

A bérelhető elektromos rollerek megjelenésének hatása a városi közlekedésre

Szemere Dorottya, Nemeslaki András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

<https://doi.org/10.15170/MM.2024.58.02.02>

A TANULMÁNY CÉLJA

A városokban egyre nagyobb problémát jelent a folyamatos zajterhelés, a növekvő légszennyezés, a közösen használható terek csökkenő száma és a forgalmi torlódások. Ezen problémák kiküszöbölésére 2017-ben egy új típusú jármű jelent meg a városi közlekedésben, a bérelhető elektromos roller, amely környezetkímélő alternatívát kínál a felhasználók ügynevezett „utolsó mérföld” problémájának megoldására. Az elmúlt években azonban nyilvánvalóvá vált, hogy ha a használatot nem szabályozzák megfelelően, az veszélyt jelenthet a felhasználókra és általában véve a városi közlekedésre. Ezért tanulmányunk célja, hogy megismerjük a közlekedésben résztvevő érdekcsoportoknak a bérelhető elektromos rollerhez kapcsolódó attitűdjeit, valamint rávilágítsunk arra, hogyan lehetne a szabályozással segíteni ennek az újfajta járműnek a városi közlekedési rendszerbe történő integrációját.

ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

Az általunk vizsgált jármű még újnak számít közlekedésben, ezért a primer kutatásunk során fókuszcsoportos interjúkat készítettünk. Ez a módszer kifejezetten alkalmas volt arra, hogy lehetőséget biztosítsunk a diskurzusra a városi közlekedésben résztvevő stakeholderek számára. 2022-ben három, 2023-ban pedig négy dátumot hirdettünk meg a Facebookon keresztül. Összesen 31 fővel (bérelhető elektromos rollert használók és nem használók vegyesen) beszélgettünk személyesen és online 5-8 fős mini csoportokban.

LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK

A hét fókuszcsoportos interjú eredményei azt mutatják, hogy a bérelhető elektromos rollerek városi közlekedésbe integrálását a megkérdezettek szerint leginkább a kategorizálás, az edukáció, a megfelelő infrastruktúra kialakítása és a negatív társadalmi hatások minimalizálása segítené. Fontosnak tartják továbbá azt is, hogy a szabályok kidolgozása az érintett felek, valamint szakértők bevonásával történjen és a véglegesítés előtt legyen egy pilot, teszt időszak.

GYAKORLATI JAVASLATOK

A fókuszcsoportos interjúk során elhangzottak alapján, a vonatkozó szakirodalmat és a környező országok jogszabályait figyelembe véve azt javasoljuk, hogy a szabályozás kidolgozása a különböző, közlekedésben részt vevő stakeholderek együttes bevonásával történjen, lehetővé téve ezáltal a szakpolitikai intézkedésekről szóló eszmecseréket, valamint azok hatékonyságának és megvalósíthatóságának megvitatását. Az eredményekre alapozva javasoljuk továbbá, hogy a nyugat-európai példát követve hazánkban is történjen meg az e-rollerek kategorizálása és a használatuk szabályozása.

Kulcsszavak: elektromos roller, szabályozás, fókuszcsoport

BEVEZETÉS INTRODUCTION

Az elektromos rollerek társadalmi és környezeti hatásait vizsgáló kutatások viszonylag újak számíthatnak a városi közlekedéssel foglalkozó szakirodalomban. Ez korántsem annyira meglepő, hiszen az első bérelhető e-rollerek 2017-ben jelentek meg Kaliforniában, majd 2019 után váltak egyre népszerűbbé világszerte, a rollermegosztó szolgáltatók transznacionális terjesztésének köszönhetően. Az autó- és kerékpármegosztó rendszerek mellett ma már a legtöbb nagyvárosban elektromos rollerek bérlésére is van lehetőség (Weschke *et al.* 2022). Az EY klíma és fenntarthatósági szolgáltatásokkal foglalkozó piackutató cég a Voi elektromos roller szolgáltató által a rendelkezésére bocsátott párizsi adatok alapján megállapította, hogy az e-rollerek népszerűségi rátája csaknem négyszer gyorsabban növekszik, mint az elektromos bicikliké és ennek köszönhetően mostanra már csak Európában körülbelül 20 millióan közlekednek elektromos rollerrel (Latinopoulos *et al.* 2021). Az említett épszerűsüket leginkább annak köszönhetik, hogy jól használhatók a városban belüli rövidebb távok megtételére, jól kombinálhatók más közlekedési módokkal (Schellong *et al.* 2019), az üzemben tartásuk viszonylag olcsó (Semenov 2017), környezetkímélőek (Kopplin *et al.* 2021) és trendinek számítanak (Kopplin *et al.* 2021). Ugyanakkor, mivel jelenleg nem vonatkozik rájuk konkrét szabályozás az elektromos rollerrel kapcsolatos (okozott és elszennvedett) balesetek száma egyre növekszik (Trivedi *et al.* 2019). Felismerve az e-rollerrel történő közlekedés veszélyeit, az európai országok, a vonatkozó szabályozás megalkotásán dolgoznak, melynek alapja a különböző stakeholderek attitűdjeinek, véleményének megismerése és nézőpontjaik ütköztetése. Ezt a megállapítást támasztja alá Gössling (2020) tanulmánya is, mely szerint a bérelhető e-roller elfogadásának legnagyobb gátja nem a töltőinfrastruktúra hiánya, a közlekedés többi résztvevőjének csökkent szubjektív biztonságérzete, vagy a kedvezőtlen időjárási körülmények (Hardt & Bogenberger 2019), hanem a közvélemény.

Tanulmányunkban a fenti megállapítást figyelembe véve azt vizsgáltuk, hogy a megkérdezettek hogyan vélekednek a bérelhető elektromos rollerek városi közlekedésbe történő integrációjáról. A cikk következő fejezetében röviden áttekintettük, hogy milyen tényezők játszanak szerepet az integrációban, majd a röviden ismertettük a primer kutatásunk módszertanát és eredményeit. Ezt követően javaslatokat fogalmaztunk meg a szabályozással kapcsolatban, valamint kijelöltük a jövőbeni kutatásaink lehetséges irányait is.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS LITERATURE REVIEW

A bérelhető elektromos rollerek egyre növekvő népszerűségének számos oka van. Használatuk többek között potenciális megoldást jelent a zaj- és légszennyezésre (Gössling 2020), továbbá gyors és fenntartható megoldást kínálnak a városi közlekedésben részt vevő különböző szereplők "utolsó mérföld" problémájára (James *et al.* 2019, Schellong *et al.* 2019). Ugyanakkor ezeknek a járműveknek a megjelenéséhez kötődően drasztikusan megnőtt a közúti balesetek száma (Boungiorno *et al.* 2022) és számos tanulmány hívja fel a figyelmet a gyártás és a karbantartás negatív környezeti hatásaira is (Bozzi & Aguilera 2021). Figyelembe véve a bérelhető elektromos rollerek használatában rejlő potenciált ugyanakkor realizálva a vele járó veszélyeket, az európai országok jelenleg is a megfelelő szabályozás kialakításán dolgoznak. Ugyanakkor az országok között jelentős eltérések mutatkoznak a minimális életkorra, a maximális sebességre és motorteljesítményre, a bukósíkok használatára, valamint az egyéb szempontokra vonatkozó szabályok tekintetében.

