



Közzététel: 2024. szeptember 23.

A tanulmány címe:

A lakóhely és a többi elektromos mikromobilitási eszköz elérhetőségének hatása az e-rollerek használatára Magyarországon

Szerzők:

SZEMERE DOROTTYA

a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszékének PhD hallgatója

E-mail: szemere.dorottya@bme.hu

DOBOS IMRE

a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közgazdaságtan Tanszékének egyetemi tanára

E-mail: dobos.imre@gtk.bme.hu

DOI: <https://doi.org/10.20311/stat2024.09.hu0947>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Statisztikai Szemle c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

1. A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Szt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
2. A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
3. A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
4. A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
5. A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
6. A 3. a)–c) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:
„*Forrás: Statisztikai Szemle c. folyóirat 102. évfolyam 9. számában megjelent, Szemere Dorottya–Dobos Imre által írt, A lakóhely és a többi elektromos mikromobilitási eszköz elérhetőségének hatása az e-rollerek használatára Magyarországon című tanulmány (link csatolása)*”
7. A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem feltétlenül esnek egybe a KSH vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

Szemere Dorottya – Dobos Imre

A lakóhely és a többi elektromos mikromobilitási eszköz elérhetőségének hatása az e-rollerek használatára Magyarországon

The effect of the availability of accommodation and other electric micromobility solutions on the usage of e-scooters in Hungary

Szemere Dorottya, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszékének PhD hallgatója

E-mail: szemere.dorottya@bme.hu

Dobos Imre, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közgazdaságtan Tanszékének egyetemi tanára

E-mail: dobos.imre@gtk.bme.hu

Az elektromos mikromobilitási eszközök egyre népszerűbbek a városi közlekedésben, mivel képesek csökkenteni a személygépkocsitól mint személyszállítási eszköztől való nagyfokú függést, amely sok városban és fő közlekedési útvonalon hozzájárul a fokozott szintű légszennyezéshez és a forgalmi torlódásokhoz. Bár az e-mobilitási alternatívák mérsékelik a negatív környezeti hatásokat, egyes tanulmányok szerint ez attól is függ, milyen közlekedési módot váltanak ki vele a használók. Míg ezeknek a fenntartható közlekedési eszközöknek egyértelműen vannak előnyei, addig az európai országok nagy része továbbra is küzd az elektromos rollerek közlekedési ökoszisztémába történő integrálásával. Figyelembe véve a fentebb is említett integrációval kapcsolatos nehézségeket, feltáró kutatásunkban szerettünk volna választ kapni arra, hogy a lakóhely és az elektromos rollerek használata között kimutatható-e szignifikáns összefüggés, és ha igen, az mennyire erős. Vizsgáltuk továbbá azt is, hogy az elektromos roller használatára hatással van-e, ha elérhetők az adott területen más mikromobilitási eszközök is. A kapott eredmények azt mutatják, hogy sem a lakóhely, sem más mobilitási eszközök elérhetősége nem befolyásolja szignifikánsan az elektromos rollerek használatára vonatkozó felhasználói döntéseket.

Kulcsszavak: elektromos roller, mikromobilitás, Kruskal–Wallis-ANOVA

Electric micromobility vehicles are becoming increasingly popular in urban transport because they can reduce the high dependency on cars as a means of passenger transport, which contributes to increased levels of air pollution and congestion in many cities and on major transport routes. While e-mobility alternatives reduce negative environmental impacts, some studies have shown that this depends on the mode of transport that users choose to change. While these sustainable means of transport have clear benefits, most European countries are still struggling to integrate electric scooters into the transport ecosystem. Given the difficulties with integration mentioned above, our exploratory research aimed to find out whether and to what extent there is a significant correlation

between the place of living and the use of electric scooters. We also investigated whether the use of electric scooters is affected by the availability of other micromobility devices in the area. The results demonstrate that neither the location of living space nor the availability of other mobility devices significantly influences user decisions to use electric scooters.

Keywords: electric scooter, micro-mobility, Kruskal–Wallis ANOVA

A városi környezet és a mobilitási rendszerek szélesebb körű globális átalakulásának részeként (Behrendt et al., 2022; Cook et al., 2022; Creutzig et al., 2019; Mladenović–Stead, 2021; Stehlin et al., 2020) Magyarországon is, különösen Budapesten és a Balaton környékén megjelentek a bérelhető vagy privát tulajdonban lévő, újratölthető lítium-ion akkumulátoros e-rollerek és más mikromobilitási eszközök. Az 1. ábrán szemléltetjük, hogy ezeknek a közlekedési eszközöknek több olyan típusa is van, amely a városi mobilitási kontextusban alkalmazható. Rájuk leginkább az jellemző, hogy 15 km-nél rövidebb utak megtételére használják őket a közlekedésben részt vevők, és nem mennek velük napi 80 km-nél többet (Behrendt et al., 2022).

Bár az elektromos mikromobilitási eszközöket bérbeadó szolgáltatók és az azokat igénybe vevők száma a világ különböző pontján lévő nagyvárosokban folyamatosan növekszik, a gyakorlott e-rolleresek szkeptikusak ezeknek a járműveknek a terjedésével és integrálásával kapcsolatban, ami számunkra is előtérbe helyezi ezzel az új mobilitási szolgáltatással kapcsolatos kihívások vizsgálatának fontosságát (Gössling, 2020). Mivel az e-roller az elektromos mikromobilitási piac legújabb eleme, a társadalmi és környezeti hatásaival kapcsolatban egyelőre még nem rendelkezik kiterjedt szakirodalommal (Bai–Jiao, 2020; Eccarius–Lu, 2020; Espinoza et al., 2019; McKenzie, 2019; Noland, 2019; Younes et al., 2020). A legtöbb tanulmány, amely a témában eddig készült, nem is kifejezetten az elektromos rollerekkel foglalkozik, hanem általánosságban az elektromos mikromobilitással (Campbell et al., 2016; Lazarus et al., 2020; McKenzie, 2019; Younes et al., 2020; Zhu et al., 2020). A szerzők legjobb tudomása szerint pedig még nincs olyan magyar nyelvű cikk, amely kifejezetten az elektromos mikromobilitási projektek, azon belül is az elektromos rollerek bevezetésének sikertényezőit vizsgálná, holott ezt mind a tudományos közösségek, mind a mindennapi felhasználók szempontjából fontosnak tartjuk. Ennek első lépéseként a 2022-ben indult feltáró kutatásunkban már megkezdtük a felhasználói attitűdök vizsgálatát különböző kvalitatív módszerekkel (fókuszcsoport, interjú, *social media listening*), ebben a cikkben pedig a terület, illetve az ott elérhető további mobilitási eszközök és a használat kapcsolatát vizsgáljuk. Tisztázni szeretnénk továbbá azt is, hogy az e-rollerek milyen

potenciállal rendelkeznek a személygépkocsival megtett utak helyettesítésében a közlekedésben és az ingázás során, hogy segítsük ezzel a tényeken alapuló politikai döntéshozatalt (pl. parkolóhelyek és mikromobilitási pontok kijelölése, rollerhasználat engedélyezése, infrastrukturális fejlesztések). Kutatásunkkal irányt kívánunk mutatni a rollerszolgáltatók számára is, hogy optimalizálni tudják a működésüket (pl. a járművek áthelyezése és a napszakok szerinti töltés).

1. Szakirodalmi áttekintés

A különböző típusú elektromos mikromobilitási eszközök népszerűsége és használóinak száma az elmúlt években rohamos növekedésnek indult, ráadásul ma már egyre több olyan jármű van, amely ebbe a kategóriába sorolható. A megosztott mikromobilitással kapcsolatos kutatások elsősorban arra kérdésre összpontosítanak, hogy a célcsoport hogyan és miért veszi igénybe ezeket a szolgáltatásokat. A fenti kérdés alapján ezeket a kutatásokat az alábbi csoportokba soroltuk:

- belső tényezők (azaz a felhasználók szociodemográfiai jellemzői, motívációik),
- külső tényezők (pl. épített környezet, domborzat, időjárás, más járművek elérhetősége),
- utazással kapcsolatos tényezők (úti cél, távolság, napszak).

Kutatásunk jelenlegi szakaszában azt vizsgáljuk, hogy a lakóhely, valamint a többi elektromos jármű elérhetősége miként befolyásolja az e-rollerek használatára való hajlandóságot. Mivel ezek a tényezők a felhasználóktól függetlenül alakítják a keresletet, ezért tanulmányunknak ebben a fejezetében a keresleti oldalra ható külső tényezők irodalmát tekintjük át.

