

(e-)Mikromobilitás a nagyvárosi forgalomszervezésben

(e-)Micromobility in Urban Traffic Management

HARANGOZÓ Valentin¹

A mikromobilitás, amely magában foglalja az elektromos rollereket, kerékpárokat és egyéb kis méretű közlekedési eszközöket, egyre jelentősebb szerepet játszik a nagyvárosi forgalomszervezésben. A tanulmány célja, hogy átfogó képet nyújtson e közlekedési forma hatásairól, különös tekintettel Magyarországon helyzetére. Az elemzés során bemutatom a mikromobilitás környezeti és forgalomszervezési előnyeit, valamint a szabályozási és infrastrukturális kihívásokat. Nemzetközi példákat is ismertetek, köztük Párizs, Koppenhága és Barcelona esettanulmányait, kiemelve az innovatív megoldásokat és azok adaptációs lehetőségeit. Az eredmények rámutatnak, hogy a mikromobilitás megfelelő szabályozással és integrált fejlesztésekkel jelentősen hozzájárulhat a fenntartható és hatékony városi közlekedési rendszerek kialakításához.

Kulcsszavak: mikromobilitás, elektromobilitás, forgalomszervezés, fenntartható közlekedés

Micromobility, which includes electric scooters, bicycles and other small transport devices, is playing an increasingly important role in urban traffic management. The aim of this study is to provide a comprehensive picture of the impact of this form of transport, with a special focus on Hungary. The analysis will present the environmental and traffic management benefits of micromobility, as well as the regulatory and infrastructural challenges. International examples, including case studies from Paris, Copenhagen and Barcelona, are also presented, highlighting innovative solutions and their potential for adaptation. The results show that micromobility can make a significant contribution

¹ E-mail: harangozovalentin1986@gmail.com

to sustainable and efficient urban transport systems through appropriate regulation and integrated development.

Keywords: micromobility, electromobility, traffic management, sustainable transport

Bevezetés

A mikromobilitás jelentősége a mai nagyvárosokban

A modern nagyvárosok egyre növekvő urbanizációja jelentős közlekedési kihívásokat eredményez, amelyek megoldása komplex megközelítést igényel. A városok népességnövekedése és a motorizáció szintjének emelkedése új megoldásokat követel meg a közlekedési rendszerek tervezésében és szervezésében.² A hagyományos közlekedési eszközök, mint az autók és a tömegközlekedési rendszerek egyre kevésbé képesek kielégíteni az urbanizáció következtében fellépő növekvő mobilitási igényeket, miközben a forgalmi dugók, a zaj- és légszennyezés tovább rontják az életminőséget. A személyszállításból eredő szén-dioxid-kibocsátás aránya a közlekedési eszközök vonatkozásában jelentősen eltér. Legnagyobb mértékben a személygépjárművek szennyezők, ugyanis az európai közúti közlekedésből származó teljes szén-dioxid-kibocsátás 60,6%-áért felelősek.³ Ebben a kontextusban a mikromobilitás, amely magában foglalja a hagyományos kerékpárokat, az e-rollereket, az elektromos meghajtású kerékpárokat, vagy akár az e-unicikliket, új perspektívát nyújtanak a városi közlekedés átalakításában. A mikromobilitási eszközök alacsony helyigényük és károsanyag-kibocsátásuk miatt ideálisak a fenntartható városi közlekedés elősegítésére.⁴ Ezek az eszközök csökkenthetik az autók használatát, ezzel hozzájárulva a közlekedési torlódások enyhítéséhez, a parkolási problémák mérsékléséhez és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez. Magyarországon, különösen Budapesten, az elmúlt években jelentős mértékben megnövekedett az e-rollerek és megosztott kerékpárok használata, jelezve, hogy a lakosság nyitott az alternatív közlekedési formák iránt.⁵

A mikromobilitás azonban nemcsak lehetőségeket, hanem kihívásokat is hordoz magában. Az infrastruktúra hiányosságai, a szabályozás kidolgozatlansága és a felhasználói viselkedés szabályozásának hiánya akadályozhatja a mikromobilitási eszközök hatékony integrációját a városi közlekedési rendszerekbe. E problémák megoldása érdekében a városoknak innovatív megközelítéseket kell alkalmazniuk, amelyek figyelembe veszik a helyi sajátosságokat, miközben követik a nemzetközi legjobb gyakorlatokat.