Az elektromos rollereket az EU országaiban elsősorban olyan tényezők alapján kategorizálják mint a design, a hatótávolság, a motorteljesítmény, vagy a funkcionalitás. Ezek alapján egyes tagállamokban az e-rollereket külön járműkategóriának tekintik, míg más országokban ugyanazok a szabályok vonatkoznak az elektromos rollert használókra, mint a kerékpárral közlekedőkre (Sokolowski 2020, Kubik 2022). Hazánkban az elektromos rollerek egyelőre segédmotoros kerékpárnak minősülnek.

A bérelhető e-rollerek megengedett maximális sebességére nem vonatkozik egységes szabályozás Európában (Kazemzadeh & Sprei 2022). A legtöbb országban a 20-25 kilométer per órási végsebesség az elfogadott, de Szerbiában és Cipruson például a kerékpárutakon akár 35 kilométer per órási sebességgel is lehet közlekedni. Magyarországon a bérelhető elektromos rollerekre gyárilag beállított sebességkorlátozás 25 kilométer per óra (Che *et al.* 2021, Pazzini *et al.* 2022, Zhang *et al.* 2021, Zuniga-Garcia *et al.* 2021).

A maximális teljesítményre vonatkozó szabályok szintén eltérőek Európa-szerte. Svédországban, Finnországban, Spanyolországban és Portugáliában például 1000 W, Ausztriában és Horvátországban 600 W, Olaszországban, Németországban, illetve Svájcban pedig 500 W, míg Csehországban csupán 250 W lehet a maximális teljesítmény. Ezzel szemben, Hollandiában, Bulgáriában és Magyarországon

a motor maximális teljesítménye nincs szabályozva (Garman *et al.* 2020, della Mura *et al.* 2022, Zhang *et al.* 2021).

A legtöbb európai országban a járdán való közlekedés nem megengedett, ez alól kivételt jelent az az eset, amikor a kerékpároknak is megengedett a járdán való közlekedés (például, amikor nincs kerékpárút). Ilyenkor a megengedett sebesség maximum 6 kilométer per óra és az elektromos rollerrel közlekedőknek elsőbbséget kell adniuk a gyalogosoknak. Hazánkban, hasonlóan Luxemburghoz és Észtországhoz, a járdán való közlekedés egyelőre nincs korlátozva.

Az elektromos rollereken utas nem szállítható, továbbá ezeket a járműveket elől fehér, hátul piros lámpával, fékekkel, fényvisszaverő elemekkel és egy kúrttel kell felszerelni. A felelősségbiztosítás Németországban, Hollandiában és Írországban kötelező, Olaszországban csak a megosztási szolgáltatókra vonatkozik ez az előírás, míg a többi európai országban a kötelező felelősségbiztosítás megkötése az elektromos rollerrel való közlekedéshez nem szükséges. Finnországban életkortól függetlenül, míg Bulgáriában, Csehországban és Olaszországban 18, Ausztriában pedig 12 éves kor alatt bukósícsak viselete kötelező, ellenben a többi uniós országban nincsen erre vonatkozó előírás. Az ittas vezetés vonatkozásában a legtöbb tagállamban a gépjárművezetőkre vonatkozó szabályok az irányadók (Buongiorno *et al.* 2021, Dibaj *et al.* 2021). Magyarországon az elektromos rollerekre a fentiek tekintetében a segédmotoros kerékpárra vonatkozó jogszabályok érvényesek.

Az e-rollerek használatával kapcsolatban az egyik legvitatottabb kérdés az uniós országokban a minimális életkor. A bérlehető elektromos rollereket 18 éves kortól lehet igénybe venni, amit a regisztráció során az applikáción keresztül feltöltött személyi igazolvánnyal szükséges igazolni. A saját elektromos rollerek használatához kötődően a minimum életkorra vonatkozó szabályozás szinte országoként eltérő. Ausztriában például, ha valaki sikeresen tesz önkéntes kerékpáros vizsgát már 9–10 évesen is közlekedhet elektromos rollerrel. Görögországban az alsó korhatár meghatározása az e-rollerek tervezési sebességéhez igazodik (25 kilométer per óra végsebesség esetén 15 év, 6 kilométer per óra végsebesség esetén 12 év). Horvátországban, Franciaországban és Németországban szintén viszonylag alacsony a korhatár, 12 év. Az uniós többi országban a magasabb, 14–16 éves határ a jellemző. Vezetői engedély ezeknek a járműveknek a használatához általában nem szükséges (Dibaj *et al.* 2021; Buongiorno *et al.* 2021).

A fentiekben túl több nagyváros is alkalmaz ad-hoc szabályokat, melyek elsősorban tiltással próbálják minimalizálni a bérlehető rollerek használatához kötődő problémákat. Londonban például még összecsukott állapotban sem lehet az e-rollereket a közlekedési hálózat eszközeire felvinni. Oslóban 2021 óta a bérlehető rollerek száma 8000 darab, valamint éjjel 11 óra és hajnali 5 óra között tilos ezekkel a járművekkel közlekedni. Helsinkiben szintén 2021-ben tiltották be az e-rollerek bérletét hétvégén éjjel után, a maximális sebességüket pedig 15 kilométer per órára korlátozták. Párizs bizonyos központi területein először 10 kilométer per órában maximalizálták a bérlehető e-rollerek végsebességét, majd népszavazást tartottak, amelynek eredményeként 2023. szeptember 1. napjától a francia fővárosban a bérlehető elektromos rollerek használatát betiltották. Konstancából is kilitátsra kerültek a bérlehető elektromos rollerek, mert veszélyeztetették a közúti és a gyalogosforgalom biztonságát. Máltán – különösen a tengerparti városokban – a gyalogosok részéről több panasz érkezett a sétdobált elektromos bérrollerekkel elkövetett szabálysértések miatt, ezért 2024 márciusától az ország teljes területén betiltották a bérlehető elektromos rollereket.

A hatékony szabályozás (szabályozási keret) megalkotásához azonban úgy tűnik nem elég csak a hatóságok igényeire koncentrálni, hanem a közlekedésben részt vevő többi szereplő nézőpontját is figyelembe kell venni (Oluwajana & Wang 2023), melyet azonban az egyéni, a közösségi és fizikai szintre ható tényezők nagymértékben befolyásolnak (Mattioli *et al.* 2016, Sulikova & Brand 2021).

A makro szintre ható tényezők között kritikus szerepe van a biztonságos közlekedésnek, valamint a megfelelő infrastruktúra és az egyértelmű szabályozás kialakításának. Az olyan tényezők, mint a sebességkorlátozás, a sisakra vonatkozó előírások és a közlekedési szabályok betartatása kulcsfontosságú szerepet játszanak a kockázatok mérséklésében (Yang *et al.* 2020, Ma *et al.* 2022, James *et al.* 2019). A mezo szinten ható tényezők közé Samadzad és szerzőtársai (2023) az adott országban érvényben levő kulturális és társadalmi normákat sorolják. Az intraperszonális szintre pedig olyan tényezők hatnak, mint például:

- az ergonomikus design és a könnyen kezelhető applikáció (felhasználói élmény);
- a kényelem és a gyorsaság (észlelt hasznosság);
- a kevesebb károsanyag kibocsátás vagy a torlódások enyhítése (környezeti hatás) (Shariff *et al.* 2017).

Ezeket a tényezőket foglaltuk össze az 1. számú táblázatban a vonatkozó szakirodalom alapján.

1. táblázat: A bérelhető elektromos rollerek integrációjára ható tényezők.
 Table 1. Factors affecting the integration of electric scooters for hire.