Az elektromos mikromobilitási szolgáltatásokkal szembeni keresletet befolyásoló külső tényezőket elemző munkák a dokkolóval rendelkező nem elektromos meghajtású kerékpárok vizsgálatával kezdődtek (*Shaheen et al., 2017*). Azóta a fokozott használatból eredő tapasztalatoknak köszönhetően számos olyan tényezőt sikerült azonosítani, amely szintén befolyásolja a megosztott kerékpárok iránti keresletet, ilyenek például a népsűrűség, a szolgáltató általi lefedettség, a lakóhely és a munkahely közötti távolság, a tömegközlekedés elérhetősége, a domborzati/terepviszonyok és az időjárás (*Bachand-Marleau et al., 2012; Campbell–Brakewood, 2017; Fishman et al., 2013; Murphy–Usher, 2015; Caspi et al., 2020; Ricci, 2015*). Ezen tényezők befolyásának mértéke a felhasználók döntéseiben általában az idő függvényében változik (napszak, a hét napja és az év hónapja). Míg

például a munkahelytől való távolságnak fontos szerepe van a hétköznapiakban, addig ez a hatás a hétvégén nem érvényesül. Ugyanakkor a reggeli és az esti csúcsokat figyelembe véve a két tényező együtt arra utal, hogy a mikromobilitási eszközök megválasztásában kulcsszerepe van a távolságnak (*Bordagaray et al., 2016; Lathia et al., 2012; McKenzie, 2019; Zhao et al., 2015*). A kedvezőtlen időjárás (csapadék, szél) általában negatívan, a kellemes időjárási körülmények pozitívan befolyásolják a használatot. A korábbi kutatások pedig arra is rávilágítottak, hogy ezekkel a járművekkel esősorban a gyalog vagy tömegközlekedéssel megtehető utakat váltják ki a felhasználók (*Bachand-Marleau et al., 2012; Campbell–Brakewood, 2017; Fishman et al., 2013; Murphy–Usher, 2015; Shaheen et al., 2017*).

Az utóbbi időben az elektromoskerékpár-megosztó rendszerek is komoly figyelmet kaptak a tudományos kutatásokban. Míg a használókra ható külső faktorkok általában a fentihez hasonlóan bizonyultak, addig többek között bebizonyosodott, hogy a megosztott e-kerékpárokkal megtett utak jellemzően hosszabbak, és úgy tűnik, a település domborzata sem befolyásolja jelentősen a használatot (*Campbell et al., 2016; Du et al., 2019; Guidon et al., 2020; He et al., 2019; Shen et al., 2018*). Ugyanakkor egyes szerzők rámutattak arra, hogy a különböző mikromobilitási módok között a felhasználói szokások tekintetében jelentős eltérések vannak, ami azt jelenti, hogy az egyik módra vonatkozó megállapítások nem feltétlenül alkalmazhatók a másokra (*McKenzie, 2019; Almannaa et al., 2021; Yang et al., 2021*).

Az elektromos meghajtású rollerek viszonylag újnak számítanak az e-mobilitási piacon, és ahogyan már a bevezetésben is említettük, kevés olyan tudományos munka született eddig, amely ezen eszközök és használókra ható külső tényezők kapcsolatát vizsgálja. A legtöbb tanulmány a szolgáltatók weboldalairól letölthető adatokra (*Bai–Jiao, 2020; Caspi et al., 2020; Noland, 2019; Reck et al., 2021*) vagy a nyíltan hozzáférhető API¹-k lekérdezéséből levonható következtetésekre támaszkodik (*Espinoza et al., 2019; Hawa et al., 2021; McKenzie, 2019*) a rollerezők szokásaira ható külső befolyásoló tényezőkre vonatkozóan. A fenti tudományos munkák eredményei azt mutatják, hogy a vizsgált területeken az elektromos rollereket a rövidebb utak megtételére használják, leginkább az egyetemek közelében, a belvárosi kerületekben és azokban a városrészekben, ahol vannak kerékpárutak (*Bai–Jiao, 2020; Caspi et al., 2020; Reck et al., 2021*), ami elsősorban az ilyen városrészek nagyobb flottasűrűségének tulajdonítható (*Reck et al., 2021*).

A használatot befolyásoló külső tényezők közé tartozik az egyéb járművekhez való hozzáférés lehetősége is. A legtöbb esetben azt vizsgálták a kutatók, hogy a

¹ Az API rövidítés az Application Programming Interface (alkalmazásprogramozási interfész vagy felület) kifejezésből ered. Olyan szoftverkomponens vagy rendszer által biztosított interfész, amely lehetővé teszi más szoftverek számára, hogy kommunikáljanak vele, adatokat kérdezzenek le vagy módosítsanak, illetve funkciókat hívjanak elő.

személygépjármű elérhetősége milyen hatással van a rollerhasználatra, a vizsgált szakirodalmak alapján azonban úgy tűnik, ebben az esetben a kapcsolat nem szignifikáns. Torontóban például a korábbi kutatások szerint az személygépjárműhasználatra való hajlandóság nem függött össze bérelhető elektromos rollerek használatára irányuló szándékkal (Mitra–Hess, 2021). Zürichben a megosztott e-rollereket gyakrabban használják azok a háztartások, amelyek nem rendelkeznek személygépjárművel (Reck–Axhausen, 2021), ugyanakkor az amerikai Austinból származó kutatási eredmények a fentiekkel ellentétesek: a személygépjármű-tulajdonosok nagyobb valószínűséggel használták a megosztott e-rollereket (Blazanin et al., 2022).

A külső tényezők közül a kedvezőtlen időjárási körülmények – mint a csapadék, az alacsony hőmérséklet és a szél – egyértelműen negatívan befolyásolják a használatot (Noland, 2019), ugyanakkor azzal kapcsolatban, hogy a felhasználók milyen célokra használják a rollereket és milyen típusú utakat váltanak ki ezzel a közlekedési eszközzel, nincs egységes kutatási álláspont. Míg a (dokkolt és elektromos) kerékpárok esetében a használatra vonatkozó adatokból a reggeli és az esti csúcsidek egyértelműen kimutathatók, addig az e-rollerekre nem vonható le egyértelműen ilyen következtetés. Egy 2020-as szingapúri tanulmány a szolgáltatóktól begyűjtött adatok alapján megállapította (Zhu et al., 2020), hogy a rollermegosztó szolgáltatások igénybevétele a területi szempontokat figyelembe véve a városokban a látnivalók vagy a tömegközlekedési csomópontok közelében koncentrálódik. Vannak szerzők, akik szerint az e-rollereknek inkább az otthon és a munkahely közötti ingázásban létezik nagy szerepe (Caspri et al., 2020; McKenzie, 2019), ezzel szemben mások az API-k alapján arra a következtetésre jutnak, hogy az e-rollereket inkább szabadidős tevékenységekre használják (Bai–Jiao, 2020; Reck et al., 2021), bár ezt viszonylag kevésbé tudják megalapozottan alátámasztani.

A kutatásokból eredő bizonytalanságok is azt mutatják, hogy az elektromos rollerekre ható külső tényezők vizsgálatát tekintve további, célzott kutatások szükségesek, amelyek nemcsak az API-kra vagy weboldalokról letölthető adatokra támaszkodnak, hanem a közlekedésben részt vevő stakeholderek meglátásaira és véleményére is.

2. Az adatfelvétel módja és a minta jellemzői

A szekunder kutatás során feltártuk az elektromos rollerek használatát befolyásoló külső tényezők szakirodalmát, és rávilágítottunk arra, hogy a témában további kutatások szükségesek.

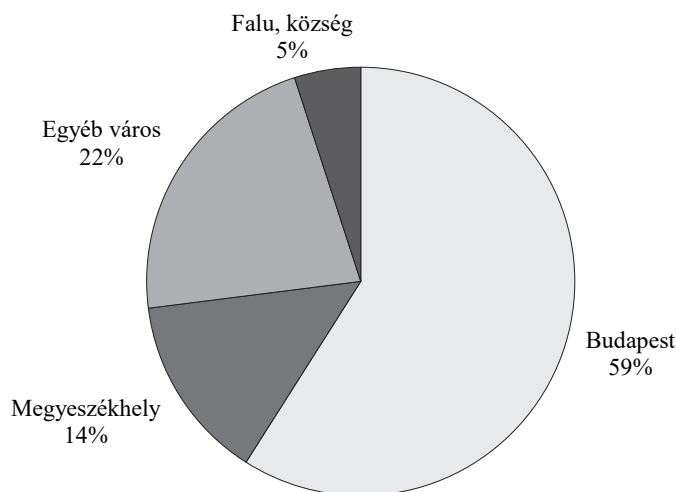
A technológiai fejlődése ma már lehetővé teszi az újfajta, elektronikus eszközök használatát is a különböző kutatási területeken (*Simon, 2016*), ennek tudatában az adatgyűjtés kérdőíves megkérdezéssel, online formában zajlott, a Facebookon keresztül. Az adatok felvételére Magyarországon került sor, 2023. március és 2023. április között. A megkérdezettek önként és anonim módon vettek részt a kutatásban. Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az általunk vizsgált populáció nem véletlenszerűen került a mintába, hanem tudatos választás eredményeként. Mivel 2022-ben már vizsgáltuk a nem használók attitűdjeit, most kifejezetten a használókra fókuszáltunk. A kérdőívet négy olyan Facebook-csoportba tettük ki, amelyben a tagok mindannyian használnak elektromos rollert, illetve ezen kívül két olyan csoportban is megosztottuk, ahol nagy valószínűséggel fordulnak elő e-roller-használók. A kérdőívet három nagyobb, átfogó szakaszra bontottuk és 2023. április 30-án lezártuk, a vizsgált minta elemszáma $N = 292$ lett. A beérkezett kérdőívek alapján elkészült mintát letisztítottuk. A válaszadók 18–65 év közötti magyarországi lakosok voltak, 74,2%-uk férfi és 25,8%-uk nő. A kérdések sorrendjének összeállításakor figyelembe vettük az erre vonatkozó szakirodalmakat is (*Malhotra–Simon, 2017; Babbie, 2013*).