A tanulmány célja és felépítése

Ez a tanulmány átfogó képet kíván nyújtani a mikromobilitás szerepéről és jelentőségéről a nagyvárosi forgalomszervezésben, különös tekintettel Magyarországra

² BANISTER 2008.

³ Európai Parlament 2019.

⁴ OLABI et al. 2023.

⁵ FELFÖLDI–HARANGOZÓ 2021: 9–38.

helyzetére. Az elemzés célja, hogy feltárja a mikromobilitás jelenlegi állapotát és azonosítsa a kihívásokat, különös hangsúlyt fektetve a fenntarthatóságra és az innovációra.

A kutatás során kvalitatív és kvantitatív módszereket alkalmaztam, beleértve a szakirodalmi áttekintést, esettanulmányokat és adatgyűjtést a hazai és nemzetközi forgalomszervezési gyakorlatokról. A cél az, hogy átfogó képet nyújtsak a mikromobilitás integrációjának kihívásairól és lehetőségeiről, valamint hozzájáruljak a városi közlekedés fenntartható és innovatív fejlesztéséhez.

Fogalmi elemek meghatározása

Mikromobilitás és eszközei

A mikromobilitás fogalmának meghatározásához számos lehetőség van, jelen tanulmányban a Jövő Mobilitása Szövetség által leírtakat mutatom be. A Jövő Mobilitása Szövetség egy olyan szakmai szervezet, amely a fenntartható közlekedési megoldások előmozdítására és népszerűsítésére összpontosít Magyarországon. Célja, hogy összehozza a közlekedési, elektromobilitási és mikromobilitási szektor szereplőit, valamint a szabályozókat, hogy közösen dolgozzanak a jövő közlekedési rendszereinek fejlesztésén.⁶ A szervezet által kiadott definíció szerint: „A mikromobilitás az olyan könnyű és kisebb méretű járművek használatára vonatkozik, melyek kis sebességgel közlekednek és a felhasználó személyesen vezeti azokat. A mikromobilitás eszközei közé tartoznak a kerékpárok, az elektromos meghajtású kerékpárok, rollerek, gördeszkák és a közösségi robogók is.”⁷

Tehát a mikromobilitás a könnyű, kis méretű, alacsony sebességű közlekedési eszközöket foglalja magába, így a leggyakoribb mikromobilitási eszközök közé tartoznak például a kerékpárok, az e-rollerek, akár az e-uniciklik és elektromos kerékpárok is, utóbbiak az elektromos meghajtás révén fenntartható alternatívát kínálnak a hagyományos közlekedési eszközökkel szemben. Ezek az eszközök különösen népszerűvé váltak a városi környezetben, mivel lehetővé teszik a gyors, rugalmas és kényelmes közlekedést, miközben minimális helyet foglalnak el az utakból és parkolókból.

Egy másik fogalmi meghatározás alapján egy mikromobilitási eszköz lehet elektromos vagy hagyományos, saját tulajdonú vagy közösségi megosztáson alapuló.⁸ Tehát amennyiben ezek az eszközök elektromotorral is rendelkeznek, abban esetben nevezhetjük őket e-mikromobilitási eszközöknek, az ezekkel az eszközökkel való közlekedést pedig e-mobilitásnak. Ezek az eszközök flexibilis rendszernek tekinthetők,⁹ mivel az autó és a közösségi közlekedés közé lehet őket besorolni, ennek következtében képesek áthidalni az egyéni és a közösségi közlekedés között fennálló szakadékot.¹⁰

Az e-mikromobilitási eszközök közül az e-rollerek az elmúlt években az egyik legelterjedtebb mikromobilitási eszközzé váltak könnyű súlyuk, hordozhatóságuk és egyszerű

⁶ Lásd: <https://mvuk.hu/pukler-gabor-elnok-jovo-mobilitasa-szovetseg>

⁷ Jövő Mobilitása Szövetség [é. n.].

⁸ SHAHEEN et al. 2015.

⁹ ESZTERGÁR-KISS-LOPEZ 2021.

¹⁰ GIUFFRIDA et al. 2021.

használatuk miatt. Az elektromos kerékpárok a hagyományos kerékpárokhoz hasonlóan pedállal is működtethetők, de elektromos rásegítéssel is rendelkeznek, így hosszabb távok megtételére is alkalmasak. Az e-uniciklik, bár kevésbé elterjedtek, egyedi dizájnjuk és innovatív technológiájuk révén különleges szerepet töltenek be az e-mikromobilitási eszközök palettáján.

