviteli jellemzők, valamint a szállítórobotok felé mutatott attitűd kapcsolatának vizsgálata volt, az esetleges összefüggések keresése, ezáltal az elutasító csoportok azonosítása. A vizsgálat eredménye nem azonosított számomra elutasító demográfiai csoportokat, ellenben életmódbeli szokások, vagy épp a robot típusa kapcsolatban állnak az elfogadással.

Végül mozgóképes érzelemkutatást végeztem, amely egy rövid, a szállítórobotokat különböző szituációkban ábrázoló videó megnézését és az élményanyaggal kapcsolatos interjúkérdéseket jelentett a vizsgálati alanyok számára. Ennek a fázisnak a célja az elfogadás vagy elutasítás mögötti mélyebb érzések és gondolatok felszínre hozatala volt. A válaszadókat egyik legjobban aggasztó probléma az emberi tényező kedvezőtlen befolyása a szállítórobotok működésére.

Irodalomjegyzék

- Abdelrahman, M. – Bernecker, T. – Kapser, S. (2021): Autonomous delivery vehicles to fight the spread of Covid-19 – How do men and women differ in their acceptance? *Transportation Research Part A*, Volume 148 (2021), 183-198. o.
- Abdelrahman, M. – Kapser, S. (2020): Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions. *Transportation Research Part C*, Volume 111 (2020), 210-225. o.
- Alonso, B. – Alonso Raposo, M. – Ciuffo, B. – Garus, A. – Grosso, M. – Krause, J. – Mourtzouchou, A. (2022): Last-mile delivery by automated droids. Sustainability assessment on a real-world case study. *Sustainable Cities and Society*, Volume 79 (2022)
- Bajmócy Z. (2022): Helyettesíthető-e a természeti és az ember alkotta tőke, avagy a technológia mindent megold? *Kovács*, 26
- Baltabayeva, S. – Rubagotti, M. – Sandygulova, A. – Summers, D. – Tusseyeva, I. (2022): Perceived safety in physical human–robot interaction—A survey. *Robotics and Autonomous Systems*, 151 (2022)
- Boysen, N. – Fedtke, S. – Schwerdfeger, S. (2020): Last-mile delivery concepts: a survey from an operational perspective. *OR Spectrum*, 43, 1-58. o.
- Caspersen, E. – Navrud, S. (2021): The sharing economy and consumer preferences for environmentally sustainable last mile deliveries. *Transportation Research Part D*, Volume 95 (2021)
- Cheng, C. – Demir, E. – Huang, Y. – Qiu, R. (2021): The adoption of self-driving delivery robots in last mile logistics. *Transportation Research Part E*, 146 (2021)
- Chowdhary, G. V. – Kieson, E. – Matthews, M. (2017): Intent Communication between Autonomous Vehicles and Pedestrians. <https://arxiv.org/pdf/1708.07123.pdf> Letöltve: 2022. július 27.
- Corno, M. – Savaresi, S. (2020): Measuring Urban Sidewalk Practicability: A Sidewalk Robot Feasibility Index. *IFAC PapersOnLine* 53-2 (2020) 15053–15058
- Cotet, C. – Nikitas, A. – Vitel, A. E. (2021): Autonomous vehicles and employment: An urban futures revolution or catastrophe? *Cities*, Volume 114 (2021)

- De Groot, S. (2019): Pedestrian Acceptance of Delivery Robots: Appearance, interaction and intelligence design. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:f9e8c003-c8fc-4075-bff3-0d54e0f0fecb> Letöltve: 2022. július 27.
- Denson, T. F. – Siedlecka, E. (2019): Experimental Methods for Inducing Basic Emotions: A Qualitative Review. *Emotion Review* 11 (1) 87–97. o.
- Dimitrapoulos, G. – Panagiotopoulos, I. (2018): An empirical investigation on consumers' intentions towards autonomous driving. *Transportation Research Part C*, Volume 95 (2018), 773-784. o.
- Dörnyei, K. - Mitev, A. Z. (2010b), Netnográfia avagy online karosszék-etnográfia a marketingkutatásban. *Vezetéstudomány* 41(4). 55-68. o.
- Ellis, K. – Lyon-Hill, S. – Tilashalski, M. – Travis, E. (2020): Measuring the Effects of Drone Delivery in the United States. https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/100104/Effects%20of%20Drone%20Delivery%20US_September%202020.pdf.
Letöltve: 2022. szeptember 20.
- Erdei E. – Oláh J. – Popp J. (2019): Az Ipar 5.0 megjelenése: ember és robot együttműködése. *Logisztika Trendek és legjobb gyakorlatok kiadvány*, 5 (1). 12-19. o.
- Estrada, M. – Lemardelé, C. (2021): Does size really matter? Dual distribution channel with vans and autonomous delivery devices. *Transportation Research Procedia*, Volume 58 (2021), 262-269. o.
- Figliozi, M. A. (2017): Lifecycle modeling and assessment of unmanned aerial vehicles (Drones) CO₂e emissions. *Transportation Research Part D*, Volume 57 (2017), 251-261. o.
- Figliozi, M. A. (2020): Carbon emissions reductions in last mile and grocery deliveries utilizing air and ground autonomous vehicles. *Transportation Research Part D*, 85 (2020)
- Figliozi, M. A. – Jennings, D. (2020): Autonomous delivery robots and their potential impacts on urban freight energy consumption and emissions. *Transportation Research Procedia*, 46 (2020), 21–28. o.
- Figliozi, M. A. – Golias, M. – Mishra, S. – Pani A. (2020): Evaluating public acceptance of autonomous delivery robots during COVID-19 pandemic. *Transportation Research Part D*, 89 (2020)