Szint	Tényező	Tényező részletes leírása	Vonatkozó szakirodalom
Makro szint (fizikai környezet)	Infrastruktúra	városkép újratervezése, kijelölt utak és parkolóhelyek az e-rollerek számára, dokkoló/töltőállomások, smart city megoldások	Yang <i>et al.</i> 2020, Ma <i>et al.</i> 2022, James <i>et al.</i> 2019, Gössling 2020
	Védőfelszerelés	sisak használatának kötelezővé tétele	
	E-roller használókra vonatkozó szabályozás	kötelező jogosítvány, korhatár (18+), sebességkorlátozás, csoportos/kollektív rollerezés szabályozása, gyermekekkel való közlekedés szabályozása, rollerezés közbeni mobiltelefon használat szabályozása, alkoholos befolyásoltság alatt tilos legyen az e-roller használata, járdán – kerékpársávon – közúton való közlekedés szabályozása, kötelező biztosításra vonatkozó szabályok	
	A városi közlekedés többi szereplőjére vonatkozó szabályozás	autósókra – biciklisekre – gyalogosokra vonatkozó szabályok; e-roller szolgáltatók számának korlátozása	
Mezo szint (közösségi, kulturális szint)	Kulturális és társadalmi normák	KRESZ kötelező ismerete, közlekedési szabályok ismerete és betartása	Samadzad <i>et al.</i> 2023, Scorrano & Rotaris 2022, Che <i>et al.</i> 2021, Ventsislavova <i>et al.</i> 2024
	Edukáció	továbbképzések, vezetéstechnikai tanfolyamok, iskolai óra keretében a diákok oktatása, a rendőröket tájékoztatni kell az e-rollerekre vonatkozó szabályokról	
Mikro szint (egyéni, intraperszonális szint)	Felhasználói élmény	Design: index, tükör, rendszám, nagyobb kerekek, cserélhető akkumulátor (nem kell parkolóhely), az e-rollereknek rendelkezniük kell első (fehér) és hátsó (piros) lámpával, fényvisszaverő prizmával az oldalán, csengővel, mechanikus fékekkel, jobb kormány szerkezettel (magasabb, nagyobb), maximális sebesség legyen 25 km/h	Shariff <i>et al.</i> 2017, Sandesh <i>et al.</i> 2023, Kaur 2023
		Applikáció: felhasználóbarát, könnyen kezelhető	
	Észlelt hasznosság	kényelem, gyorsaság, közlekedés aktív módja, trendi	James <i>et al.</i> 2019, Ma <i>et al.</i> 2023, Kopplin <i>et al.</i> 2021
	Környezeti hatás	kevesebb károsanyag kibocsátás, zajterhelés és a forgalmi torlódások csökkentése	Gössling 2020, Kopplin <i>et al.</i> 2021, Severengiz <i>et al.</i> 2020

Forrás: saját szerkesztés

Hipotézisünk, hogy a bérlelhető e-rollerek előbb-több elkerülhetetlenül részévé válnak a városi mobilitási ökoszisztémának, ehhez azonban fontos a közlekedésben betöltött helyüket világosan körül határozni, hogy elkerülhetőek legyenek a negatív következmények mind az egyén, mind a társadalom szintjén.

Jelen kutatásunkkal szeretnénk bővíteni az egyes szintekre (mikro, mezzo, makro) ható tényezőkkel kapcsolatos ismereteket.

KUTATÁSI MÓDSZERTAN
RESEARCH METHODOLOGY

A bérlelhető elektromos roller viszonylag új jelenség a városi közlekedésben, ezért még nem ágyazódott be sem a szabályozási, sem a közlekedési ökoszisztémába, valamint a fogalmi háló sem stabilizálódott körülötte. Ezért feltáró kutatásunknak ebben szakaszában fókuszcsoportos módszerrel vizsgáltuk, hogy az elektromos mikromobilitás megjelenését hogyan fogadták azok az érdekel-

tek, akik nem használnak és azok, akik használnak bérlelhető elektromos rollert. Ez a módszertan lehetővé tette számunkra, hogy részletesebben megismerjük a városi közlekedésben résztvevők nézőpontjait, majd a kapott válaszokat elemezve és azokra építve, az eredményeket további kutatások céljából a tudományos közösség számára publikáljuk, a döntéshozók számára pedig javaslatokat fogalmazunk meg.

Az általunk lefolytatott 7 mini fókusz csoportos interjú keretében, összesen 31 személyt kérdeztünk meg, akiket kényelmi mintavétellel választottunk ki. Ezzel az elemszámmal elértük az elméleti telítődés szintjét. A mintánkban némileg felülreprezentált a budapesti, 31-40 év közötti korosztály, amit az adatgyűjtési módszer és a lakosság ezen szegmensének a megosztott mobilitási szolgáltatásokkal kapcsolatos tudatossága magyaráz. Ugyanakkor fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy nem rendelkezünk a megkérdezettek járműhasználati szokásaira vonatkozóan korábbi évekből származó adatokkal. A fókuszcsoportokkal kapcsolatos információkat a 2. számú táblázatban ismertetjük.

2. táblázat: A 7 fókuszcsoport adatai.
Table 2. Details of the focus group discussions.

	Csoport 1	Csoport 2	Csoport 3	Csoport 4	Csoport 5	Csoport 6	Csoport 7
Résztvevők száma	5 nő	2 férfi, 2 nő	2 férfi, 4 nő	1 férfi, 3 nő	1 férfi, 3 nő	2 férfi, 2 nő	1 férfi, 3 nő
Életkor	25-45	28-37	35-45	30-35	33-45	30-45	25
Lakóhely	Budapest	Budapest	Wien, Budapest, Kecskemét, Szigetszentmiklós	Budapest	Budapest, Pécs	Budapest, Gödöllő	Budapest
Platform	MS Teams	Személyes	MS Teams	Személyes	Személyes	Személyes	Személyes
Időtartam	60 min	45 min	80 min	60 min	60 min	60 min	90 min
Interjú dátuma	2022.03.04.	2022.03.06.	2022.03.08.	2023.02.15.	2023.02.21.	2023.03.02.	2023.03.15.
E-roller használat	homogén (nem használják)	heterogén (használók, nem használók vegyesen)	heterogén (használók, nem használók vegyesen)	homogén (használók)	homogén (használók)	homogén (használók)	homogén (használók)

Forrás: saját szerkesztés

A fókuszcsoporthoz tartozók beszélgetése során félleg strukturált, nyitott kérdéseket tettünk fel, hogy a megkérdezettek legyen lehetősége a véleménynyilvánításra és a reflektálásra. Először általános-ságban a fenntarthatósághoz való viszonyukról, majd a közlekedési szokásaikról kérdeztük őket. Az interjú utolsó szakasza tartalmazta az elektromos rollerek használatára, valamint a hozzájuk kapcsolódó attitűdökre vonatkozó kérdéseket. Rákérdeztünk, hogy a résztvevők használják-e a bérelhető elektromos rollereket, és ha igen akkor milyen gyakran. A kutatás során aktív használnak azokat a személyeket tekintettük, akik hetente legalább 3-5 alkalommal igénybe veszik ezt a szolgáltatást. Végül pedig arra kértük a résztvevőket, hogy adjanak javaslatokat arra vonatkozóan, hogyan integrálnák ezt az új típusú járművet a városi közlekedésbe.