Kérdőívünk első részében a mindennapi rollerhasználatra vonatkozó kérdéseket tettük fel. Arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen típusú rollerezőnek gondolják magukat a kitöltők, milyen hosszú utakra használják a rollereket, illetve milyen közlekedési eszközt vált ki az e-roller. A kérdőív következő, nagyobb tartalmi egysége a szabályozással kapcsolatban tartalmazott állításokat, amelyeket a válaszadóknak ötfokozatú Likert típusú skálán kellett értékelniük. A kérdések utolsó csoportjával a jelenlegi szabályokkal kapcsolatos elégedettséget mértük fel, és rákérdeztünk arra is, hogy a korábbi fókuszcsoporthoz kutatásaink alkalmával és a szakirodalomra támaszkodva összegyűjtött nyolc szabályozási dimenzió közül melyik lenne az, amely fejlesztésre szorul. Végül a kérdőív utolsó része tartalmazta a demográfiai adatokra vonatkozó kérdéseket. A szakirodalom, valamint saját tapasztalataink alapján azt feltételezzük, hogy a demográfiai tényezők közül a lakóhely befolyásolja leginkább a használatra ható külső tényezőket, ezért a mintát az alábbi négy csoportra osztottuk, amelyek mindegyikében jelentős volt a kitöltők száma:

- Budapest,
- megyeszékhely,
- egyéb város: 10 ezer lakosnál népesebb település,
- falu, község: 10 ezer lakos alatti település (a 10 ezer lakos alatti kisvárosokat is idesoroltuk, de a kategória megnevezésénél az egyszerűség kedvéért maradtunk a falu, község kifejezések használatánál).

1. ábra

A kérdőívet kitöltők lakóhely szerinti megoszlása
The distribution of respondents by place of living



Forrás: saját kutatás, 2023.

A válaszadók közlekedésszerek-használat és lakóhely szerinti megoszlását mutatja be az 1. táblázat.

1. táblázat

A mikromobilitási eszközök használata és a lakóhely közötti összefüggés
Correlation between the use of micromobility devices and place of living

Mikromobilitási eszköz	Budapest	Megyeszékhely	Egyéb város	Falu, község
Elektromos roller	171	40	15	62
Roller (nem elektromos)	88	16	7	30
Elektromos kerékpár	27	6	6	12
Elektromos autó	61	7	3	14
Hoverboard	7	3	3	4
Segway	26	5	2	5
Kerékpármegosztó szolgáltatás	52	5	4	10
Gépjárműmegosztó szolgáltatás	51	2	3	10

Forrás: saját szerkesztés az SPSS² alapján, 2023.

² A Statistical Package for Social Sciences (SPSS) program a statisztikai számítások, elemzések megkönnyítését szolgálja.

Az 1. táblázat adataiból látszik, hogy Budapest kiemelkedően magas használati arányokat mutat az elektromos roller (171 fő) és a nem elektromos roller (88 fő) tekintetében, míg a megyeszékhelyek (40 és 16 fő), egyéb települések (15 és 7 fő), valamint a falvak, községek (62 és 30 fő) jóval alacsonyabb számokat produkálnak. Ez arra utal, hogy Budapesten nagyobb a hajlandóság az új típusú közlekedési eszközök kipróbálására és használatára.

Az elektromos autók használata szintén Budapest dominanciáját mutatja, ott 61 válaszadó jelölte meg ezt az eszközt, szemben a megyeszékhelyek 7, az egyéb települések 3 és a falvak, községek 14 válaszadójával. A különbség valószínűleg az elektromos autók Budapesten tapasztalható jobb elérhetőségével és infrastruktúrájával magyarázható.

A kerékpármegosztó szolgáltatásokat is sokkal többen veszik igénybe Budapesten (26 fő), mint a megyeszékhelyeken (5 fő), az egyéb településeken (2 fő) vagy a falvakban, községekben (5 fő). Ez arra utalhat, hogy a fővárosban jobban elterjedtek ezek a szolgáltatások és az infrastruktúra is kedvezőbb a kerékpározáshoz. Hasonló trend figyelhető meg a gépjárműmegosztó szolgáltatások esetében, ahol Budapest (52 fő) szintén jelentős előnnyel rendelkezik a megyeszékhelyek (5 fő), az egyéb települések (4 fő) és a falvak, községek (10 fő) előtt. Ez valószínűleg az ilyen típusú szolgáltatások nagyobb elérhetőségét és elfogadottságát tükrözi a fővárosban.

Összességében elmondható, hogy Budapest kiemelkedik az új közlekedési eszközök és megosztó szolgáltatások használatában, amit a jobb infrastruktúra, a nagyobb elérhetőség és a lakosság nyitottsága is magyarázhat. A többi településtípus esetében ezek az eszközök és szolgáltatások kevésbé elterjedtek, ami a kisebb méretű települések infrastrukturális és szolgáltatási hiányosságaival indokolható.

3. Kutatási kérdések

A cikkünkben ismertetett primer kutatási eredmények részét képezik a 2022-ben megkezdett komplex feltáró kutatásunknak, amelynek első lépéseként fókuszcsoportos vizsgálatokat végeztünk a nem használók csoportjának elektromos rollerekhez és szabályozási kérdésekhez fűződő attitűdjeinek megismerése érdekében, a mostani szakaszban pedig kifejezetten a használókra és a külső, használatot befolyásoló tényezőkre koncentráltunk, ezért az alábbi kutatási kérdéseket fogalmaztuk meg:

[K1]: Az elektromos mikromobilitási eszközök használata és a lakóhely között van-e összefüggés? (kereszt-tábla-elemzés)

[K2]: Az elektromos roller használatát befolyásolja-e a lakóhely? (kereszt-tábla-elemzés)

[K3]: Mennyire befolyásolja a lakóhely a fogyasztók elektromos roller használati szokásait? (Kruskal–Wallis-ANOVA)

[K4]: A felhasználói csoportok az elektromos roller használati szokások tekintetében megegyeznek-e? (k-közép-klaszteranalízis)

A következő fejezetben ezen elemzéseknek a kutatási kérdéshez kapcsolódó elemeit mutatjuk be. A felmérés eredményváltozóinak egyenkénti elemzése önmagában is szignifikáns, hiszen az egyes válaszok gyakorisága mellett a többváltozós elemzések szükséges feltételeinek megteremtésében is szerepet játszanak (*Sajtos et al., 2007*).