- Fritschi, L. – Norman, R. – Pettigrew, S. (2018): The Potential Implications of Autonomous Vehicles in and around the Workplace. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15 (9)
- Hajdú J. (2020): A mesterséges intelligencia hatása a munakerőpiacra, avagy elveszik-e a robotok az ember munkáját. *Infokommunikáció és Jog*, 2020/2
- He, X. – Tan, Z. – Wang, H. – Zhang, X. – Zhu, S. (2022): A decision model on human-robot collaborative routing for automatic logistics. *Advanced Engineering Informatics*, 53 (2022)
- Heimfarth, A. – Hübner, A. – Ostermeier, M. (2022): A mixed truck and robot delivery approach for the daily supply of customers. *European Journal of Operational Research*, Volume 303 (2022), 401-421. o.
- Hudik, M. – Osakwe, C. N. – Ramayah, T. – Říha, D. – Stros, M. (20): Critical factors characterizing consumers' intentions to use drones for last-mile delivery: Does delivery risk matter?
- Janebäck, E. – Kristiansson, M. (2019): Friendly robot delivery - Designing an autonomous delivery droid for collaborative consumption. <https://odr.chalmers.se/server/api/core/bitstreams/f5720f24-ef83-4fd7-9238-bfc9585156df/content>. Letöltve: 2022. július 25.
- Kapser, S. (2019): *User Acceptance of Autonomous Delivery Vehicles – An Empirical Study in Germany*. University of Northumbria at Newcastle (United Kingdom) ProQuest Dissertations Publishing, 2019.
- Kis M. (2022): A Covid-19 járvány hatása az ember-robot kapcsolatok jövőjére. *Kultúratudományi és társadalomfilozófiai folyóirat*, 13 (2022)
- Kozinets, R. V. (2010): *Netnography: The Marketer's Secret Weapon, How Social Media Understanding Drives Innovation*, NetBase Solutions, Inc. New York
- Peppel, M. – Ringbeck, J. – Spinler, S. (2022): How will last-mile delivery be shaped in 2040? A Delphi-based scenario study. *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 177 (2022)
- Thong, J.Y.L. – Venkatesh, V. – Xu, X. (2012): Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *JSTOR*

Williamson, J. (2022): Business model design for campus-based autonomous deliveries – A Swedish case study. *Research in Transportation Business & Management*, 43 (2022)

Mellékletek

I. melléklet: a kérdőív kérdései

Hány mobiltelefonos alkalmazást használ Ön napi rendszerességgel?

- 1-5
- 6-10
- 10-nél több
- nem használok mobiltelefonos alkalmazásokat

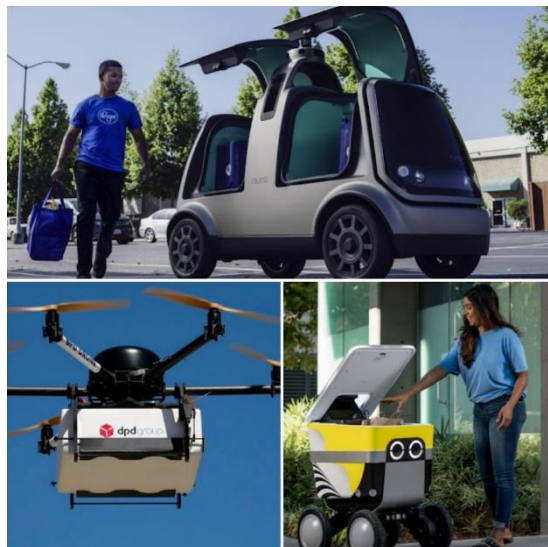
Milyen gyakran szokott Ön online vásárolni?