Miután mind a hét fókuszcsoporthoz tartozók beszélgetést lefolytattunk, a meglévő hanganyagaink alapján leíratokat készítettünk róluk. Ezt követően a szöveges változatokat többször is átolvasva kigyűjtöttük az ismétlődő témákat, amiket aztán saját kezűleg kódoltunk. A kódolási folyamat során a szöveg olyan szegmenseihez, amelyek többször és több csoportban is előfordultak, kulcsszavakat rendelünk, melyeket aztán összehasonlítottuk a vonatkozó szakirodalommal (Sobrinho *et al.*, 2023; Dibaj *et al.* 2021), valamint saját kutatásainkkal (Szemere *et al.* 2023). Az eredményeket a következő fejezetben az így kapott kulcsszavak (szabályozás, infrastruktúra, fenntarthatóság, társadalmi hatás, edukáció, design) mentén mutatjuk be.

EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA

RESULTS

Szabályozás

Regulations

Elektromos rollerrel közlekedni manapság nem egyszerű. A megkérdezettek szerint leginkább azért nem, mert nincs olyan szabályozás, amire lehetne támaszkodni. A makro szintre ható tényezők közül tehát mindkét, a fókuszcsoporthoz tartozók beszélgetéseken résztvevő csoport szerint a megfelelő szabályrendszer kialakítása lenne a legfontosabb. Úgy vélik, Magyarországnak érdemes lenne a nyugat európai országok szabályozásához hasonlóan három kategóriába sorolni ezeket a járműveket (Sokolowski 2020, Buongiorno *et al.* 2022), majd a kategóriák figyelembevételével megalkotni a szabályozást. A fókuszcsoporthoz tartozók beszélgetésén résztvevők szerint három kategóriára lenne szükség:

- Az alap kategóriába tartoznának a bérelhető elektromos rollerek, továbbá azok a kisméretű,

könnyű és összecsukható e-rollerek is, amelyeket rövidebb (10-15 km) utak megtételére és szabadidős utazásokra terveztek.

- A következő kategóriába kerülhetnének azok a nagyobb teljesítményű elektromos rollerek (ezek már nem bérelhetőek), amelyek végsebessége 45 km/h körüli és már 10-15 km-nél hosszabb utak megtételére és ingázásra is alkalmasak.

- Végül a harmadik kategóriába lenne érdemes sorolni azokat a járműveket, amiket már hosszabb utak megtételére vagy akár autópályahasználatra terveztek. Ezekre az elektromos rollerekre a magasabb végsebesség, illetve a nagyobb hatótávolság jellemző.

A kategóriák megállapítása után a következhetne annak szabályozása, hogy az adott kategóriába tartozó elektromos rollerrel, milyen típusú úton (járda, bicikliút, úttest, autópálya... stb.) lehet közlekedni.

Az aktív rollerhasználók véleménye szerint a megfelelő szabályok kialakításához mindenképpen szükség van a jelenlegi KRESZ módosítására, hiszen abban egyelőre nem szerepel az elektromos roller, mint önálló kategória. Úgy gondolják, hogy a bérelhető elektromos rollerek menettulajdonságait tekintve (gyorsaság, súly, felépítés, sebesség) sokkal jobban hasonlítanak a kerékpárokra, mint a segédmotoros kerékpárokra, így ésszerűtlen, hogy ugyanazok a szabályok vonatkozzanak a két járműre. Ráadásul, ha a minden elektromos rollerre a segédmotoros kerékpárokra érvényes szabályok lesznek érvényesek, akkor a rollerszolgáltatók „lehúzzhatják a rolót”.

A résztvevők egyetértettek abban a kérdésben, hogy a bérelhető elektromos rollerek sebességét szükséges szabályozni, abban azonban nem, hogy milyen maximális sebesség lenne az ideális, ahogyan abban sem sikerült közelíteni az álláspontokat, hogy hol legyen megengedett ezeknek a járműveknek a használata. A nem használók véleménye szerint a 20, maximum 25 kilométer per óráos végsebesség lenne az ideális, ezzel szemben a használók a 30 kilométer per órát javasolták, amennyiben az adott jármű műszaki jellemzői megfelelőek ehhez. Az úthasználat tekintetében azzal kapcsolatban egyetértett a két csoport, hogy a járdát csak indokolt esetben lehessen használni (például, ha nincs bicikliút) és abban is, hogy legyen olyan zónák, ahol a megengedett sebesség alacsonyabb, mint a végsebesség; ugyanakkor abban nem sikerült konszenzusra jutni, hogy a járda helyett a bicikliutakon vagy az úttest jobb szélén legyen megengedett a használat és csak kanyarodás esetén sorolhassanak át a belső sávba a rollerek.

Infrastruktúra *Infrastructure*

Az integráció szempontjából mind az aktív használók, mind a nem használók csoportja szerint fontos az infrastruktúra fejlesztése, mely a szakirodalom alapján az egyik a makro szintre ható tényezők közül (Yang *et al.* 2020). A beszélgetések során világossá vált számunkra, hogy ez alatt nem csak magát az úthálózatot vagy a burkolatot értik a válaszadók, hanem a lefedettséget, a védőfelszerelés bérlésének lehetőségét, továbbá a tárolás, parkolás kérdéskörének megoldását is. A válaszadók szerint ez utóbbi azért is fontos, mert a bérelhető e-rollerek sokszor eldobálva hevernek a város különböző pontjain, ami azon túl, hogy rontja a városképet, a gyalogosok számára is problémát jelent, főleg azokon a helyeken, ahol egyébként is szűk a járda. Egyrészt, mert akadályozza a biciklis és a gyalogos forgalmat, másrészt a közlekedésnek azon szereplőit is, akik valamilyen speciális helyzetben vannak, mint a látássérültek vagy a babakocsival, kisgyermekkel közlekedők. Az önkormányzatok viszonylag hamar felismerték, hogy megoldást kell találni erre a problémára és egyeztetve a szolgáltatókkal egyre több helyen alakítanak ki mikromobilitási pontokat, ahol az elektromos rollerekkel szabályosan lehet parkolni. Az aktív használók ezzel kapcsolatban arra is rávilágítottak, hogy Budapesten jelenleg is vannak olyan kerületek, például a XI., ahol az applikációt csak ezeken a pontokon lehet leállítani. Az már egy másik kérdés, hogy vajon a mikromobilitási pontoktól rendezettebbnek tűnik-e a város, vagy csak „kisebb területre sűrítik a káoszt”. Ezek a pontokon belül ugyanis a bérlés befejeztével a felhasználó nem szabályosan egymás mellé állítják a járműveket, hanem sok esetben csak ledobják, aminek köszönhetően a járművek csomólgódnak és az élettartamuk is jóval rövidebb lesz.

A bérelhető elektromos rollerek esetében mindkét csoport az infrastruktúra részének tekinti a sisak bérlésének lehetőségét is. Az aktív használók közül többen is említették, hogy Németországban már van olyan szolgáltató, akitől csak sisakkal együtt lehet elektromos rollert bérelni. A sisakkal kapcsolatban felmerült az is, hogy a kötelező használatot érdemes lenne kategóriához vagy életkorhoz kötni. Ez utóbbi történt Olaszországban, ahol 18 éves kor alatt kötelező, 18 éves kor fölött pedig ajánlott a viselése (Buongiorno *et al.* 2022).