A forgalomszervezés fogalma és jelentősége

A forgalomszervezés fogalmát a szakirodalom a következőképpen határozza meg:

„A forgalomszervezés, más néven forgalomszabályozás vagy forgalomtechnika a közúti forgalom lebonyolódását elősegítő eszközök, eljárások és létesítmények tervezésével, szervezésével, illetve fenntartásával foglalkozó szakterület.”¹¹

Tehát a forgalomszervezés olyan multidiszciplináris tevékenység, amely a közúti közlekedési rendszerek hatékony és fenntartható működését célozza. Célja, hogy optimalizálja a különböző közúti közlekedési módok, például a gyalogos közlekedés, a tömegközlekedés, az autóhasználat vagy akár a mikromobilitási eszközök közötti interakciókat, minimalizálva a közlekedési torlódásokat és a környezeti terhelést.

A forgalomszervezés jelentősége különösen a nagyvárosokban válik nyilvánvalóvá, ahol a lakosság növekvő mobilitási igényei és a közlekedési infrastruktúra korlátozott kapacitása folyamatos feszültséget generálnak. Az innovatív forgalomszervezési megoldások, mint például az intelligens közlekedési rendszerek,¹² a valós idejű forgalmi adatok elemzése¹³ lehetővé teszik a közlekedési hálózat hatékonyabb kihasználását.¹⁴

A mikromobilitási eszközök integrálása a forgalomszervezésbe különösen fontos, mivel ezek az eszközök új közlekedési mintákat hoznak létre. Az e-rollerek és elektromos kerékpárok használata például jelentős hatással van a forgalmi dinamikára. Az ilyen eszközök hatékony integrációja azonban speciális szabályozási és infrastruktúra-fejlesztési intézkedéseket igényel, amelyek biztosítják a biztonságos és fenntartható használatot.

Történeti áttekintés

A mikromobilitási eszközök fejlődése

A mikromobilitási eszközök fejlődése az elmúlt évtizedek technológiai és társadalmi változásainak eredményeként jelentős mértékben átalakította a városi közlekedés dinamikáját. A kerékpárok és majd később az egyéb kisebb méretű, emberi erő által hajtott járművek megjelenése az 1990-es évek végén, illetve a 2000-es évek elején a mobilitási igények új formáira adott válaszként értelmezhető.¹⁵ Az ilyen eszközök kezdetben elsősorban szabadidős célokat szolgáltak, azonban a technológia fejlődésével párhuzamosan ezen

¹¹ MAJOR 2019.

¹² GÁBOR 2022.

¹³ TÓTH–SZALAI–TETTAMANTI 2020.

¹⁴ BAKONYI–HANÁK–SALLAI 2021.

¹⁵ BANISTER–HICKMAN 2013.

eszközök elektromos változatainak a megjelenésével és a városi közlekedési problémák súlyosbodásával egyre inkább a mindennapi közlekedés részévé váltak.

Az elektromos meghajtású járművek fejlesztésének elsődleges mozgatórugója a fenntarthatóság iránti igény volt. Az 1970-es és 1980-as évek energiaválságai rámutattak az alternatív energiaforrások szükségességére, míg az 1990-es években a klímaváltozással kapcsolatos tudatosság növekedése előtérbe helyezte az alacsony szén-dioxid-kibocsátású közlekedési megoldásokat.¹⁶ Az első elektromos kerékpárok és rollerek prototípusai ezekre a társadalmi és technológiai kihívásokra válaszul születtek meg.¹⁷

A 2010-es évek elején a megosztott mikromobilitási rendszerek (például a dokkoló nélküli e-roller-hálózatok) bevezetése alapjaiban változtatta meg a városi mobilitási lehetőségeket.¹⁸ Az olyan cégek, mint például a Lime és a Bird forradalmasították az elektromos járművek elérhetőségét, és jelentős hatást gyakoroltak a városi közlekedési kultúrára. Ezek a rendszerek lehetővé tették a lakosok számára, hogy gyorsan és kényelmesen mozogjanak a város különböző pontjai között anélkül, hogy saját járművet kellene birtokolniuk.¹⁹

Az EY klíma- és fenntarthatósági szolgáltatásokkal foglalkozó piackutató cég a Voi elektromosroller-szolgáltató által rendelkezésre bocsátott párizsi adatok alapján megállapította, hogy az e-rollerek népszerűsége közel négyszer gyorsabban nő, mint az elektromos kerékpároké, és ennek eredményeként Európában már körülbelül 20 millió ember használ elektromos rollert.²⁰ Az e-rollerek és az elektromos kerékpárok népszerűsége különösen az olyan nagyvárosokban nőtt meg, ahol a közlekedési dugók és a parkolási problémák komoly gondot okoznak.²¹