- soha
- évente
- évente néhányszor
- havonta
- hetente
- hetente többször
- naponta

Amennyiben használ mobilapplikációkat és szokott online vásárolni, használt-e már Ön mobiltelefonos alkalmazást online vásárláshoz (pl. Wish, Amazon app)?

- igen
- nem

Hallott-e már Ön önvezető szállítórobotokról?



- igen
- nem

Volt-e alkalma használni önvezető szállítórobotot?

- igen
- nem

Mennyire ért egyet az alábbiakkal?

	nem értek egyet	inkább nem értek egyet	semleges	inkább egyetértek	egyetértek
Hasznosnak találnám az önvezető szállítórobotokat a mindennapjaimban.					
Szerintem könnyű volna számomra megtanulni használni az önvezető szállítórobotokat.					
Megvannak a szükséges eszközeim az önvezető szállítórobotok használatához (pl. okostelefon).					
Megvan a szükséges tudásom az önvezető szállítórobotok használatához (pl. mobilapplikációk használatában való gyakorlottság).					
Tudok segítséget kérni másoktól, ha gondom adódna önvezető szállítórobotok használatára közben.					
A számomra fontos emberek szerint használnom kellene					

az önvezető szállítórobotokat.					
Szerintem élvezném az önvezető szállítórobotok használatát.					
Hajlandó lennék többet fizetni, hogy kipróbálhassam az önvezető szállítórobotot, mint kiszállítási módot.					
Hajlandó lennék többet fizetni, hogy a rendeléseimet rendszeresen önvezető szállítórobot kézbesítse.					
Egy igazán jó kiszállítási opció megérné az árát, ha az magasabb is volna a többiénél.					

Mennyire ért egyet az alábbiakkal?

	nem értek egyet	inkább nem értek egyet	semleges	inkább egyetértek	egyetértek
Az önvezető szállítórobotok csomagátadása szerintem kockázatos volna és könnyen adódnának problémák ekkor (pl. rossz internetkapcsolat,					

ki nem nyíló csomagtérfedél).					
Úgy gondolom, hogy az önvezető szállítórobotok változatos körülmények között is képesek csomagot átadni.					
A járdai önvezető szállítórobotok megjelenése a forgalomban szerintem kockázatos volna.					
A közúti önvezető szállítórobotok megjelenése a forgalomban szerintem kockázatos volna.					
A drón önvezető szállítórobotok megjelenése a forgalomban szerintem kockázatos volna.					
Úgy gondolom, hogy a járdai önvezető szállítórobotok változatos körülmények között is képesek részt venni a közlekedésben.					
Úgy gondolom, hogy a közúti önvezető szállítórobotok					

változatos körülmények között is képesek rész venni a közlekedésben.					
Úgy gondolom, hogy a drón önvezető szállítórobotok változatos körülmények között is képesek rész venni a közlekedésben.					
Összességében megbíznék az önvezető szállítórobotokban.					
Összességében támogatnám az önvezető szállítórobotok bevezetését kiszállítási opcióként.					
Ha hallok egy új technológiáról, keresem a lehetőséget, hogy tapasztalatot szerezsek vele.					
Tervezem használni az önvezető szállítórobotokat, mint kiszállítási opciót a jövőben.					
A jövőben mindig az önvezető szállítórobotokat					

szeretném használni kiszállítási opcióként, ha elérhetőek lesznek.					
--	--	--	--	--	--

Van-e bármi egyéb észrevétele, gondolata az önvezető szállítórobotok témakörével kapcsolatban? (kérjem, fejtse ki)

Mi az Ön életkora?

- 18 évnél alacsonyabb
- 18-24 év
- 25-34 év
- 35-49 év
- 50-64 év
- 65 év vagy magasabb

Mi az Ön neme?

- férfi
- nő

Mennyi az Ön havi nettó jövedelme?

- 250.000 Ft alatt
- 250.000 - 450.000 Ft
- 450.000 - 700.000 Ft
- 700.000 - 1.000.000 Ft
- 1.000.000 Ft felett

Mi az Ön legmagasabb iskolai végzettsége?

- érettséginnél alacsonyabb
- érettségi
- egyetemi diplománál alacsonyabb felsőfokú végzettség
- egyetemi diploma vagy magasabb

Mi az Ön jelenlegi foglalkoztatottsági státusza?

- dolgozó
- álláskereső
- nyugdíjas
- diák
- háztartásbeli
- munkaképtelen
- Egyéb:

Milyen típusú település az Ön lakóhelye?

- főváros
- megyeszékhely vagy egyéb megyei jogú város
- egyéb város
- falu