A bérelhető rollerek közlekedésbe történő integrálását befolyásolja a szolgáltatás lefedettsége is. Ez azt jelenti, hogy egy adott területen belül a mikromobilitási pontok milyen távolságra vannak

egymástól, a P+R parkolóktól, a tömegközlekedési pontoktól és városban található látványosságoktól. A nem használók csoportja szerint ez Budapesten egyelőre még nem megfelelő, ami nagyban hozzájárul ahhoz, hogy nem számolnak ezzel a közlekedési alternatívával. Azzal mindannyian tisztában vannak, hogy a főváros elsősorban az autóval való közlekedésre lett tervezve, ezért nem várják el, hogy az újonnan megjelenő járműveknek külön utak legyenek kialakítva, azonban azt igen, hogy szabályozva legyen, hogy legyenek kijelölt helyek a bérelhető rollerek tárolására. A fókuszcsoportos interjúk azt is világossá tették, hogy minél többen használják a mikromobilitási eszközöket, annál inkább csökkenthető a városok autóforgalma; de mint minden közlekedési rendszer esetében, úgy itt is szükség van a megfelelő infrastruktúra kiépítésére.

Fenntarthatóság *Sustainability*

A megfelelő infrastruktúra kialakításáról való diskurzus közben is felmerült az a kérdés is - ami már inkább a mikro szintre ható környezeti hatáshoz kapcsolódik - hogy mi lesz az elhasznált rollerekkel, a bennük lévő akkumulátorokkal. A beszélgetésben résztvevők szerint ezeknek a problémáknak a megoldása nagymértékben befolyásolja a társadalmi elfogadottság kérdését. Mind az aktív használók, mind a nem használók szeretnék, ha minél előbb megoldódna az akkumulátorok újrahasznosításának problémája. A rendszeres rollerhasználók között többen is olvastak már arról, hogy vannak olyan szolgáltatók, például a Bolt, akik bevezettek egy olyan diagnosztikai eljárást, ami segít eldönteni, hogy az adott alkatrész javítani kell, vagy biztonságosan újra lehet hasznosítani. Ennek az eljárásnak köszönhetően a szerelők a meghibásodott jármű 92%-át meg tudják javítani. A fennmaradó 8%-ot azok a sérült alkatrészek teszik ki, amelyek nem javíthatók, és melyek azok, amiket újra lehet hasznosítani. Az olyan funkcionális pótalkatrészeket, mint a vázak, kormányok, felnik, csavarok, fékvezetékek és féktárcsák sok esetben az utóbbi kategóriába esnek (blog.bolt.eu 2022).

A fókuszcsoportok azon tagjai, akik nem veszik igénybe a bérelhető elektromos rollereket megkérdőjelezhetőnek tartják ezeknek a járműveknek a fenntarthatósághoz való hozzájárulását. Úgy gondolják, hogy a gyártás, a szállítás és a bérelhető elektromos rollerek egyik helyről a másikra történő mozgata során jelentős mennyiségű CO₂ képződik. Ráadásul ezt a folyamatot a szolgáltatók általában hagyományos (benzin vagy gázolaj) meghaj-

tású teherautókkal végzik. Véleményük szerint az e-rollerek klímabarátságát jellege tehát nagymértékben attól függ, hogy milyen közlekedési mód helyett, milyen intenzitással használják őket és milyen hosszú az életciklusuk.

Társadalmi hatások *Societal impacts*

A mezo szintre Samdzad és szerzőtársai (2023) alapján első sorban az adott országban érvényben lévő kulturális és társadalmi normák hatnak, ezért a bérlehető elektromos rollerek nem megfelelő használatának köszönhetően kialakult negatív megítélés is ebbe a kategóriába soroltuk.

A fókuszcsoportos beszélgetésben résztvevők szerint ez nagyrészt a városok különböző pontjain eldobált rollereknek, másrészt a balesetek megnövekedett számának köszönhető. Az eldobált rollerek, főleg a szűkebb járdákon, akadályozzák a gyalogos forgalmat vagy csökkentik az amúgy is kevés parkolóhely számát. A baleseteknek pedig úgy vélik - leginkább a „józan észnek ellentmondó” rollerezés az oka.

Mikor arra kértük a résztvevőket, hogy pontosítsák mit értenek ez alatt a kifejezés alatt, az alábbi lehetséges viselkedésmintákat sorolták fel:

- mobiltelefon, fülhallgató használata rollerezés közben,
- amikor valaki alkohol vagy egyéb tudatmódosító szer hatása alatt áll,
- amikor valaki egy kézzel rollerezik,
- amikor valaki a zebránál nem száll le az e-rollerről,
- csoportos rollerezés: amikor többen egymás mellett közlekednek, vagy egymással versenyeznek,
- amikor valaki gyereket vagy kisállatot szállít,
- amikor valaki rollerezés közben kutyát sétáltat.

Edukáció *Education*

Az elektromos rollerek pozitív társadalmi megítélését a résztvevők szerint az edukáció nagy mértékben segítené, amely szintén az integráció mezo szintjére hat. A résztvevők között volt négy – a Ssemelweis egyetemre járó – osztrák származású, de Magyarországon élő diák. Ők meséltek arról, hogy náluk már az általános iskolában tanóra keretében elkezdik megtanítani a gyerekeknek a közlekedési szabályokat. A megkérdezettek úgy gondolják, hogy a fiatal generáció számára az oktatás mellett

a példamutatás is nagyon fontos. Ugyanakkor arra is felhívták a figyelmet, hogy az edukáció nem csak kifejezetten a fiatalokra vonatkozik, hanem a közlekedésben részt vevő összes szereplőre, hiszen az elektromos roller egy új típusú közlekedési eszköz. Megjegyezték továbbá, hogy az sem lenne hátrány, ha a végrehajtó szervek (pl. rendőrök) tisztában lennének vele, hogy aktuálisan milyen jogszabályok vonatkoznak az elektromos rollert használókra.

Az e-rollerek kialakítása *Design*

A bérlehető elektromos rollerek közlekedésbe történő integrációjában mikro szinten (Shariff *et al.* 2017) fontos szerepet játszó design az aktív használók tapasztalatai alapján az utóbbi években ergonomikusabb és biztonságosabb lett, hiszen a bérlehető elektromos rollerek kötelező tartozéka lett az index, az első és a hátsó lámpa, valamint a duka is. Magasabbra került a kormány, ezért szerintük könnyebben lehet velük kanyarodni. Az új járművek kereke ráadásul vastagabb (30,5 cm), aminek köszönhetően megnövekedett a járművek földközeli súlypontja, bár itt a jövőben a helyzet romlása várható, mert a nagyobb energiasűrűségű akkumulátorok megjelenése megváltoztatja a rollerek tömegviszonyait (Hieu & Lim 2023).

A nem használók csoportjából többen is megjegyezték, hogy egyre több bérlehető elektromos rolleren láttak rendszámot, vagy legalábbis valamilyen azonosítót. A fókuszcsoportos beszélgetésben résztvevők szerint a rendszám bevezetése megkönnyíti az elszámoltathatóságot akár baleset, akár helytelen parkolás esetén. Bár ez utóbbiak az applikáció segítségével eddig is könnyen visszakövethetőek voltak, addig egy baleset esetén, ha a bérlehető elektromos roller vezető személy elhajtott nehezen lehetett utólag megtalálni és felelősségre vonni.

