

Az e-mikromobilitás és az utazási szokások vizsgálata különböző európai városokban

Esztergár-Kiss Domokos*, Lizarraga Julio C Lopez*

* *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar,
Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék,
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. (Tel: 06-1-463-1029; e-mail: esztergar-kiss.domokos@kjk.bme.hu).*

A cikk célja az e-mikromobilitás jellemzőinek feltárása, valamint a hozzá kapcsolódó utazási szokások áttekintése. Az elemzés öt európai város bevonásával történt, így lehetőség nyílik az eredmények széleskörű összehasonlítására. A kutatás alapját egy felmérés biztosítja, amely információval szolgál az elérhető közlekedési módokról, az ingázási szokásokról, az e-mikromobilitási eszközök használatáról, az új szolgáltatás megítéléséről és a szabályozások ismeretéről. Továbbá betekintést nyújt a módváltás lehetséges átalakulásába, különösen a más közlekedési módokról az e-mikromobilitásra történő áttérésre. Az e-mikromobilitási eszközöket elsősorban rövid utazások során veszik igénybe, főleg szabadidős és turisztikai céllal. Ezen eszközök használatát hatékonyan lehet ötvözni a gyaloglással és a közösségi közlekedéssel. A felhasználók általában elégedettek az e-mikromobilitási szolgáltatásokkal, azonban ezek árát meglehetősen magasnak találják. Annak érdekében, hogy az e-mikromobilitás nagyobb teret tudjon nyerni a közlekedésben, megfelelő szabályozás szükséges, beleértve a parkolást és az infrastruktúrát érintő intézkedéseket. A kutatás a nemzetközi összehasonlításnak köszönhetően bepillantást enged a várható jövőbeli trendekbe, így segíti a döntéshozók és a közlekedési szakemberek munkáját.

1. BEVEZETÉS

A mikromobilitási megoldások nemrég jelentek meg a városokban és folyamatos növekvő tendenciát mutatnak a piacon Fitt és Curl (2020) szerint. Ezek a szolgáltatások, melyek fejlesztését az új technológiák segítették és a megosztott elektromos megoldások inspirálták, a hagyományos közösségi közlekedés kiegészítéseként szolgálják az utazókat. A mikromobilitást úgy lehet szabályozni, mint a kerékpárt, a rollert vagy más kisméretű jármű használatát elsősorban rövid utazáshoz városi területeken. Shaheen et al. (2020) definíciója alapján egy mikromobilitási eszköz lehet elektromos vagy hagyományos, saját tulajdonban lévő vagy megosztott. Az új mobilitási forma lehetővé teszi egy flexibilisebb közlekedési rendszer kialakítását, hiszen az e-mikromobilitási eszközök a flexibilitást, fenntarthatóságot és megoszthatóságot tekintve az autó és a közösségi közlekedés között található. Giuffrida et al. (2020) leírása alapján a flexibilis közlekedési rendszerek áthidalják az egyéni közlekedés és a közösségi közlekedés között fekvő szakadékot. Zagorskas és Burinskienė (2020) szerint a mikromobilitás olyan előnyökkel is jár, mint a kényelem, a helytakarékoság és a környezetbarát használat. A legtöbb utazó már rendelkezik valamilyen tapasztalattal az e-mikromobilitás területén, és általában vagy lelkesen támogatja az új módot, vagy szkeptikus vele szemben. Éppen ezért fontos, hogy megvizsgáljuk azokat az ellenérzéseket, amik ehhez az új

mobilitási formához kapcsolódnak, ahogy Gössling (2020) is javasolja, és ennek nyomán változásokat vezetünk be a technológia, az infrastruktúra, a piac, a szabályozás, a felhasználás és a közlekedési rendszer felépítésének területén Geels (2017) alapján.

A mikromobilitás használatához kapcsolódó adatok csak nemrég váltak elérhetővé, így kevés az olyan kutatások száma, amely a felhasználókat és az e-mikromobilitás jellemzőit is vizsgálják. Jelen tanulmány középpontjában az e-mikromobilitási eszközhasználat, a felhasználók elégedettsége, az utazás lehetséges kombinálása más módokkal és az e-mikromobilitáshoz kapcsolódó szabályok ismerete áll. Az eredmények felfedik az új mobilitási forma előnyeit és hátrányait, valamint a módváltási lehetőségeket. A kutatás további célja, hogy feltárja az új mód lehetséges hatásait a közlekedési rendszerekre és a városi struktúrára, illetve, hogy segítve a hosszútávú szabályozás kialakítását.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az e-mikromobilitás okozta változásokat a közlekedési rendszerben úgy tudjuk leginkább elemezni, ha először felfedjük, hogy az utazók miként használják a szolgáltatásokat a városokban. Degele et al. (2018) az elektromos roller megosztást vizsgálták. A kutatók szerint az elektromos roller kifejezetten alkalmas rövid távú utazásra, amit a német elektromos roller megosztó szolgáltatók