4. A primer kutatás módszertana

Kutatási kérdéseink vizsgálatára az összegyűjtött adatokat az SPSS-program segítségével elemeztük. Ehhez első lépésben létrehoztuk az adatbázist, amivel egyidejűleg meghatároztuk a változókat. Mivel feltáró kutatásunkban a használók attitűdjeit és a jelenlegi, valamint a jövőbeni szabályozással kapcsolatos véleményét szerettük volna megismerni, kategorikus, azaz nominális és ordinális skálájú változókat alkalmaztunk (*Agresti, 2006*). A skálatípusok meghatározzák az alkalmazható elemzési eljárásokat (*Sajtos et al., 2007*). A nem metrikus (kategorikus, vagy nominális és ordinális) változókra a statisztikai elemzések tárházából jellemzően a nem paraméteres statisztikai eljárásokat tudtuk használni. A paraméteres próbák ugyan több információt nyújtanak, de az adatok normális eloszlását feltételezik, ami 0 értékeknél hiányokat okoz (*Crawford, 2006*). Kutatásunkban több kérdésnél is használtunk olyan változókat, amelyeknek csak 2 lehetséges kategóriájuk van. Ezeket az igen/nem típusú, 0-s vagy 1-es kóddal jelölt változókat bináris változóként is nevezi a szakirodalom (*Agresti, 2006*). Ezeknek a változóknak a skálába sorolásával kapcsolatban azonban eltérőek az értelmezések. Bár a dichotom változók nominális változók, egyes szerzők nézete szerint az SPSS-ben rendezett, ordinális változónak is tekinthetjük őket (*Agresti, 2006*), amelyek gyakorisága nem normális eloszlású. Sőt, sokan úgy gondolják, hogy az igen/nem típusú változókat bizonyos célokra úgy is kezelhetjük, mintha skálaértékűek lennének (*Leech et al., 2013*). Több szerző művében is ugyanezzel az értelmezéssel találkozhatunk (*Cherkassky–Mulier, 2007; Adjei et al., 2022*). Ezzel szemben léteznek olyan nézetek,

amelyek a bináris változókat egyszerre nominális, ordinális és intervallum-arány-változónak tekintik (Barna–Székelyi, 2002; Csíkos, 1999). Kutatásunkban mi is ez utóbbi feltételezésből indulunk ki.

Tanulmányunkban többek között arra kerestük a választ, hogy a lakóhely és az elektromos mikromobilitási eszközök elérhetősége, illetve a lakóhely és kifejezetten az elektromosroller-használat hogyan függ össze. A kapott válaszokat kereszt-tábla-elemzéssel (*crosstabs*) vizsgáltuk, ami lehetővé tette az asszociációs kapcsolat bemutatását és a kombinált gyakoriságok eloszlásának vizsgálatát. A fenti összefüggés vizsgálatára a Pearson-féle Khi-négyzet-próbát alkalmaztunk, a kapcsolatot szorosságát pedig a Cramer-féle V-együtthatóval mértük (0-tól 1-ig).

A továbbiakban az egyes csoportok között a mikromobilitási eszközök használatában való különbségek feltárására egy nem paraméteres próbát, a Kruskal–Wallis-próbát alkalmaztuk. A vizsgálati kérésre („Kérem, jelölje be, hogy az alább felsorolt mikromobilitási eszközök közül melyiket használta már!”) a válaszadók egy 1 és 8 közötti pontszámmal válaszolhattak.

Kutatásunk során vizsgáltuk, hogy az egyes, lakóhely alapján képzett csoportok az elektromosroller-használati szokások tekintetében megegyeznek-e. Az ilyen, több osztályozóváltozó szerinti csoportosítás esetében megfelelő eljárás lehet a klaszteranalízis, ami számunkra is megfelelő adatbányászati technikának bizonyult. A k-közép-klaszterezés során a hét mikromobilitási eszköz (elektromos roller, elektromos kerékpár, elektromos személygépjármű, hoverboard, Segway, személygépjármű-megosztó szolgáltatás, kerékpármegosztó szolgáltatás) átlagos értéke alapján három csoportba sorolta ez a módszer a válaszadókat.

5. Eredmények

5.1. Az elektromos mikromobilitási eszközök és a lakóhely közötti összefüggés

Abból a feltételezésből indultunk ki, hogy a járműhasználat és a lakóhely összefüggésben vannak egymással. Ennek vizsgálatára kereszt-tábla-elemzést végeztünk, amelynek eredményét a 2. táblázat szemlélteti. A Pearson-féle Khi-négyzet és Cramer-féle V-együttható értékei azért mutatnak egyezést, mert a válaszadók csak bináris, igen/nem típusú válaszokat adhattak. Amennyiben a szignifikanciaszint (α) a szokásos 5%-ot nem haladja meg, vagyis az Asymptotic Significance

értéke (AS) $\leq 0,05$, akkor a nullhipotézist el kell vetni, azaz szignifikáns kapcsolat van a változók között. Ez az általunk vizsgált adathalmaz esetében három eszköz használatával kapcsolatosan mondható el: az elektromos személygépjármű, a kerékpármegosztó szolgáltatás és a személygépjármű-megosztó szolgáltatás.

2. táblázat

Az elektromos mikromobilitási eszközök és a válaszadók lakóhelye közötti kapcsolat vizsgálata a Pearson-féle Khi-négyzet-próbával és Cramer-féle V-együtthatóval
Analysis of the relationship between electric micromobility devices and respondents' place of living using the Pearson Chi-square test and Cramer's V coefficient

Eszköz típusa	Cramer-féle V	Pearson-féle Khi-négyzet	Szignifikancia-szint
Roller (nem elektromos hajtású)	0,075	1,628	0,653
Elektromos kerékpár	0,143	5,941	0,115
Elektromos személygépjármű	0,166	8,010	0,046
Hoverboard	0,152	6,721	0,081
Segway	0,086	2,161	0,540
Kerékpármegosztó szolgáltatás	0,174	8,806	0,032
Személygépjármű-megosztó szolgáltatás	0,216	13,601	0,004

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

A keresztábra-gyakoriságok elemzése az elektromos személygépjármű és a lakóhely közötti kapcsolat szignifikanciáját jelzi, hiszen a Pearson-féle Khi-négyzet-eloszlás alapján számított szignifikancia értéke 0,046. Habár az elektromos autók népszerűsége jelentősen nőtt az utóbbi években a magyar lakosság körében, a magántulajdonban lévő személygépkocsik túlnyomó többsége továbbra is benzin-, illetve dízelüzemű.³

A kerékpár- és a személygépjármű-megosztó szolgáltatások használatát a 2. táblázat második oszlopában található eredmények alapján szintén befolyásolja a válaszadók lakóhelye, hiszen a számított érték ebben az esetben is kisebb, mint 0,05. A kapcsolat leginkább azzal magyarázható, hogy ezek a megosztó szolgáltatások nem érhetőek el az ország minden településén.

A nem elektromos hajtású roller esetében a számított Pearson-féle Khi-négyzet szignifikanciaértéke 0,653. A függetlenség azzal magyarázható, hogy a nem elektromos hajtású rollert tulajdonképpen bárki tudja használni, nem szükséges hozzá sem védőfelszerelés, sem elektromos áram az akkumulátor töltéséhez, sem külön

³ <https://ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/3-27-sdg-7>;
https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0025.html

felelősségbiztosítás vagy jogosítvány. Ennek köszönhetően meglehetősen népszerű közlekedési eszköz bármilyen korosztály számára.

A hoverboard és a Segway használata és a válaszadók lakóhelye között nem volt kimutatható szignifikáns kapcsolat. Ez több tényezőre is visszavezethető. Egyrészt ezeknek az eszközöknek a használatát nem feltétlenül befolyásolja a lakóhely, hanem sokkal inkább az egyéni preferenciák és érdeklődések. Az emberek számos okból döntenek úgy, hogy Segwayt vagy hoverboardot használnak, például szórakozás, sport vagy akár közlekedés céljából, és ezek az okok nem feltétlenül kötődnek a lakóhely típusához. Másrészt a technológiai eszközök elérhetősége ma már nagyon széles körű, és az internetes vásárlás lehetősége révén bárki hozzáférhet ezekhez az eszközökhöz, függetlenül attól, hogy nagyvárosban vagy vidéki településen él. Továbbá kulturális és szociális tényezők is szerepet játszanak abban, hogy valaki milyen közlekedési eszközöket részesít előnyben, és ezek a tényezők szintén nem feltétlenül függenek közvetlenül a lakóhelytől. Ezek az érvek együttesen magyarázhatják, hogy miért nincs jelentős kapcsolat a lakóhely és a Segway, illetve a hoverboard használata között.

A kapcsolat szorosságát minden esetben a Cramer-féle V-együtthatóval mértük, ami minden esetben a közepesnél gyengébb asszociációs kapcsolatot jelzett.

5.2. Az elektromos roller használata és a válaszadók lakóhelye közötti összefüggés

Miután megvizsgáltuk, hogy a különböző, Magyarországon elérhető mikromobilitási eszközök és a lakóhely között van-e szignifikáns kapcsolat, szűkítettük a vizsgálandó változók körét, és kifejezetten arra kerestük a választ, hogy az elektromos roller használata és a lakóhely mutatnak-e összefüggést. Kutatásunkban ennek megállapítására *dummy* (igen/nem) kategorikus változót alkalmaztunk. A két változó kapcsolatának vizsgálatára keresztábla-elemzést végeztünk. A számított szignifikanciaérték 0,516, tehát a két változó között nincsen kapcsolat.