A fentieket figyelembe véve megállapítottuk, hogy a bérlehető elektromos rollerek megjelenésével új kihívás jelent meg a közlekedésben: a hatóságoknak, az elektromos roller szolgáltatóknak és a lakosságnak együttműködve olyan innovatív szabályokat kell kidolgozniuk, amelyek hozzájárulnak ezen elektromos mikromobilitási eszköz hatékony működtetéséhez és a közlekedésbiztonság javításához is. Ugyanakkor a fókuszcsoportos beszélgetések, valamint a vonatkozó szabályrendszer kialakítása során a döntéshozóknak érdemes figyelembe venni, hogy az integrációt makro, mezo és mikro szinten is számos tényező befolyásolja, melyeket a fókuszcsoportos beszélgetések alapján az alábbi, 3. táblázatban foglaltunk össze.

3. táblázat: A bérelhető elektromos rollerek közlekedésbe történő integrációjára ható tényezők a fókuszcsoportos beszélgetéseken résztvevők válaszai alapján.

Table 3. Factors influencing the integration of electric scooters for hire into transport, based on the responses of participants in the focus group discussions.

Szint	Szakirodalom alapján meghatározott tényező	Fókuszcsoportos beszélgetés során elhangzott tényező
Makro szint (fizikai környezet)	Infrastruktúra	úthálózat vagy a burkolat javítása, lefedettség, védőfelszerelés bérlésének lehetősége, tárolás és parkolás kérdéskörének megoldása, eldobált rollerek begyűjtése, mikromobilitási pontok
	Védőfelszerelés	sisak használatának kötelezővé tétele
	E-roller használókra vonatkozó szabályozás	“józan észnek ellentmondó rollerezés”: mobiltelefon, fülhallgató használata rollerezés közben, ha valaki alkohol vagy egyéb tudatmódosító szer hatása alatt áll, amikor valaki egy kézzel rollerezik, amikor valaki a zebránál nem száll le az e-rollerről, csoportos rollerezés (amikor többen egymás mellett közlekednek, vagy egymással versenyeznek), amikor valaki gyereket vagy kisállatot szállít, amikor valaki rollerezés közben kutyát sétáltat
Mezo szint (közösségi, kulturális szint)	Kulturális és társadalmi normák	példamutatás, közlekedési szabályok betartása
	Edukáció	fiatal generáció: példamutatás, oktatás, végrehajtó szervek legyenek tisztában a szabályokkal
Mikro szint (egyéni, intraperszonális szint)	Felhasználói élmény	Design: index, első és hátsó lámpa, duka, magasabb kormány, vastagabb kerék, rendszám
		Applikáció: visszakövethetőség a baleset vagy helyten parkolás esetén
	Észlelt hasznosság	csökkenő autóforgalom
	Környezeti hatás	elhasználódott rollerek, akkumulátor újrahajósítás; a gyártás – szállítás – mozgás során magas CO ₂ szennyezés; klímabarát jelleg attól függ, milyen közlekedési módot helyettesít a roller

Forrás: saját szerkesztés

A táblázatból az látszik, hogy Magyarországon a megkérdezettek véleménye alapján a leggyakoribb kihívások közé tartozik a parkolás és közterület-használat, a járdán való közlekedés, a jogi szabályozás hiánya. Az integráció érdekében fontosnak tartják az érdekelt felek bevonását, mivel szerintük a folyamatos párbeszéd teszi lehetővé a kölcsönös megértést és a közös megoldások kialakítását.

Eredményeink összhangban vannak a nemzetközi kutatások eredményeivel. Gössling (2020) például arra a következtetésre jutott, hogy a város-tervezőknek és a politikai döntéshozóknak közösen kell megoldást találni a közterület-használattal, a maximális sebességgel és közlekedésbiztonsággal kapcsolatos aggályokra. Baeza-Munoz szer-

zőtársaival (2021) hat spanyol városban vizsgálta klaszterelemzés segítségével az elektromos rollerek közlekedésbe történő. Az eredmények azt mutatták, hogy bár a városok a bevezetett szabályokkal jellemezhetők, sok kétség merül fel azzal kapcsolatban, hogyan lehetne ezt az újfajta megosztott mobilitási szolgáltatást szabályozni, ezért olyan vizsgálatokra van szükség, amely figyelembe veszi a városi közlekedésben részt vevők.

A KUTATÁS KEZDETE ÓTA TÖR- TÉNT VÁLTOZÁSOK MAGYAR- ORSZÁGON IMPLICATIONS

A bérlehető elektromos rollerek integrációjával kapcsolatos feltáró kutatásunkat 2022-ben kezdtük, az időközben eltelt két évben számos publikáció jelent meg a témában (Scorrano & Rotaris 2022, Samadzad *et al.* 2023, Ventsislavova *et al.* 2024), melyeknek hatására változóban van a mezo szintű tényezők: változik a KRESZ, hiszen a tervek szerint bekerül majd külön járműkategóriaként az elektromos roller és egyre inkább előtérbe kerül az edukáció is.

A makro szintű változások közé sorolható, hogy megkezdődött a bérlehető elektromos roller- és kerékpárparkoló hálózat kialakítása Budapest belvárosban, először az V., VI., VII., VIII. és XIII. kerületben. Ezeket az úgynevezett mikromobilitási pontokat az illetékes önkormányzat jelöli ki a közterületen, és díjat szed a használatáért a rolleres és kerékpáros cégektől. A rollerek bérlését a beépített GPS-ek köszönhetően csak ezeken a kijelölt területeken lehet leállítani, segítségével pedig a szolgáltatók a sebességet is maximalizálni tudják 25 km/h-ban (Weiler 2022). A mikro szint változását jelzi, hogy fiatal kutatók és nagyvállalatok közösen fejlesztenek egy olyan applikációt, amely képes lesz arra, hogy a fenntarthatósági szempontokat figyelembe véve optimális utat tervezzen. Emellett több magyar startup is fontosnak tartja a fenntarthatóságot, ezért olyan dokkoló-és töltőállomásokat terveznek és gyártanak, melyeknek köszönhetően a bérlehető e-rollereket rendezetten lehet közterületen tölteni és tárolni. A startupok célja, hogy a következő 2-3 évben a városokkal, az önkormányzatokkal és a rollerszolgáltatókkal együttműködve olyan országos töltő és dokkoló állomás-hálózatot építsenek ki, amelyek hozzájárulnak a rendezett városképhez.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVAS- LATOK CONCLUSIONS AND RECOMMEN- DATIONS

Az már évek óta nyilvánvaló, hogy a benzinnel vagy gázolajjal működő autók szennyezik a környezetet és az intelligens városok tervezésének új paradigmájával egyértelműen összeegyeztethetetlenek. Ezzel szemben az elektromos járművek olyan új technológiát jelentenek, amely potenciálisan képes felfrisseníteni a fenntarthatóságra való törekvéseket. Az elmúlt években Magyarországon jelentősen

nőtt az elektromos mikromobilitási eszközök, azon belül is elsősorban az elektromos rollerek száma, de a hazai közlekedési ökoszisztéma felkészületlen volt ezen járművek integrálására és szabályozására.

Tanulmányunk elméleti bevezető részében a bérlehető elektromos rollerről, mint újfajta, alternatív mikromobilitási eszközről írtunk és bemutattuk azt is, hogy a vonatkozó szakirodalmak alapján milyen tényezők befolyásolhatják ennek a technológiai megoldásnak a városi közlekedésbe történő integrációját, majd ezt primer kutatásunkkal alá is támasztottuk. A téma aktualitását alátámasztja, hogy jelentős társadalmi, sőt környezeti előnyök is kapcsolódnak ahhoz, ha a döntéshozók megismerik a városi közlekedésben résztvevő csoportoknak a bérlehető elektromos rollerek integrációjával kapcsolatos nézeteit, attitűdjét.