adatainak elemzése is bizonyított. McKenzie (2019) a térbeli és időbeli különbségeket vizsgálta szabad rollermegosztó rendszerek és állomás alapú kerékpármegosztó szolgáltatások felhasználói körében. Az eredmények azt mutatták, hogy a két szolgáltatást másként használták az utazók, különösen az utazás célját tekintve. A kerékpármegosztást főleg munkába járásra, míg a rollermegosztást inkább szabadidős céllal vették igénybe. Egy másik tanulmányában McKenzie (2020) az utazási időre fektette a hangsúlyt. Különböző utazási időt kapcsolt az egyes módokhoz olyan városokban, ahol az új mobilitási szolgáltatás elérhető. Az eredmények alapján gyorsabb megoldást jelentett a mikromobilitás, különösen a csúcsforgalmi időszakokban, mint a többi hagyományos közlekedési mód. Reck et al. (2020) a megosztott mikromobilitás használatát elemezték Zürichben. Az eredmények azt mutatták, hogy a állomás alapú kerékpármegosztó rendszert elsősorban rövid távokon veszik igénybe a reggeli és az esti órákban. Az elektromos rollert szintén gyakran használják a reggeli és az esti időszakban, de főleg nagyon rövid utazásokhoz.

A mikromobilitás számos előnnyel jár a felhasználók számára, de könnyen találhatunk olyan hátrányokat is, amik az utazók elégedettségét és a szolgáltatás használatát befolyásolják. Edge et al. (2020) a következő előnyöket említették az e-mikromobilitáshoz kapcsolódóan: az e-mikromobilitás sebessége, kényelme, a használat élménye, a könnyű felhasználás, valamint a károsanyag kibocsátás hiánya. Sanders et al. (2020) az elektromos rollereket tanulmányozták, ahol a legfőbb előnyök a kényelem és a sebesség, míg hátrányként a biztonság és megbízhatóság hiányát emelték ki. Bourne et al. (2020) azt fedezték fel, hogy a fiatalok az elektromos kerékpárt inkább a környezetre gyakorolt jótékony hatása miatt használják, míg az idősebb generáció azért választja ezt a módot, mert ezzel megóvhatják az egészségüket. Leger et al. (2019) az elektromos kerékpárok és az aktív, egészséges életmód kapcsolatát vizsgálták. Az elektromos kerékpározás fő pozitív jellemzői a kényelem, a könnyű felhasználás és a használat élménye, míg negatívként sorolták az infrastruktúra, a biztonság és a megfelelő szabályrendszer hiányát, amik a közlekedési mód terjedésének is gátat szabhatnak.

Több kutatás vizsgálja a mikromobilitás közlekedési módok eloszlására és a módválasztásra gyakorolt hatását. Bourne et al. (2020) tanulmánya szerint az elektromos kerékpár bevezetése és az autóhasználat csökkenése között összefüggés figyelhető meg. Miközben Zhou et al. (2018) a kerékpármegosztó szolgáltatások negatív hatására figyeltek fel a közösségi közlekedés és a gyaloglás területén. Hardt és Bogenberger (2019) kutatásukban az elektromos rollerhasználatot vizsgálták Németországban. Az eredmények alapján a helyi, rövid távú autóhasználatot felválthatja az elektromos rollerrel történő utazás. Továbbá a kutatók megállapították, hogy a legtöbb utazást könnyen meg lehet tenni elektromos rollerrel, de a biztonság, a különböző időjárási viszonyok és a csomaghordási kapacitás hiánya különösen is hátráltatja az új mód terjedését.

Különböző speciális szabályokra van szükség, hogy az e-mikromobilitási eszközök használatát - elsősorban a sebességet, biztonságot és a parkolást - korlátozzák, így mérsékelve a konfliktust az e-mikromobilitási eszközöket és más módokat használó utazók között. Moran et al. (2020) szintén az új mód szabályozásának bevezetését sürgették egyik tanulmányukban a térbeli elérhetőségre, a szolgáltatás díjszabására és a parkolási korlátozásokra fókuszálva.

Több korábbi kutatás tűzte ki célul, hogy feltárja a mikromobilitás használat jellemzőit, elemezze a szolgáltatás lehetőségeit, megjósolja az utazási szokások változását, valamint vizsgálja a szabályozásokat és annak hatásait. Ezek a kutatások azonban csak kevés helyszínen és néhány tényező vizsgálatával valósultak meg. Jelen tanulmány Európában több helyszínen, több szempontot elemez, így kínálva egy átfogó képet az e-mikromobilitásról, valamint hasznos eredményeket a jövőbeni fejlesztésekhez.

3. MÓDSZERTAN

Az utazási szokásokat egy kvantitatív felméréssel tártuk fel. A felmérés célja, hogy elemezze az utazók szükségleteit és igényeit az e-mikromobilitáshoz kapcsolódóan. Öt európai város került kiválasztásra, ahol az utazók kérdőív segítségével adtak információt. Barcelona, Koppenhága, München, Stockholm és Tel Aviv mindegyike valamilyen szempontból kiemelkedő az e-mikromobilitás területén, ezért ezek a városok kerültek elemzésre. A felmérés során, egyszerű feleletválasztást, többszörös feleletválasztást és Likert skálát használtak a válaszadók.