Az elektromos rollerek használata és a válaszadók lakóhelye közötti kapcsolat hiánya több tényezőre is visszavezethető. Egyrészt a városi közlekedési infrastruktúra fejlettsége jelentős szerepet játszik ebben. Nagyvárosokban, ahol sűrűbb a lakosság és jobban kiépített a kerékpárutak hálózata, az elektromos rollerek könnyen integrálódnak a közlekedési rendszerekbe, míg kisebb településeken vagy vidéki területeken kevésbé biztosítottak a megfelelő útvonalak és parkolási lehetőségek számukra. Másrészt a lakóhely demográfiai és gazdasági jellemzői is befolyásolják az elektromos rollerek elterjedését. Gazdaságilag fejlett városi környezetben, ahol magasabb a lakosság jövedelme és magasabb a fiatal lakosok aránya, nagyobb az

esélye az innovatív közlekedési megoldások alkalmazásának. Ezzel szemben a jobbra alacsonyabb jövedelemmel rendelkező és idősebb lakosságú területeken kevésbé elérhetőek és elfogadottak ezek az eszközök.

3. táblázat

Az elektromos roller és a válaszadók lakóhelye közötti kapcsolat vizsgálata a Pearson-féle Khi-négyzet-próbával és Cramer-féle V-együtthatóval

Analysis of the relationship between electric scooter and respondents' place of living using the Pearson Chi-square test and Cramer's V coefficient

Eszköz típusa	Cramer-féle V	Pearson-féle Khi-négyzet	Szignifikancia-szint
Elektromos roller	0,088	2,282	0,516

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

Mivel azt az eredményt kaptuk, hogy a lakóhely és az e-roller használata között nincs összefüggés, további elemzéseket végeztünk annak érdekében, hogy választ kapjunk arra a kérdésre, milyen más szociodemográfiai tényezők lehetnek hatással a használókra. A 4. táblázatból látható, hogy az életkor és az e-roller használata között sem mutatható ki összefüggés.

4. táblázat

Az elektromos roller és a válaszadók életkora közötti kapcsolat vizsgálata a Pearson-féle Khi-négyzet-próbával és Cramer-féle V-együtthatóval

Analysis of the relationship between electric scooter and respondents' age the Pearson Chi-square test and Cramer's V coefficient

Eszköz típusa	Cramer-féle V	Pearson-féle Khi-négyzet	Szignifikancia-szint
Elektromos roller	0,096	2,714	0,438

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

A vizsgált demográfiai változók közül (lakóhely, életkor, nem) egyedül a válaszadók neme mutatott kapcsolatot az elektromosroller-használattal, mert ebben az esetben a Pearson-féle Khi-négyzet értékénél a megfigyelt szignifikanciaszint alacsonyabb, mint 0,05. Az általunk kapott eredmény egybevág a korábbi tanulmányok megállapításaival, amelyek szerint a járműválasztást bizonyítottan jelentősen befolyásolja a nemek közötti különbség (Bonham–Wilson, 2012; Emond et al., 2009; Hensher–Reyes, 2000; McGuckin–Murakami, 1999).

5. táblázat

**Az elektromos roller és a válaszadók neme közötti kapcsolat vizsgálata
a Pearson-féle Khi-négyzet-próbával és Cramer-féle V-együtthatóval**
*Analysis of the relationship between electric scooter and respondents' gender
the Pearson Chi-square test and Cramer's V coefficient*

Eszköz típusa	Cramer-féle V	Pearson-féle Khi-négyzet	Szignifikancia- szint
Elektromos roller	0,133	5,167	0,023

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

5.3. A lakóhely és a válaszadók elektromos mikromobilitáskereső- használata közötti összefüggés

Miután keresztábra-elemzéssel megállapítottuk, hogy kimutatható-e kapcsolat a lakóhely és a mikromobilitási eszközök használata között, és a Khi-négyzet-próbát elvégezve eltéréseket találtunk az eszközhasználat tekintetében a lakóhely alapján, a következőkben az összehasonlításokhoz a Kruskal–Wallis-féle rangösszegpróbát használtuk a különbségek feltárására. A kapott eredményeket a 6. táblázatban mutatjuk be.

6. táblázat

**Az elektromos mikromobilitási eszközök és a lakóhely közötti kapcsolat vizsgálata
Kruskal–Wallis-féle rangösszegpróbával**
*Analysis of the relationship between electric micromobility devices and
place of residence using Kruskal–Wallis ANOVA test*

Eszköz típusa	Számított szignifikanciaérték	Döntés a H ₀ elfogadásáról
Elektromos roller	0,518	Elfogadás
Roller (nem elektromos hajtású)	0,654	Elfogadás
Elektromos kerékpár	0,116	Elfogadás
Elektromos személygépjármű	0,046	Elutasítás
Hoverboard	0,082	Elfogadás
Segway	0,541	Elfogadás
Kerékpármegosztó szolgáltatás	0,032	Elutasítás
Személygépjármű-megosztó szolgáltatás	0,004	Elutasítás

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

Látszik, hogy három esetben kisebb a megfigyelt szignifikanciaszint, mint 0,05, és a csoportok mediánjai közötti eltérés a többi esetben sem szignifikáns. Mivel a Kruskal–Wallis-próba azt nem mutatja meg, hogy ezekben az esetekben pontosan melyik lakóhelytípus okozza az eltérést, ennek vizsgálatára post hoc tesztek végeztünk.

7. táblázat

Az elektromos személygépjármű és a lakóhely közötti kapcsolat vizsgálata páros összehasonlító elemzéssel

Pairwise comparative analysis of the relationship between electric car and place of living

Lakóhely típusa	Számított szignifikanciaérték
Megyeszékhely – Egyéb város	0,856
Megyeszékhely – Falu, község	0,633
Megyeszékhely – Budapest	0,026
Egyéb város – Falu, község	0,886
Egyéb város – Budapest	0,213
Falu, község – Budapest	0,044

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

A 7. táblázatban ábrázolt adatok alapján elmondható, Budapest és más lakóhelytípusok között szignifikáns különbségek mutatkoznak az elektromos autók használatának elterjedtségében. A vizsgálat eredményei szerint Budapest esetében a szignifikanciaértékek alacsonyabbak a megyeszékhelyekhez ($p = 0,026$) és a falvakhoz, községekhez ($p = 0,044$) képest. Ez azt jelzi, hogy Budapesten lényegesen gyakoribb az elektromos autók használata, mint a kisebb településeken, valószínűleg a városi infrastruktúra fejlettsége és a lakosság magasabb gazdasági aktivitása miatt.

Ugyanakkor a megyeszékhelyek és a falvak, községek közötti különbségek nem bizonyultak szignifikánsnak ($p = 0,633$), ami azt sugallja, hogy ezeken a településeken hasonló mértékben alakul az elektromos autók használata. Az egyéb városok és Budapest közötti összehasonlítás sem mutatott szignifikáns eltérést ($p = 0,213$), ami azt jelzi, hogy a más városok lakói és a Budapesten élők közül hasonló mértékben veszik igénybe az elektromos autók előnyeit.

Összességében tehát elmondható, hogy Budapest kiemelkedő szerepet tölt be az elektromos autók terjedésében Magyarországon. A város jobb infrastruktúrája, gazdasági potenciálja és lakosságának magasabb mobilitási igényei hozzájárulnak ahhoz, hogy az elektromos autók használata itt szignifikánsan elterjedtebb legyen, mint más településtípusokban.

A kerékpármegosztó szolgáltatás és a lakóhely típusa közötti kapcsolat páros összehasonlító elemzését mutatja be a 8. táblázat.

A megyeszékhelyek és Budapest közötti szignifikáns különbségek részben a városi infrastruktúra és a lakossági igények közötti eltérésekből adódhatnak. Bár a megyeszékhelyeken is található kerékpármegosztó rendszerek, azok elérhetősége, sűrűsége és használati gyakorisága általában nem éri el Budapest szintjét. A megyeszékhelyek gyakran kisebb méretűek és alacsonyabb népsűrűséggel rendelkeznek, ami kevésbé indokolja a nagy léptékű kerékpármegosztó rendszerek kiépítését és fenntartását.

A falvak és községek Budapesttel szembeni szignifikáns eltéréseinek hátterében a lakossági igények és a közlekedési szokások más jellege állhat. A falvak és községek jellemzően kevésbé urbanizáltak, és a lakosság nagyobb része inkább az egyéni gépjárművekre támaszkodik a közlekedés során. Emellett a kerékpármegosztó rendszerek üzemeltetése és fenntartása logisztikailag és gazdaságilag is nehezebben megvalósítható lehet ezeken a kisebb településeken.

Összességében tehát a kerékpármegosztó szolgáltatások elterjedtsége és használata jelentős mértékben függ a városi infrastruktúrától, a lakossági igényektől és a gazdasági lehetőségektől. Budapest esetében ezek a tényezők kedvezően alakítják a kerékpármegosztó rendszerek kiépítését és fenntartását, míg a kisebb településeken és falvakban más közlekedési megoldások lehetnek előnyösebbek a helyi adottságok és igények figyelembevételével.