Eredményeink hasznosak lehetnek a jogalkotók, a közlekedés-és várostervezők, valamint a rollerszolgáltatók számára is, ugyanakkor fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az elektromos rollerek integrációjában résztvevő paraméterek bonyolult kölcsönhatásai miatt az általánosítás gondos mérlegelést igényel. Ezért szeretnénk hangsúlyozni, hogy az eredményeink demonstrálják: az elektromos rollerek integrációjában kapcsolatban olyan szabályok meghozatalára van szükség, amelyek figyelembe veszik az egyes településformák egyedi jellemzőit. Azaz érdemes tanulmányozni:

- más európai országok joggyakorlatait (pl. a korábban is említett Németország vagy Olaszország),
- a témával kapcsolatos szakirodalmat (pl. Frimpong Boamah *et al.* 2024),
- a már meglévő KRESZ szabályozást,
- a hazai felhasználók szociodemográfiai jellemzőit, használati szokásait, attitűdjét,

Mivel egy innovatív terméknek vagy szolgáltatásnak a meglévő rendszerbe történő integrációjának sikerességét mindig a konkrét szereplők hozzáállása határozza meg, ezért a megoldás keresése során a magyar lakosságra fókuszáltunk és rávilágítottunk arra, hogy számukra melyek a legfontosabb tényezők. Primer kutatásunk során arra a következtetésre jutottunk, hogy összesen hat ilyen tényező van: kategorizálás, infrastruktúra, fenntarthatóság, társadalmi hatások, edukáció, rollerek kialakítása.

A fentiek alapján tehát a legjobb megoldásnak egy társadalmi konszenzuson, az összes érintett résztvevő bevonásával kialakított és a területi szempontokat figyelembe vevő szabályozás kialakítása tűnik, melynek egyik módja lehet a nyilvános konzultáció vagy a teljes populációt reprezentáló közvélemény kutatás is.

A kutatásunknak természetesen vannak limitációi is. Egyrészt, csak magyarországi lakosokat

kérdésünk meg, így az eredmények a hazai bérelhető elektromos rollerek társadalmi elfogadottságára reflektálnak. Másrészt a javaslatokat kismintán (31 fő) végzett kutatásunkat alapul véve fogalmaztuk meg. Harmadrészt a fókuszcsoporthoz beszélgetések magyar nyelven zajlottak, ezért bizonyos csoportok (például Magyarországra látogató turisták) a válaszadók közül ki lettek zárva, ami torzítja a kapott eredményeket.

Egy újfajta technológiai megoldás integrációjával kapcsolatban azonban nem elég csupán egy aspektusból vizsgálni az elektromos rollerekhez fűződő attitűdöket, hanem ahogyan azt a korábbi, az innovációk elfogadásáról, illetve a szociotechnológiai átmenekekről szóló tanulmányokban (Bögel & Upham 2018) olvashattuk, szükség van az érintett csoportok mobilitással kapcsolatos komplex magatartásának megértésére, melynek érdekében kvalitatív és kvantitatív módszerekkel további kutatásokat tervezünk.

HIVATKOZÁSOK REFERENCES

- Bögel, P. M. - Upham, P. (2018), "Role of psychology in sociotechnical transitions studies: Review in relation to consumption and technology acceptance". *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 28, 122-136. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.01.002>
- Bozzi, A. D., & Aguilera, A. (2021). „Shared E-Scooters: A Review of Uses, Health and Environmental Impacts, and Policy Implications of a New Micro-Mobility Service”. *Sustainability*, 13(16), 8676. <https://doi.org/10.3390/su13168676>
- Buongiorno, L., Stellacci, A., Cazzato, G., Caricato, P., Luca, B. P. D., Tarantino, F., Baldassarra, S. L., Ingravallo, G., & Marrone, M. (2022), „Slow and Steady Wins the Race: A Comparative Analysis of Standing Electric Scooters' European Regulations Integrated with the Aspect of Forensic Traumatology”. *Sustainability*, 14(10), 6160. <https://doi.org/10.3390/su14106160>
- Che, M., Lum, K. M., & Wong, Y. D. (2021), "Users' attitudes on electric scooter riding speed on shared footpath: A virtual reality study". *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(2), 152-161. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1718252>
- della Mura, M., Failla, S., Gori, N., Micucci, A., & Paganelli, F. (2022), "E-Scooter Presence in Urban Areas: Are Consistent Rules, Paying Attention and Smooth Infrastructure Enough for Safety?" *Sustainability*, 14(21), 14303. <https://doi.org/10.3390/su142114303>
- Frimpong Boamah, E., Miller, M., Diamond, J., Grooms, W., & Hess, D. B. (2024), "The long journey to equity: A comparative policy analysis of US electric micromobility programs", *Journal of Transport Geography*, 115, 103789. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103789>
- Garman, C. M., Como, S. G., Campbell, I. C., Wishart, J., O'Brien, K., & McLean, S. (2020), "Micro-Mobility Vehicle Dynamics and Rider Kinematics during Electric Scooter Riding", *SAE Technical Paper*, 2020-01-0935. <https://doi.org/10.4271/2020-01-0935>
- Gössling, S. (2020), "Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79, 102230. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102230>
- Hardt, C., & Bogenberger, K. (2019), "Usage of e-Scooters in Urban Environments". *Transportation Research Procedia*, 37, 155-162. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.178>
- Hieu, L. T., & Lim, O. T. (2023), "Effects of the Structure and Operating Parameters on the Performance of an Electric Scooter". *Sustainability*, 15(11), 8976. <https://doi.org/10.3390/su15118976>
- James, O., Swiderski, J., Hicks, J., Teoman, D., & Buehler, R. (2019), "Pedestrians and E-Scooters: An Initial Look at E-Scooter Parking and Perceptions by Riders and Non-Riders". *Sustainability*, 11(20), 5591. <https://doi.org/10.3390/su11205591>
- Kaur, P. (2023), "Automated Embedded IoT Framework Development for Electric Scooters". In: Saini, A.; Pabla, B. S., Prakash, C., Singh, G., & Pramanik, A., *Manufacturing Technologies and Production Systems*, 1. edition, 19-30. *CRC Press*. <https://doi.org/10.1201/9781003367161-3>
- Kazemzadeh, K., & Sprei, F. (2022), "Towards an electric scooter level of service: A review and framework". *Travel Behaviour and Society*, 29, 149-164. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.06.005>
- Kleinertz, H., Volk, A., Dalos, D., Rutkowski, R., Frosch, K.-H., & Thiesen, D. M. (2023), "Risk factors and injury patterns of e-scooter associated injuries in Germany". *Scientific Reports*, 13(1), 706. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25448-z>
- Kopplin, C. S., Brand, B. M., Reichenberger, Y. (2021), "Consumer acceptance of shared e-scooters for urban and short-distance mobility". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 91, 102680. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102680>
- Kostareli, A., Basbas, S., Stamatiadis, N., & Nikiforiadis, A. (2021), "Attitudes of E-Scooter Non-users Towards Users". In E. G. Nathanail, G. Adamos, & I. Karakikes (Szerk.), *Advances in Mobility-as-a-Service Systems*, 1278, 87-96, Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61075-3_9
- Kubik, A. (2022), "Selection of an Electric Scooter for Shared Mobility Services Using Multicriteria Decision Support Methods". *Energies*, 15(23), 8903. <https://doi.org/10.3390/en15238903>
- Latinopoulos, C., Patrier, A., Sivakumar, A. (2021), "Planning for e-scooter use in metropolitan cities: A case study for Paris". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 100, 103037. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103037>
- Ma, Q., Yang, H., & Yan, Z. (2023), "Use of Mobile Sensing Data for Assessing Vibration Impact of E-Scooters with Different Wheel Sizes", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2677(8), 388-399. <https://doi.org/10.1177/03611981231156586>