A kérdőív felépítése a következő:

- **Háttér információ:** A kérdőív elején alapvető szociológiai, demográfiai és gazdasági információkra kérdezzük rá, amiből a következő adatokat kaptuk meg: kor, nem, jövedelmi státusz, közlekedési módok elérhetősége, jelenlegi utazási szokások.
- **Előnyök és hátrányok:** A kérdőív ezen részében információt gyűjtünk a válaszadók személyes véleményéről az e-mikromobilitáshoz kapcsolódóan. Az e-mikromobilitási eszközök előnyeinek és hátrányainak túl, a járművek lehetséges használata, az úttípus, a helyszín, a cél és a lehetséges módváltás iránt is érdeklődünk.
- **Használat:** A kérdőívben adatokat gyűjtünk a jelenlegi utazási szokásokról az e-mikromobilitást illetően, külön hangsúlyt fektetve a használat mértékére, idejére és a távolságra.
- **Jelenlegi szolgáltatások:** A résztvevők az e-mikromobilitási szolgáltatás elérhetőségéről is számot adnak, beleértve az előfizetési lehetőségeket és a felhasználók elégedettségét.
- **Általános feltételek:** A kérdőív ezen része a szabályozó környezetet vizsgálja. Fő kérdés, hogy a felhasználók mennyire tájékozottak az e-mikromobilitásra vonatkozó

egyres rendelkezésekről. Emellett lehetőség nyílik, hogy javaslatokat fogalmazzanak meg a szabályozást illetően.

A kérdőívet egy online eszköz, a LimeSurvey segítségével állítottuk össze, ami lehetővé teszi több nyelv és kérdéstípus használatát. A LimeSurvey egy másik nagy előnye, hogy az összegyűjtött információt könnyű megszerezni és exportálni. Az adatgyűjtés 2020. júniusában kezdődött és 2020. augusztusában fejeződött be. Ahhoz, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű adatot tudjunk összegyűjteni, mindegyik helyszínen a helyi egyetemek, kutatóközpontok, városi illetékesek és szolgáltatók bevonásával dolgoztunk. Segítségüket elsősorban a kérdőív fordításában és terjesztésében kértük. A kérdőívet online csatornákon keresztül terjesztettük, így például csoportokat (Facebook, LinkedIn), levelezőlistákat és weboldalakat (a városok honlapjai, egyetemek webhelyei) használtunk. A terjesztés módszerének köszönhetően releváns és elegendő választ gyűjtöttünk.

4. EREDMÉNYEK

4.1 Általános jellemzők

Az öt városból összesen 790 válaszadó töltötte ki a kérdőívet. A résztvevők városok közötti eloszlása a következő: Barcelona 16.2%, Koppenhága 19.6%, München 17.8%, Stockholm 29.4%, Tel Aviv 17%. Az arányokat tekintve láthatjuk, hogy összességében a skandináv résztvevők válasza nagyobb hangsúlyt kapnak, mint a többi helyszíneké. Éppen ezért a városok eredményeit önmagukban és összehasonlításban is elemezzük.

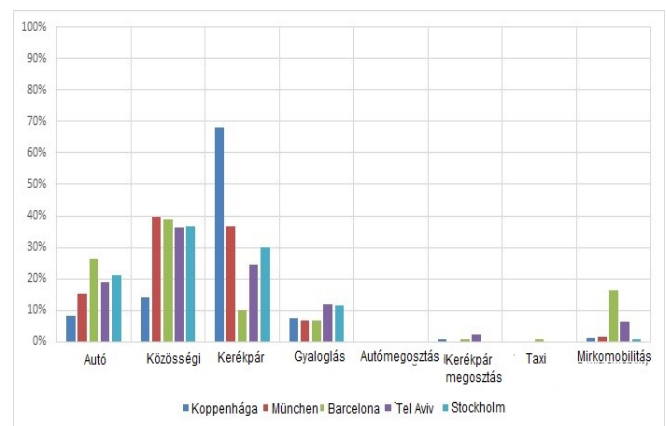
Az EU-ban a lakosság nagy része (41.8%) 25-54 év közötti. 19.1% képviseli a 69 éves vagy annál idősebb korosztályt és 12.9% az 55 és 64 év közöttieket. A felmérésünk hasonló tendenciákat mutat: a fiatalabb generáció - vagyis a 18 és 30, valamint a 31 és 40 év közöttiek – vannak többségben. Az idősebb generációt a 61-80 év közöttiek képviselik. A nemek aránya kiegyensúlyozott képet mutat. 50.9% férfi, 48.3% nő, valamint 0.8% az egyéb kategóriát választotta. A városokat tekintve csak Barcelona és Stockholm mutat az átlagostól eltérő arányt. Barcelonában több a női válaszadó, míg Stockholmban több férfi válaszolt.

A jövedelmeket tekintve, egy átlag válaszadó Barcelonában rendelkezik a legkevesebb jövedelemmel az összes vizsgált város közül. Barcelonában 40.6% alacsony jövedelmi csoportba tartozik, vagyis 501-2000 EUR közé esik a bevételük. A legmagasabb jövedelemmel a koppenhágai és stockholmi válaszadók rendelkeznek. Dániában 34.8%, Svédországban 34.1% került magasabb jövedelmi csoportba (4001-6000 EUR). Münchenben és Tel Avivban a legtöbb résztvevő (33.3% és 29.9%) 2001-4000 EUR közötti keresettel rendelkezik.