8. táblázat

A kerékpármegosztó szolgáltatás és a lakóhely közötti kapcsolat vizsgálata páros összehasonlító elemzéssel

Pairwise comparative analysis of the relationship between bike-sharing public service and place of living

Lakóhely típusa	Számított szignifikanciaérték
Megyeszékhely – Falu, község	0,718
Megyeszékhely – Egyéb város	0,276
Megyeszékhely – Budapest	0,020
Falu, község – Egyéb város	0,370
Falu, község – Budapest	0,022
Egyéb város – Budapest	0,769

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

A személygépjármű-megosztó szolgáltatások esetében Budapest és a többi település között megjelenő különbség számos tényezőre vezethető vissza. Mint a 9. táblázat is egyértelműen mutatja, Budapest esetében markánsan magasabb medián-

értékeket tapasztalunk a személygépjármű-megosztó szolgáltatásokkal kapcsolatban, mint a megyeszékhelyek vagy a kisebb települések esetében. Ennek hátterében több lényeges tényező állhat. Először is, Budapesten a nagyobb lakosságszám és a főváros sűrűbben lakott területei miatt nagyobb igény mutatkozhat a személygépjármű-megosztó szolgáltatások iránt. A városi közlekedési infrastruktúra is kedvezőbb Budapest számára, ami lehetővé teszi a szolgáltatások széles körű elérhetőségét és használatát. Ezzel szemben a kisebb települések, beleértve a megyeszékhelyeket, gyakran alacsonyabb lakossági sűrűséggel és kevésbé fejlett közlekedési infrastruktúrával rendelkeznek, ami csökkentheti a személygépjármű-megosztó szolgáltatások széles körű elérhetőségét és igénybevételét. Másrészt Budapest nagyobb gazdasági aktivitással és magasabb jövedelmi szinttel rendelkezik, ami kedvezőbb feltételeket teremthet a személygépjármű-megosztó szolgáltatások fenntartásához és üzemeltetéséhez szükséges beruházásokhoz. A városi lakosság körében elterjedtebbek lehetnek az innovatív és fenntartható közlekedési megoldások iránti igények is, amelyek elősegítik ezeknek a szolgáltatásoknak a népszerűségét és elfogadottságát. Végül, Budapest szerepe központi városként és a kulturális, kereskedelmi és oktatási központként is erős hatással van a személygépjármű-megosztó szolgáltatások elterjedésére. A turizmus és a nemzetközi kapcsolatok révén a főváros széles körű látogatói keresletet is generálhatnak ezekre a szolgáltatásokra.

9. táblázat

A személygépjármű-megosztó szolgáltatás és a lakóhely közötti kapcsolat vizsgálata páros összehasonlító elemzéssel

Pairwise comparative analysis of the relationship between car-sharing public service and place of living

Lakóhely típusa	Számított szignifikanciaérték
Megyeszékhely – Falu, község	0,208
Megyeszékhely – Egyéb város	0,237
Megyeszékhely – Budapest	<0,001
Falu, község – Egyéb város	0,716
Falu, község – Budapest	0,024
Egyéb város – Budapest	0,401

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

5.4. A válaszadói csoportok és az elektromosroller-használati szokások közötti összefüggés

A Kruskal–Wallis-ANOVA-teszt eredményeképpen azt kaptuk, hogy a személygépjármű- és kerékpármegosztó szolgáltatások, valamint az elektromos személygépkocsik használatát szignifikánsan befolyásolja a válaszadók lakóhelye. Miután az elektromos roller használata és a lakóhely között sem a keresztábra-elemzéssel, sem a rangösszegpróbával nem tudtunk kimutatni kapcsolatot, következő lépésben elvégeztük a válaszadók elektromos mikromobilitási eszköz alapú szegmentációját k-közép-klaszterezési eljárás segítségével. A csoportosítási eljárás lefolytatását követően a vizsgált 7 tényező mentén 3 eszközhasználati csoportot tudtunk elkülöníteni. Az első klaszter a válaszadók 35%-át jelenti, és azokat a válaszadókat tömöríti, akik elektromos rollert, elektromos személygépjárművet, kerékpár- és személygépjármű-megosztó szolgáltatást is igénybe vesznek. A második klaszterhez tartozik a válaszadók 52%-a, ők a felsorolt eszközök közül csak az elektromos rollereket használják, míg a harmadik csoport (13%) tulajdonképpen az összes elektromos meghajtású eszközzel közlekedik, kivétel ez alól a személygépjármű-, kerékpármegosztó szolgáltatások és a hoverboard. Ezen adatokat foglalja össze a 10. táblázat.

10. táblázat

Végső klaszterközepek az SPSS-ben lefuttatott k-közép-klaszteranalízis során
Final cluster means in the K-means cluster analysis run in SPSS

Eszköz típusa	Végső klaszterközepek		
	1-es klaszter	2-es klaszter	3-as klaszter
Elektromos roller	1	1	1
Elektromos kerékpár	0	0	1
Elektromos autó	1	0	1
Hoverboard	0	0	0
Segway	0	0	1
Kerékpármegosztó szolgáltatás	1	0	0
Személygépjármű-megosztó szolgáltatás	1	0	0

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

Az egyes csoportok részletesebb jellemzése előtt célszerű felhívni a figyelmet a 11. táblázatban szereplő F-értékekre, amelyek jelzik, hogy az egyes klaszterek elsősorban az elektromos személygépjármű használata és a személygépjármű-megosztó szolgáltatás igénybevétele mentén különülnek el. Ezek a változók már a keresztábra-elemzés és a Kruskal–Wallis-ANOVA-próba lefuttatásakor is jelentősen eltértek a többi értékhez képest.

11. táblázat

A k-közép-klaszteranalízis során kapott ANOVA-tábla*ANOVA table from the K-means cluster analysis*

Eszköz típusa	Mintaátlag	F-érték	Szignifikanciaszint
Elektromos roller	0,030	2,222	0,110
Elektromos kerékpár	6,329	62,143	< 0,001
Elektromos autó	13,509	117,464	< 0,001
Hoverboard	1,457	32,163	< 0,001
Segway	6,788	100,724	< 0,001
Kerékpármegosztó szolgáltatás	9,401	77,770	< 0,001
Személygépjármű-megosztó szolgáltatás	11,110	111,250	< 0,001

Forrás: saját szerkesztés az SPSS alapján, 2023.

5.4.1. Az 1. klaszter jellemzése – a fenntarthatóságra törekvő fiatalok

A csoport aránya 35% (102 fő). Ebben a szegmensben felülreprezentáltak a férfiak (76%) és dominálnak a fiatalabb (18–30 évesek: 32%; 31–40 évesek: 23%) korosztályhoz tartozók. Az 51–60 éves korosztályhoz tartozók erősen alulreprezentáltak (3%). A csoportban nagyobb arányban jelennek meg az egyetemet vagy főiskolát végzettek (43%). A szakképesítéssel rendelkezők (6%) viszont – a klaszter méretéhez képest – kevesen vannak. Jellemzően Budapesten élnek (81%).

5.4.2. A 2. klaszter jellemzése – a rollerező nagyvárosiak

A csoport aránya a teljes mintasokaságon belül 52%, azaz 152 fő, ez a legnagyobb klaszter. A szegmentumban alulreprezentáltak a nők (5%) és a fiatalok (18–30 évesek: 9%; 31–40 évesek: 6%), illetve az 50 évesnél idősebbek aránya is nagyon alacsony (1%). A szegmensben erősen alulreprezentáltak a felsőfokú végzettséggel rendelkezők (9%) és a maximum 8 általánost végzettek (1%). Jellemzően városi lakosok alkotják a klasztert, közülük is a legtöbben a fővárosban élnek (71%).

5.4.3. A 3. klaszter jellemzése – a kétkerekű elektromos mikromobilitási eszközt előnyben részesítők

A klaszterben a megkérdezettek 13%-a jelenik meg, összesen 38 fő. A szegmensben nemek szerint a férfiak dominálnak, a korcsoportok közül pedig itt is a fiatalabb korosztályhoz tartozók vannak többségben (61%), az 50 év feletti aránya mindösszesen 11%. Jellemzően szakképesítéssel rendelkezők (31%) és egyetemet, főiskolát végzettek alkotják a klasztert (43%), a 8 általánost végzettek erősen alulreprezentáltak (2%). A csoport legnagyobb része a fővárosban (525) vagy megyeszékhelyen él (35%).