- Ma, Q., Yang, H., Mayhue, A., Sun, Y., Huang, Z., & Ma, Y. (2021), "E-Scooter safety: The riding risk analysis based on mobile sensing data". *Accident Analysis & Prevention*, 151, 105954. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105954>
- Mattioli, G., Anable, J., & Vrotsou, K. (2016), "Car dependent practices: Findings from a sequence pattern mining study of UK time use data". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 89, 56–72. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.04.010>
- Oluwajana, S. D., & Wang, C. M. (2023), "Rationale for governance and effective guidelines towards attainment of shared e-scooter micromobility benefits in Windsor, Ontario". *Case Studies on Transport Policy*, 13, 101051. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101051>
- Pazzini, M., Cameli, L., Lantieri, C., Vignali, V., Dondi, G., & Jonsson, T. (2022), "New Micromobility Means of Transport: An Analysis of E-Scooter Users' Behaviour in Trondheim". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7374. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127374>
- Samadzad, M., Nosratzadeh, H., Karami, H., & Karami, A. (2023), "What are the factors affecting the adoption and use of electric scooter sharing systems from the end user's perspective?". *Transport Policy*, 136, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.03.006>
- Sandesh, B. B., Jogi, A., Pitchaimani, J., & Gangadharan, K. V. (2023), "Design and optimization of an external-rotor switched reluctance motor for an electric scooter". *Materials Today: Proceedings*, S2214785323017637. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.696>
- Schellong, D., Sadek, P., Schatzberger, C., Barrack, T. (2019), "The Promise and Pitfalls of E-Scooter Sharing. Boston Consulting Group". Available online: <https://www.bcg.com/publications/2019/promise-pitfalls-e-scooter-sharing>
- Scorrano, M., & Rotaris, L. (2022), "The role of environmental awareness and knowledge in the choice of a seated electric scooter". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 160, 333–347. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.04.007>
- Semenov, A. (2017), "Why will micro mobility industry make the future?", Available online: <https://medium.com/@Splyt/why-will-micro-mobility-industry-make-the-future-1b0a628ae3d0>
- Severengiz, S., Finke, S., Schelte, N., & Forrister, H. (2020), "Assessing the Environmental Impact of Novel Mobility Services using Shared Electric Scooters as an Example". *Procedia Manufacturing*, 43, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.114>
- Shariff, A., Bonnefon, J.-F., & Rahwan, I. (2017), "Psychological roadblocks to the adoption of self-driving vehicles". *Nature Human Behaviour*, 1(10), 694–696. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0202-6>
- Sobrinho, N., Gonzalez, J. N., Vassallo, J. M., & Baeza, M. D. L. A. (2023), "Regulation of shared electric kick scooters in urban areas: Key drivers from expert stakeholders". *Transport Policy*, 134, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.02.009>
- Sokolowski, M. M. (2020), "Laws and Policies on Electric Scooters in the European Union: A Ride to the Micromobility Directive?" *European Energy and Environmental Law Review*, 29(Issue 4), 127–140. <https://doi.org/10.54648/EELR2020036>
- Sulikova, S., & Brand, C. (2021), "Investigating what makes people walk or cycle using a socio-ecological approach in seven European cities". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 83, 351–381. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.10.008>
- Szemere, D., Iványi, T., & Surman, V. (2024), "Exploring electric scooter regulations and user perspectives: A comprehensive study in Hungary". *Case Studies on Transport Policy*, 15, 101135. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101135>
- Trivedi, T. K., Liu, C., Antonio, A. L. M., Wheaton, N., Kreger, V., Yap, A., Schriger, D., & Elmore, J. G. (2019), "Injuries Associated With Standing Electric Scooter Use." *JAMA Network Open*, 2(1), e187381. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.7381>
- Ventsislavova, P., Crundall, D., Garcia-Fernandez, P., & Castro, C. (2021), "Assessing Willingness to Engage in Risky Driving Behaviour Using Naturalistic Driving Footage: The Role of Age and Gender". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10227. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910227>
- Weiler, V. (2022), „Már 300 rollerparkoló van Budapesten, mostantól Mobi-pont lesz a nevük.” *Telex*. <https://telex.hu/belfold/2022/05/30/mobi-mikromobilitasi-pont-300-rollerparkolo>
- Weschke, J., Oostendorp, R., & Hardinghaus, M. (2022), Mode shift, motivational reasons, and impact on emissions of shared e-scooter usage". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 112, 103468. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103468>
- Yang, H., Ma, Q., Wang, Z., Cai, Q., Xie, K., & Yang, D. (2020), "Safety of micro-mobility: Analysis of E-Scooter crashes by mining news reports". *Accident Analysis & Prevention*, 143, 105608. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105608>
- Zhang, W., Buehler, R., Broadbent, A., & Sweeney, T. (2021), "What type of infrastructures do e-scooter riders prefer? A route choice model". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 94, 102761. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102761>
- Zuniga-Garcia, N., Ruiz Juri, N., Perrine, K. A., & Machemehl, R. B. (2021), "E-scooters in urban infrastructure: Understanding sidewalk, bike lane, and roadway usage from trajectory data". *Case Studies on Transport Policy*, 9(3), 983–994. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.04.004>

Szemere Dorottya: PhD. hallgató
szemere.dorottya@bme.hu

Nemeslaki András, PhD, egyetemi tanár, tanszékvezető
nemeslaki.andras@gtk.bme.hu

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszék

The impact of the emergence of rentable electric scooters in urban transport

THE AIM OF THE PAPER

Cities are facing increasing problems of constant noise pollution, rising air pollution, decreasing public spaces and traffic congestion. To address these problems, a new type of vehicle for urban transport, the rentable electric scooter, was introduced in 2017, offering an environmentally friendly alternative to solve the so-called "last mile" problem for users. However, in recent years it has become clear that if not properly regulated, its use can pose a risk to users and urban transport in general. Therefore, the aim of our study is to understand the attitudes of transport stakeholders towards rentable electric scooters and to highlight how regulation could help the integration of this new type of vehicle into the urban transport system.

METHODOLOGY

The vehicle we studied is still new in transport and therefore we conducted focus group interviews as part of our primary research. This method was specifically designed to provide an opportunity for discussion with urban transport stakeholders. Three dates were announced via Facebook in 2022 and four in 2023. In total, 31 people (a mix of users and non-users of rentable electric scooters) were interviewed in person and online in mini groups of 5-8 people.

MOST IMPORTANT RESULTS

The results of the seven focus group interviews show that the integration of rentable electric scooters into urban transport would be most helped by categorisation, education, the development of appropriate infrastructure and the minimisation of negative social impacts, according to the interviewees. They also consider it important that the rules are developed with the involvement of stakeholders and experts and that there is a pilot and test period before finalisation.

RECOMMENDATIONS

Taking into account what was discussed during the focus group interviews, the relevant literature and good practices in neighbouring countries, it is proposed that the development of the regulation should be done with the involvement of the different transport stakeholders, allowing for discussions on policy measures and their effectiveness and feasibility. Based on the results, it is also proposed that the categorisation of e-scooters and the regulation of their use should be carried out in Hungary, following the example of Western Europe.

Keywords: electric scooter, regulation, focus group