4.2 Jelenlegi utazási szokások

A felmérés azt mutatja, hogy az utazók többsége kerékpárt, illetve elektromos kerékpárt és közösségi közlekedést (67.5%) használ a munkába járáshoz, míg mindössze 5.3% választ megosztott közlekedési módot, 18% autóval jár munkába, 9.2% pedig gyalog. Eszerint annak ellenére, hogy elérhetőek az új mobilitási szolgáltatások, kevés ember veszi őket igénybe rendszeresen.

A módválasztást vizsgálva az 1. ábrán található eredményeket kapjuk. Megállapíthatjuk, hogy a koppenhágai válaszadók 2/3-a (68.2%) a kerékpár, illetve elektromos kerékpár kategóriát választja elsődleges közlekedési módnak a munkába járás során. Münchenben nagyon hasonló arányban használják a közösségi közlekedést (39.7%) és a kerékpárt, illetve elektromos kerékpárt (36.6%). Stockholmban és Tel Avivban a közösségi közlekedést 36.6% illetve 36.2% veszi igénybe, míg a kerékpár, illetve elektromos kerékpár 29.9%-ot kap Svédországban és 24.4%-ot Izraelben. Tel Avivban az e-mikromobilitás használata az átlagnál valamivel magasabb (6.3%). A barcelonai lakosság elsősorban közösségi közlekedéssel (38.8%) és autóval (26.4%) jár munkába, itt az e-mikromobilitás meglehetősen népszerű (16.5%).



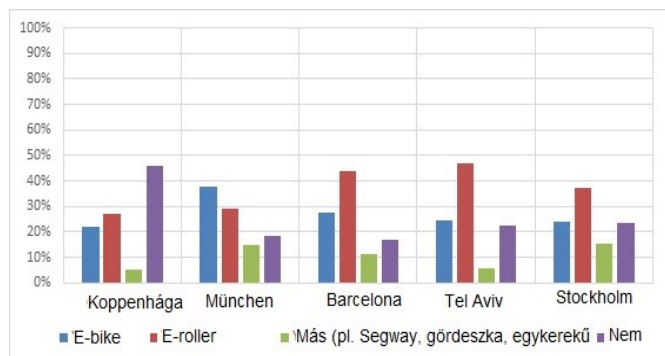
1. ábra Elsődleges közlekedési mód munkába járásra

4.3 E-mikromobilitási eszközök használata

A felmérés során a résztvevőknek lehetőségük nyílt arra, hogy az e-mikromobilitási eszközök használati szokásairól információkat szolgáltatassanak. A válaszadók 3/4-ének már volt alkalmuk kipróbálni valamilyen fajta e-mikromobilitási eszközt, így van fogalmuk arról, hogyan működik ez az új mobilitási forma.

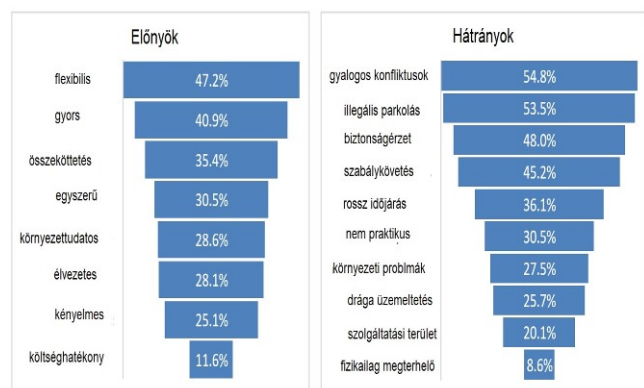
A 2. ábra a kérdőív eredményeit mutatja városok szerint bontva. Koppenhágában a lakosság nagy része (45.9%) még soha nem használt e-mikromobilitási szolgáltatást. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a kerékpározás rendkívül népszerű a dán utazók körében, ezért közel nem mutatnak akkora érdeklődést az e-mikromobilitás iránt, mint más városok lakói. A legmagasabb arányban a müncheni válaszadók próbálták már ki az e-mikromobilitási eszközöket. 37.9% már használt elektromos kerékpárt, ami kiemelkedő aránynak számít. Barcelonában, Stockholmban és Tel

Avivban is a válaszadók nagyobb része elektromos rollerrel szerzett már tapasztalatokat.



2. ábra Az e-mikromobilitási eszközök használatának eloszlása

Továbbá a résztvevőket megkérdeztük az e-mikromobilitás előnyeiről és hátrányairól is. A 3. ábra ennek eredményeit mutatja be. A legfőbb előnyök között találjuk a flexibilitást (47.2%) és a gyorsaságot (40.9%). Továbbá, előnyként jelölik meg (35.4%), hogy az e-mikromobilitás más közlekedési módok között is használható, ahol hiányzik az összeköttetés. A következő három fő hátrányt említik a válaszadók: konfliktus a gyalogosokkal és a kerékpárosokkal (54.8%), illegális vagy nem megfelelő parkolás (53.5%), a biztonságérzet hiánya (48%). Az e-mikromobilitás tervezése és jövője szempontjából a negatív jellemzők és hátrányok ismerete kulcsfontosságú.