6. Diszkusszió

Az elektromos mikromobilitási eszközök, mint például az elektromos rollerek és kerékpárok, egyre növekvő népszerűségnek örvendenek világszerte, beleértve Magyarországot is. Szakirodalmi áttekintésünk során számos kutatást vizsgáltunk, amelyek az ilyen eszközök használatát és elterjedését tárgyalják városi és vidéki környezetben (*Behrendt et al., 2022; Cook et al., 2022; Campbell–Brakewood, 2017; Fishman et al., 2013*).

Eredményeink megerősítik a korábbi kutatásokat, vagyis az elektromos mikromobilitási eszközök használati szokásai eltérnek városi és vidéki felhasználók között. Budapesten például a legmagasabb az ilyen eszközök használatának aránya (az általunk vizsgált mintában elektromos roller: 171 fő, kerékpármegosztó: 26 fő), összhangban *Behrendt és szerzőtársai (2022)*, valamint *Reck és szerzőtársai (2021)* megállapításaival, miszerint a fejlett infrastruktúra és a szolgáltatások széles skálája segíti elő elsősorban ezeknek az eszközöknek a terjedését.

Az urbanizáció mértéke, az infrastruktúra fejlettsége és a közlekedési lehetőségek elérhetősége kulcsfontosságú tényezők az elektromos mikromobilitási eszközök használatának gyakoriságában és elterjedtségében. Kutatásunk rámutatott, hogy városi területeken jelentősen magasabb az ilyen eszközök használata, mint vidéken, ami összhangban van *Kriswardhana és Esztergár-Kiss (2023)* eredményeivel, az ő kutatásuk a közlekedési rendszerek fejlettségének hatását vizsgálta ezen eszközök elfogadottságára.

Összességében eredményeink szélesíteni tudják a szakirodalmi áttekintésekben már tárgyalt megállapításokat, és további betekintést nyújtanak az elektromos mikromobilitási eszközök használati szokásaiba Magyarországon. Az ilyen eszközök elterjedésének támogatása érdekében létfontosságú a közlekedési infrastruktúra fejlesztése és a szolgáltatások bővítése, különösen a kisebb településeken, ahol várhatóan növekszik az igény ezekre az eszközökre.

7. Összegzés és további kutatási irányok meghatározása

Feltáró kutatásunk első lépéseként 2022 márciusában fókuszcsoportos módszerrel (összesen 7 mini fókuszcsoport, ami elérte az elméleti telítődés szintjét) igyekeztünk megismerni a nem használók elektromos rollerekkel kapcsolatos attitűdjeit, ezért a kutatás jelenlegi szakaszában az elektromosroller-használati szokásokat vizsgáltuk Magyarországon, a használók csoportjának körében. Vizsgálatunk

módszerül a kvantitatív, online kérdőívet választottuk, amelyet Facebookon osztottunk meg, és összesen 292 fő töltötte ki. A kapott adatok alapján négy kutatási kérdést fogalmaztunk meg, melyeket részletesen a tanulmány második fejezetében mutattunk be. A megfogalmazott kérdéseinkkel arra kerestük a választ, hogy:

- van-e kapcsolat a felhasználók lakóhelye és az elektromos mikromobilitási eszközök, illetve kifejezetten az elektromos rollerek használata között,
- mennyire befolyásolja a lakóhely az elektromos eszközök használatát és
- az egyes csoportok a rollerhasználat szempontjából megegyeznek-e.

A lakóhely és az elektromos mikromobilitási eszközök közötti kapcsolatot keresztábra-elemzéssel vizsgáltuk. A teszt eredményeit figyelembe véve megállapítottuk, hogy az elektromos személygépjármű, a kerékpármegosztó szolgáltatás és az személygépjármű-megosztó szolgáltatás használata szignifikáns kapcsolatban van a válaszadók lakóhelyével, igaz a Cramer-féle V-együttható alapján ezek a kapcsolatok a közepestől gyengébb erősségűek. Szintén keresztábra-elemzés használatával válaszoltunk meg az elektromosroller-használat és a lakóhely közötti kapcsolatra vonatkozó kutatási kérdést. Mivel a számított szignifikanciaszint ebben az esetben magasabb volt, mint 0,05, a (H_0) hipotézist elfogadtuk, és megállapítottuk, hogy az elektromos roller használata független a lakóhelytől. Ezek után a Kruskal–Wallis-féle rangösszegpróbával rávilágítottunk arra, hogy 3 eszköz esetében (elektromos személygépjármű, kerékpármegosztó szolgáltatás, személygépjárműmegosztó szolgáltatás) a csoportok mediánjai nem egyeznek meg, és post hoc tesztek lefuttatásával megválaszoltuk azt is, hogy mi okozhatja a különbségeket a csoportok között. Szinte minden esetben azt az eredményt kaptuk, hogy Budapest a többi lakóhelytípustól eltérően viselkedik. Az utolsó kutatási kérdés megválaszolása, a megkérdezettek szegmentálása a lakóhely és az elektromosmikromobilitási eszköz-használat alapján történt. A szegmentálás alapjául szolgáló kérdések bináris változók voltak. A szegmentáláshoz a k-közép-klaszteranalízis módszerét használtuk, az egyes klaszterek leírása egyutas varianciaanalízis segítségével történt. A felhasznált jellemzők szinte minden esetben szignifikánsan jellemezték a klasztereket ($\text{sig} < 0,05$). Az F-ráták közötti különbség (F-oszlop az ANOVA-táblában) lehetővé tette, hogy általános következtetéseket is levonjunk a kialakított csoportokban levő egyszerű változók szerepéről. A fentieket figyelembe véve megállapítottuk, hogy az elektromos személygépjármű használatának van a legnagyobb befolyása a csoportok alakítása során, ezt követi az személygépjármű-megosztó szolgáltatás, a legkisebb befolyással a csoportképzésre pedig az elektromos roller használata van. Ugyanakkor egyértelműen kirajzolódik a klaszterek között egy olyan csoport, amely eszközhasználat tekintetében eltér a többi csoporttól, és idetartozik a válaszadók 52%-a.

Habár ez az első olyan magyar nyelvű tanulmány, amely átfogóan elemzi az elektromos mikromobilitási eszközök és a lakóhely kapcsolatát, a kutatásnak természetesen vannak korlátjai több tekintetben is. Egyrészt a kérdőív magyar nyelven készült, ezért csak magyar válaszadóknak volt lehetőségük a kitöltésre, ami torzította az eredményeket, hiszen például a külföldi diákok, akik egyébként az alkalmi rollerhasználók jelentős részét kiteszik, ki voltak zárva a mintából. Másrészt feltáró kutatásunk elsődleges célja a használói csoportok közötti eltérések megismerése volt a csoportokra fókuszáló további kutatások lefolytatása érdekében, ezért a kapott eredmények nem általánosíthatók, hiszen a minta a társadalom szempontjából nem reprezentatív.

Mivel kutatásunknak ebben a szakaszában csak a külső jellemzők mikromobilitásimód-választásra gyakorolt hatására összpontosítottunk, a későbbiekben tervezzük a felhasználó-specifikus jellemzők (pl. szociodemográfiai jellemzők), további közlekedési módok (pl. tömegközlekedés és gyaloglás) bevonásával részletesebb elemzések elvégzését. Tesszük mindezt annak érdekében, hogy megvalósítsuk az e-rollerekhez kapcsolódó különböző érdekeket képviselő stakeholderek attitűdjeit vizsgáló kutatásunk hosszútávú célját, azaz segítsük ennek az új típusú, fenntartható, alternatív járműnek a városi közlekedésbe történő integrációját.

Irodalom

- Adjei, A. K. – Kataboh, P. K. – Asante, F. – Areji, J. G. (2022): A Dummy Variable Regression Analysis of the impact of social media on university students' academic performance. A Case Study at the College of Arts and Sciences, the University of Alabama at Birmingham, USA. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 12(5), 53. <https://doi.org/10.29322/IJSRP.12.05.2022.p12508>
- Agresti, A. (2006): *An Introduction to Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/0470114754>
- Almanna, M. H. – Alsahhaf, F. A. – Ashqar, H. I. – Elhenawy, M. – Masoud, M. – Rakotonirainy, A. (2021): Perception Analysis of E-Scooter Riders and Non-Riders in Riyadh, Saudi Arabia: Survey Outputs. *Sustainability*, 13(2), 863. <https://doi.org/10.3390/su13020863>
- Babbie, R. (2013): *The Basics of Social Research*. Cengage Learning. <https://books.google.hu/books?id=LRCrMgEACAAJ>
- Bachand-Marleau, J. – Lee, B. H. Y. – El-Geneidy, A. M. (2012): Better Understanding of Factors Influencing Likelihood of Using Shared Bicycle Systems and Frequency of Use. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2314(1), 66–71. <https://doi.org/10.3141/2314-09>
- Bai, S. – Jiao, J. (2020): Dockless E-scooter usage patterns and urban built Environments: A comparison study of Austin, TX, and Minneapolis, MN. *Travel Behaviour and Society*, 20, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.04.005>
- Barna I. – Székelyi M. (2008): *Túlélőkészlet az SPSS-hez*. Typotex.