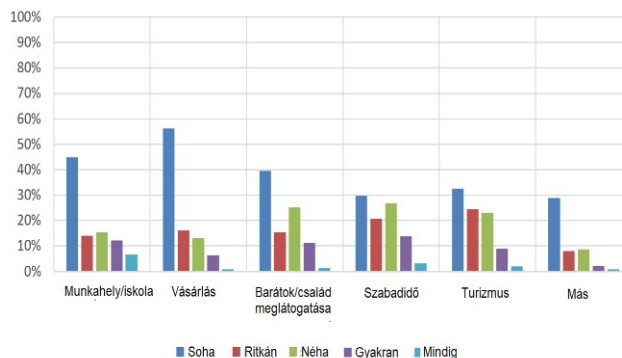
3. ábra Az e-mikromobilitás előnyei és hátrányai

4.4 Utazás e-mikromobilitási eszközökkel

A válaszadók kifejtették a véleményüket arról, hogyan használják vagy hogyan szeretnék használni az e-mikromobilitási eszközöket utazásaik során. Az utazók többsége szívesen veszi igénybe az új mobilitási formát védett kerékpársávban (61%), kijelölt kerékpársávban (47.3%) és külön sávban (37.9%). Ez körülbelül a válaszadók 3/4-ét jelenti. Tehát az utazók nagy része nem szeretne e-mikromobilitási eszközzel közlekedni a járdán, az úttesten vagy egyéb felületen.

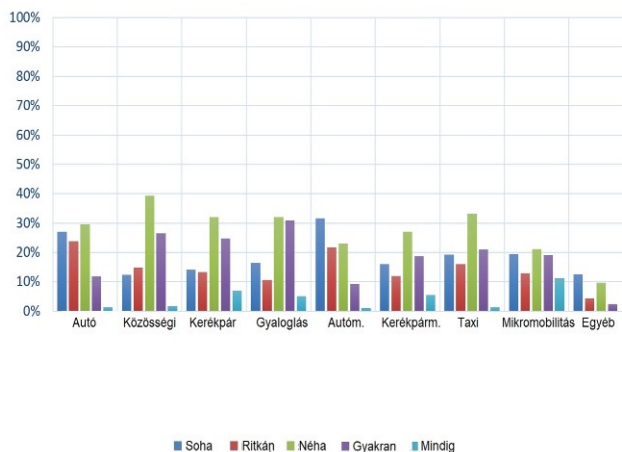
Továbbá az utazás céljáról is érdeklődünk. Hat opció közül választhattak a résztvevők: munkahely/iskola, vásárlás,

családtagok/barátok látogatása, szabadidős tevékenység, turizmus, egyéb. Ezekhez az opciókhoz a következő skálát alkalmazhatták: soha, ritkán, néha, gyakran, mindig. A 4. ábra bemutatja a résztvevők válaszait. Ez alapján az e-mikromobilitási eszközöket elsősorban szabadidős vagy turisztikai céllal használták, míg munkahelyre/iskolába menet, vásárlás során vagy családtagok barátok látogatásakor inkább más módokat használtak. A soha válasz minden kategóriában magas, összességében eléri a 40%-ot. Meg kell jegyezni, hogy összességében a szabadidős és turisztikai céllal történő használat meglehetősen sok ritkán, néha, gyakran és mindig választ kapott (64.6% és 58.5%), azaz nagyon változatos használati minták rajzolódtak ki.



4. ábra Az e-mikromobilitási eszközökkel történő utazás célja

Érdeklődtünk az iránt is, hogy az e-mikromobilitási eszközök használata miatt elképzelhető-e, hogy más közlekedési módok használatát (autó, közösségi közlekedés, kerékpár/elektromos kerékpár, gyaloglás, autómegosztás, taxi, roller) mellőzik a résztvevők. Az 5. ábra a válaszok arányát mutatja. A legnépszerűbb válasz minden kategóriában a néha. A közösségi közlekedésnél ez az érték 39.4%, tehát úgy tűnik, hogy a legnagyobb eséllyel az e-mikromobilitás a közösségi közlekedés használatát helyettesíti. Az e-mikromobilitási eszközök használata a felmérés alapján legkevésbé az autó és autómegosztás használatát befolyásolja, ezek kapták ugyanis a legtöbb soha választ. Ennek fő oka az lehet, hogy az autókat hosszú távú utazásra és olyan utakra használják, ahol az e-mikromobilitási eszközök nem tud versenybe szállni.



5. ábra Az e-mikromobilitási eszközre történő átállás lehetősége a különböző módokról

4.5 E-mikromobilitási szolgáltatások

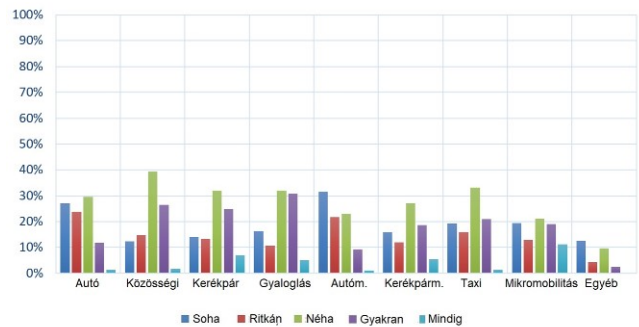
Az 1. táblázat összefoglalja az e-mikromobilitási szolgáltatásokhoz kapcsolódó kérdésekre adott válaszokat. A válaszadók 85.3% tudta, hogy létezik e-mikromobilitási megosztó szolgáltatás a városában. Tel Avivban a válaszadók 40.3%-a rendelkezik előfizetéssel is ilyen szolgáltatásra. Koppenhágában 92.3% szerint található e-mikromobilitási szolgáltatás, Stockholmban ez az arány 87.1%, de ehhez képest az előfizetések száma nagyon alacsony, Koppenhágában 5.8%, Stockholmban 12.1%. Münchenben 73% adott pozitív választ az e-mikromobilitási szolgáltatás léteire és 36.2% az előfizetésre irányuló kérdésre. Barcelonában találjuk a legkevesebb embert (65.6%), aki tud a helyi e-mikromobil megosztó szolgáltatásokról, ehhez képest azonban az előfizetők viszonylag magas arányban vannak jelen (20.3%). A szolgáltatások elérhetőségéről minden városban pozitívan nyilatkoztak, viszont az előfizetések terén nagy különbségeket találhatunk. München és Tel Aviv rendelkezik a legtöbb előfizetővel, a legkevesebb pedig a Skandináv városok. Ebből is látszik, hogy az e-mikromobilitás Koppenhágában és Stockholmban nem annyira népszerű és elfogadott. Érdeemes megjegyezni, hogy nem minden résztvevő válaszolt erre a kérdésre, tehát a nemek és igenek százaléka összesítve nem feltétlenül éri el a 100%-ot.

Helyszínek	Elérhető a városában e-mikromobilitás megosztó szolgáltatás?		Rendelkezik előfizetéssel e-mikromobilitás megosztó szolgáltatásra?	
	Igen	Nem	Igen	Nem
Koppenhága	92.3%	5.2%	5.8%	92.9%
München	73.0%	22.0%	36.2%	61.0%
Barcelona	65.6%	32.0%	20.3%	76.6%
Tel Aviv	92.5%	6.0%	40.3%	59.0%
Stockholm	87.1%	9.5%	12.1%	86.2%

1. táblázat A szolgáltatás elérhetősége és az előfizetések aránya

A felmérés részeként megkérdeztük a résztvevőket, hogy eddigi tapasztalataik alapján mennyire elégedettek az e-mikromobilitási szolgáltatásokkal. résztvevők egy 1-től 5-ig terjedő skálából választhatnak, ahol az 1 a nem elégedettnek, míg az 5 a teljesen elégedettnek felel meg. A 6. ábrán látható, hogy a legtöbb teljesen elégedett és elégedett választ az utazás megkezdése és befejezése (18.4% és 34.5%), az applikáció (18.2% és 32.6%), valamint az elérhető járművek száma (18.1% és 34.5%) kapta. Leginkább a szolgáltatás árával elégedetlenek az utazók, 88%-uk 1 és 3 között értékelte ezt a szempontot. Az eredmények azt mutatják, hogy az új mobilitási szolgáltatások technikailag fejlettek és kielégítőek, de az árak az utazók többségének nem felelnek meg. Bizonyos kérdéseknél előfordult, hogy egy-egy válaszadó nem válaszolt vagy a nem tudom opciót

választotta, tehát a válaszok százaléka összesítve nem feltétlenül éri el a 100%-ot.



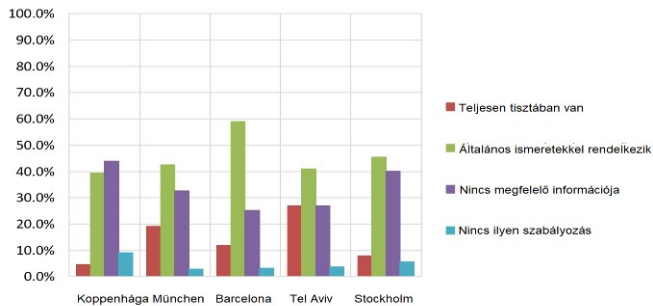
6. ábra Az utazók elégedettsége

4.6 Szabályozási ismeretek

Amikor megkérdeztük a résztvevőket arról, hogy tisztában vannak-e az e-mikromobilitáshoz kapcsolódó törvényekkel és rendeletekkel, nagyon eltérő válaszokat kaptunk. A Tel Avivból és Barcelonából érkező válaszadók többsége (76.9% és 53.9%) pozitívan nyilatkozott a kérdésben. Ennek oka, hogy Tel Avivban és Barcelonában általában sokan használják az e-mikromobilitást. A dán és svéd utazók körében azonban a negatív válaszok vannak többségben (89.2% és 73.5%), feltehetőleg azért, mert ők kevésbé érdeklődnek az e-mikromobilitás iránt.