- Behrendt, F. – Heinen, E. – Brand, C. – Cairns, S. – Anable, J. – Azzouz, L. (2022): *Conceptualizing Micromobility* [Preprint]. *Social Scienses*. <https://doi.org/10.20944/preprints202209.0386.v1>
- Blazanin, G. – Mondal, A. – Asmussen, K. E. – Bhat, C. R. (2022): E-scooter sharing and bikesharing systems: An individual-level analysis of factors affecting first-use and use frequency. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 135, 103515. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103515>
- Bonham, J. – Wilson, A. (2012): Bicycling and the Life Course: The Start-Stop-Start Experiences of Women Cycling. *International Journal of Sustainable Transportation*, 6(4), 195–213. <https://doi.org/10.1080/15568318.2011.585219>
- Bordagaray, M. – dell’Olio, L. – Fonzone, A. – Ibeas, Á. (2016): Capturing the conditions that introduce systematic variation in bike-sharing travel behavior using data mining techniques. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 71, 231–248. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.07.009>
- Campbell, A. A. – Cherry, C. R. – Ryerson, M. S. – Yang, X. (2016): Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 67, 399–414. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.03.004>
- Campbell, K. B. – Brakewood, C. (2017): Sharing riders: How bikesharing impacts bus ridership in New York City. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100, 264–282. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.017>
- Caspi, O. – Smart, M. J. – Noland, R. B. (2020): Spatial associations of dockless shared e-scooter usage. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102396. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102396>
- Cherkassky, V. – Mulier, F. (2007): *Learning from Data: Concepts, Theory, and Methods* (1. kiad.): Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470140529>
- Cook, S. – Stevenson, L. – Aldred, R. – Kendall, M. – Cohen, T. (2022): More than walking and cycling: What is ‘active travel’? *Transport Policy*, 126, 151–161. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.07.015>
- Crawford, S. L. (2006): Correlation and Regression. *Circulation*, 114(19), 2083–2088. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.586495>
- Creutzig, F. – Breyer, C. – Hilaire, J. – Minx, J. – Peters, G. P. – Socolow, R. (2019): The mutual dependence of negative emission technologies and energy systems. *Energy Environmental Science*, 12(6), 1805–1817. <https://doi.org/10.1039/C8EE03682A>
- Csikós Cs. (1999): Nem paraméteres statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a pedagógiai kutatásban. *Iskolakultúra*, 9(2), 113–119.
- Du, Y. – Deng, F. – Liao, F. (2019): A model framework for discovering the spatio-temporal usage patterns of public free-floating bike-sharing system. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 103, 39–55. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.04.006>
- Eccarius, T. – Lu, C.-C. (2020): Adoption intentions for micro-mobility – Insights from electric scooter sharing in Taiwan. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 84, 102327. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102327>
- Emond, C. R. – Tang, W. – Handy, S. L. (2009): Explaining Gender Difference in Bicycling Behavior. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2125(1), 16–25. <https://doi.org/10.3141/2125-03>
- Espinoza, W. – Howard, M. – Lane, J. – Van Hentenryck, P. (2019): *Shared E-scooters: Business, Pleasure, or Transit?* <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1910.05807>
- Fishman, E. – Washington, S. – Haworth, N. (2013): Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Reviews*, 33(2), 148–165. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.775612>

- 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>
- Guidon, S. – Reck, D. J. – Axhausen, K. (2020): Expanding a(n) (electric) bicycle-sharing system to a new city: Prediction of demand with spatial regression and random forests. *Journal of Transport Geography*, 84, 102692. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102692>
- Hawa, L. – Cui, B. – Sun, L. – El-Geneidy, A. (2021): Scoot over: Determinants of shared electric scooter presence in Washington D.C. *Case Studies on Transport Policy*, 9(2), 418–430. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.01.003>
- He, Y. – Song, Z. – Liu, Z. – Sze, N. N. (2019): Factors Influencing Electric Bike Share Ridership: Analysis of Park City, Utah. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2673(5), 12–22. <https://doi.org/10.1177/0361198119838981>
- Hensher, D. A. – Reyes, A. J. (2000): Trip chaining as a barrier to the propensity to use public transport. *Transportation*, 27(4), 341–361. <https://doi.org/10.1023/A:1005246916731>
- Kriswardhana, W. – Esztergár-Kiss, D. (2023): Exploring the aspects of MaaS adoption based on college students' preferences. *Transport Policy*, 136, 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.03.018>
- Lathia, N. – Ahmed, S. – Capra, L. (2012): Measuring the impact of opening the London shared bicycle scheme to casual users. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 22, 88–102. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2011.12.004>
- Lazarus, J. – Pourquier, J. C. – Feng, F. – Hammel, H. – Shaheen, S. (2020): Micromobility evolution and expansion: Understanding how docked and dockless bikesharing models complement and compete – A case study of San Francisco. *Journal of Transport Geography*, 84, 102620. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102620>
- Leech, N. – Barrett, K. – Morgan, G. A. (2013): *SPSS for Intermediate Statistics* (0. kiad.): Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410616739>
- Malhotra N. K. – Simon J. (2017): *Marketingkutató*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789630598675>
- McKenzie, G. (2019): Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, D.C. *Journal of Transport Geography*, 78, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.05.007>
- McGuckin, N. – Murakami, E. (1999): Examining Trip-Chaining Behavior: Comparison of Travel by Men and Women. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1693(1), 79–85. <https://doi.org/10.3141/1693-12>
- Mitra, R. – Hess, P. M. (2021): Who are the potential users of shared e-scooters? An examination of socio-demographic, attitudinal and environmental factors. *Travel Behaviour and Society*, 23, 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.12.004>
- Mladenović, M. N. – Stead, D. (2021): Emerging mobility technologies and transitions of urban space allocation in a Nordic governance context. In: *Urban Form and Accessibility* (63–82): Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819822-3.00017-1>
- Murphy, E. – Usher, J. (2015): The Role of Bicycle-sharing in the City: Analysis of the Irish Experience. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(2), 116–125. <https://doi.org/10.1080/15568318.2012.748855>
- Noland, R. B. (2019): Trip patterns and revenue of shared e-scooters in Louisville, Kentucky. *Transport Findings*. <https://doi.org/10.32866/7747>

- Reck, D. J. – Axhausen, K. W. (2021): Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 94, 102803. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102803>
- Reck, D. J. – Guidon, S. – Axhausen, K. W. (2021): *Modelling shared e-scooters: A spatial regression approach* [Application/pdf]. 10 p. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000467559>
- Ricci, M. (2015): Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. *Research in Transportation Business Management*, 15, 28–38. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.03.003>
- Sajtos L. – Mitev A. – Pusztai T. (2007): *SPSS-kutatási és adat-elemzési kézikönyv*. Alinea.
- Shaheen, S. A., Bansal, A., Chan, N. – Cohen, A. (2017). Mobility and the sharing economy: Industry developments and early understanding of impacts. In: Dia, H. (szerk.): *Low Carbon Mobility for Future Cities: Principles and applications*. pp. 213–240. Institution of Engineering and Technology. https://doi.org/10.1049/PBTR006E_ch10
- Shen, Y. – Zhang, X. – Zhao, J. (2018): Understanding the usage of dockless bike sharing in Singapore. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(9), 686–700. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1429696>
- Simon J. (2016): Kutatásmódszertani trendek a marketingben. *Vezetéstudomány*, 47, 54–62. Marketingtudományi különszám.
- Stehlin, J. – Hodson, M. – McMeekin, A. (2020): Platform mobilities and the production of urban space: Toward a typology of platformization trajectories. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(7), 1250–1268. <https://doi.org/10.1177/0308518X19896801>
- Younes, H. – Zou, Z. – Wu, J. – Baiocchi, G. (2020): Comparing the Temporal Determinants of Dockless Scooter-share and Station-based Bike-share in Washington, D.C. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134, 308–320. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.02.021>
- Zhao, J. – Wang, J. – Deng, W. (2015): Exploring bikesharing travel time and trip chain by gender and day of the week. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58, 251–264. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.01.030>
- Zhu, R. – Zhang, X. – Kondor, D. – Santi, P. – Ratti, C. (2020): Understanding spatio-temporal heterogeneity of bike-sharing and scooter-sharing mobility. *Computers, Environment and Urban Systems*, 81, 101483. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2020.101483>