A válaszadókat megkérdeztük arról is, hogy tudnak-e az e-mikromobilitási eszközhasználat szabályairól és feltételeiről. A válaszok összesítését a 7. ábrán láthatjuk. A helyszíntől függően a legnagyobb arányban a résztvevőknek nincs információja (33.8%) vagy csak általános tudása van (45.5%) erről. A barcelonai lakosság nagy részének (59.1%) általános tudása van a szabályokról és feltételekről. Mindemellett Barcelonában tudnak a legtöbben a városi mobilitási tervekről és az e-mikromobilitást érintő konkrét rendelkezésekről is. Ezek alapján kijelenthető, hogy a barcelonai utazók használják a legtudatosabban az új mobilitási formát.

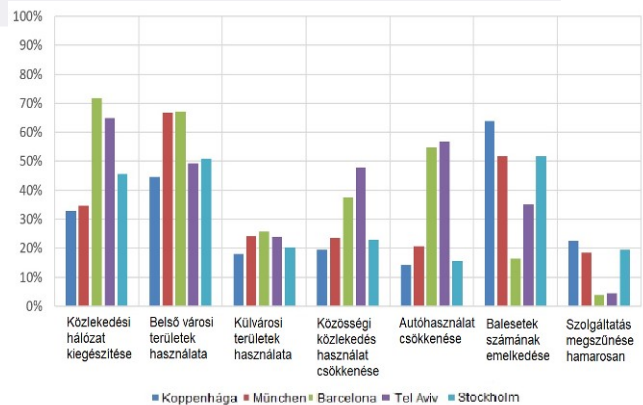
A válaszadók egy kis része (4.9%) úgy gondolja, hogy az e-mikromobilitási eszközök használatra vonatkozóan nincsen speciális szabályozás. Ez az arány Koppenhágában a legmagasabb. A dán főváros vezet a listát 43.9%-kal a nincs információja típusú válaszokat tekintve. Az eredmények oka, hogy nincs is megfelelő és elérhető szabályozás Dániában.



7. ábra A szabályok és használati feltételek ismerete a válaszadók körében

4.7 Városi struktúra és közlekedési rendszer változása

A 8. ábra megmutatja, hogy az e-mikromobilitás hogyan viszonyul a város struktúrájához és a közlekedési rendszeréhez. Barcelonában (71.9%) és Tel Avivban (64.9%) az e-mikromobilitással, mint a meglévő közlekedési rendszer kiegészítésére szolgáló móddal számolnak. A német városban és a dán fővárosban nem hiszik, hogy az e-mikromobilitás a meglévő közlekedési rendszereket egészítheti ki. Münchenben a válaszadók többsége (66.7%) az e-mikromobilitásra sűrű városi területeken használható megoldásként tekint. Barcelonában és Tel Avivban az e-mikromobilitás elfogadottsága magasabb, mint a többi városban, mivel viszonylag sokan használnak saját tulajdonban lévő járművet vagy megosztó szolgáltatást és a használatot könnyűnek találják. Koppenhágában és Svédországban a válaszadók többsége (63.9% és 51.7%) fél, hogy az e-mikromobilitás még több balesethez vezet. Münchenben szintén tartanak a balesetszámok növekedésétől, de egyidejűleg azt gondolják, hogy az új mobilitási szolgáltatások a jövőben is gyorsan terjednek majd a városokban. Érdekes módon a spanyol és az izraeli városban kifejezetten kevesen (16.4% és 35.1%) tartanak attól, hogy több balesetet okoz az e-mikromobilitási eszközök használata. Barcelonában sokan gondolják úgy, hogy a közösségi közlekedés, illetve az autó használat csökkenhet az e-mikromobilitás fejlesztésével. Barcelonában és Tel Avivban található messze a legkevesebb utazó (3.9% és 4.5%), aki az e-mikromobilitás pár éven belül történő megszűnését prognosztizálja.



8. ábra Az e-mikromobilitás viszonya a város struktúrájához és meglévő közlekedési rendszeréhez

5. ÖSSZEGZÉS

Az e-mikromobilitási eszközhasználat a vizsgált helyszíneken (Barcelona, Koppenhága, München, Stockholm, Tel Aviv) meglehetősen népszerű, különösen a spanyol, izraeli és német városban. Ez a három város mutatja a legnagyobb fejlesztési lehetőséget, de még sok változtatás kell ahhoz, hogy az új módot az utazók rendszeresen használják. Koppenhágában, Münchenben és Stockholmban a szabadidős és turisztikai célok a legnépszerűbbek, míg Barcelonában és Tel Avivban az e-mikromobilitás munkába és iskolába járás során is használják. A lakosság többsége mindegyik városban tud az elérhető e-mikromobil szolgáltatásokról, de ez közvetlenül nem mutatkozik meg az előfizetések számában. Előfizetést leginkább Tel Avivban és Münchenben vesznek igénybe az utazók.

Az új mobilitási forma legnagyobb erőssége a technológiai fejlettsége, míg a legnagyobb hiányossága a szolgáltatások megfelelő árszabása. A tanulmány alapján fontos feladat az e-mikromobilitás megfelelő szabályozása, különösen a használatot és parkolást illetően. Azokon a helyeken, ahol az e-mikromobilitási eszközök nagy népszerűségnek örvend, a szolgáltatások bevezetése és fejlesztése pozitív hatást gyakorol a fenntartható utazásra. Azonban, vannak olyan városok, ahol a lakosság sokkal szkeptikusabb és az e-mikromobilitás negatív hatásaitól tartanak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ez a kutatás része az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT) által támogatott fejlesztésnek. Az Európai Unió ezen intézménye az Európai Unió Horizont 2020 kutatás és fejlesztés programjából kapott támogatást.

A szerzők köszönettel tartoznak a MOBY projekt partnereinek a közreműködésükért az adatgyűjtés és a beszélgetések során, elsősorban a következő partnereknek: Fraunhofer IML, KTH Royal Institute of Technology, Technion, Israel Institute of Technology, Tel Aviv-Yafo Municipality, SEAT S.A., Universitat Politècnica de

Catalunya (UPC), UnternehmerTUM, UPC Technology Center – CARNET.

HIVATKOZÁSOK

- Bourne J. E., Cooper A. R., Kelly R., Kinnear F. J., England C., Leary S., Page A. (2020) The impact of e-cycling on travel behaviour: A scoping review, *Journal of Transport & Health*, Vol. 19, paper 100910, DOI: 10.1016/j.jth.2020.100910
- Degele J., et al. (2018) Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering, 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), Stuttgart, 17-20.06.2018, pp. 1-8, DOI: 10.1109/ICE.2018.8436288
- Edge S., Goodfield J., Dean J. (2020) Shifting gears on sustainable transport transitions: Stakeholder perspectives on e-bikes in Toronto, Canada, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 36, pp. 197-208, DOI: 10.1016/j.eist.2020.07.003
- Fitt H., Curl A. (2020) The early days of shared micromobility: A social practices approach, *Journal of Transport Geography*, Vol. 86, paper 102779, DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102779
- Geels F.W., Sovacool B.K., Schwanen T., Sorrell S. (2017) Sociotechnical transitions for deep decarbonization, *Science*, Vol. 357, Issue 6357, pp. 1242-1244., DOI: 10.1126/science.aao3760
- Giuffrida N., Le Pira M., Inturri G., Ignaccolo M. (2020) Addressing the public transport ridership/coverage dilemma in small cities: A spatial approach, *Case Studies on Transport Policy*, online first, DOI: 10.1016/j.cstp.2020.06.008
- Gössling S. (2020) Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 79, paper 102230, DOI: 10.1016/j.trd.2020.102230
- Hardt C., Bogenberger K. (2019) Usage of e-Scooters in Urban Environments, *Transportation Research Procedia*, Vol. 37, pp. 155-162, DOI: 10.1016/j.trpro.2018.12.178
- Leger S. J., Dean J. L., Edge S., Casello J. M. (2019) “If I had a regular bicycle, I wouldn’t be out riding anymore”: Perspectives on the potential of e-bikes to support active living and independent mobility among older adults in Waterloo, Canada, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 123, pp. 240-254, DOI: 10.1016/j.tra.2018.10.009
- McKenzie G. (2019) Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, D.C., *Journal of Transport Geography*, Vol. 78, pp. 19-28, DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2019.05.007
- McKenzie G. (2020) Urban mobility in the sharing economy: A spatiotemporal comparison of shared mobility services, *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 79, paper 101418, DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2019.101418
- Moran M.E., Laa B., Emberger G. (2020) Six scooter operators, six maps: Spatial coverage and regulation of micromobility in Vienna, Austria, *Case Studies on Transport Policy*, Vol. 8, Issue 2, pp. 658-671, DOI: 10.1016/j.cstp.2020.03.001
- Reck D. J., Guidon S., Haitao H., Axhausen K. W. (2020) Shared micromobility in Zurich, Switzerland: Analysing usage, competition and mode choice, 20th Swiss Transport Research Conference (STRC), Ascona, Switzerland, 13-14 May 2020., DOI: 10.3929/ethz-b-000414863
- S. Zhou, Y. Ni, X. Zhang (2018) Effects of dockless bike on modal shift in metro commuting: A pilot study in Shanghai, *Proceedings of the Transportation Research Board 97th Annual Meeting*, 7.1.2018-11.1.2018, Washington DC, United States, paper 18-04973
- Sanders R. L., Branion-Calles M., Nelson T. A. (2020) To scoot or not to scoot: Findings from a recent survey about the benefits and barriers of using E-scooters for riders and non-riders, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 139, pp. 217-227, DOI: 10.1016/j.tra.2020.07.009
- Shaen S., Cohen A., Chan N., Bansal A. (2020) Chapter 13 – Sharing strategies: carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes, *Transportation, Land Use, and Environmental Planning*, pp. 237-262, DOI: 10.1016/B978-0-12-815167-9.00013-X
- Zagorskas J. Burinskienė M. (2020) Challenges Caused by Increased Use of E-Powered Personal Mobility Vehicles in European Cities, *Sustainability*, Vol. 12, paper 273, DOI: 10.3390/su12010273