A technológiai fejlődés mellett a szabályozási környezet is fontos szerepet játszott a mikromobilitási eszközök elterjedésében. Számos ország és város, köztük Magyarország is, kihívásokkal szembesült a megfelelő jogi keretek kialakítása terén, azonban az elmúlt években számos európai országban jelentős előrelépések történtek a biztonságos és fenntartható mikromobilitás érdekében. Egyes EU-tagállamokban az e-rollereket külön járműkategóriának tekintik, míg más országokban ugyanazok a szabályok vonatkoznak az elektromos rollert használókra, mint a kerékpárosokra.²² Magyarországon az elektromos rollerek jelenleg egyéb szabályozás hiányában segédmotoros kerékpárnak minősülnek, azonban a Magyar Igazságügyi és Szakértői Kamara szerint a KRESZ felülvizsgálata során az új jogszabályban már helyet kap az elektromos roller is.²³

¹⁶ GIVONI–BANISTER 2013.

¹⁷ DESMOND 2018.

¹⁸ SHAHEEN et al. 2015.

¹⁹ SZEMERE–NEMESLAKI 2024.

²⁰ LATINOPOULOS–PATRIER–SIVAKUMAR 2021.

²¹ SCHELLONG et al. 2019.

²² SOKOŁOWSKI 2020.

²³ Magyar Igazságügyi és Szakértői Kamara 2023.

A hagyományos közlekedési eszközök szerepe

A hagyományos közlekedési eszközök, mint például a kerékpárok, évtizedeken keresztül alapvető szerepet játszottak a városi mobilitásban. A kerékpár mint egyszerű, olcsó és környezetbarát közlekedési eszköz a 19. század végétől kezdve széles körben elterjedt, különösen Európában. Az 1860-as évektől már léteztek európai mintájú kerékpárok is, azonban a biztonsági kerékpárok az 1890-es éveket követően jelentek meg, a Nemzetközi Kerékpáros Szövetség (Union Cycliste Internationale) 1900-ban alakult meg.²⁴ A kerékpározás népszerűsége a 20. század közepéig töretlen volt, azonban az autók elterjedésével és a városi közlekedési infrastruktúra autóközpontúvá válásával a kerékpáros közlekedés enyhén háttérbe szorult. A 21. század elején a fenntarthatóság iránti növekvő igény újra előtérbe helyezte a hagyományos kerékpárok szerepét, majd a kerékpározás népszerűsége a Covid-19-járvány okozta korlátozások pozitív mellékhatásaként ismét világszerte megnőtt.²⁵

Számos európai nagyváros, például Amsterdam és Koppenhága úttörő szerepet vállalt a kerékpárbarát infrastruktúra fejlesztésében, amely példaként szolgálhat más városok számára is.²⁶ Ezek a városok bebizonyították, hogy a kerékpáros közlekedés integrálása a városi közlekedési rendszerbe nemcsak fenntartható, hanem gazdaságilag is előnyös lehet.

Magyarországon az elmúlt években Budapest és más nagyvárosok jelentős lépéseket tettek a kerékpáros infrastruktúra fejlesztése érdekében, például kerékpársávok kiépítésével és a Bubi közösségi kerékpárrendszer bevezetésével. Budapest mellett más városok is igyekeztek hasonló fejlesztéseket megvalósítani. Pécs például a városi közlekedési rendszer átalakításával párhuzamosan kerékpárutak kiépítésére és a közösségi kerékpárhasználat népszerűsítésére koncentrált.²⁷ A PécsiKe, Pécs első elektromos közösségi kerékpármegosztó rendszere, 2019. június 19-én indult el.²⁸ Debrecenben az elmúlt években számos kerékpársávot és kerékpárutat alakítottak ki, és létrehozták például az UniBike Egyetemi Bérkerékpár Rendszert. A rendszer a közösségi közlekedés egyik új formája, amelynek célja, hogy segítse az egyetemi polgárok közlekedését az egyetem campusai közötti távon.²⁹

A hagyományos értelemben vett kerékpárok mellett más közlekedési eszközök, például a tömegközlekedés is fontos szerepet játszik a városi mobilitásban. A közlekedési eszközök használatának kombinációja az alappillére a multimodális közlekedésnek.³⁰ A mikromobilitási eszközök megjelenése lehetőséget kínál e hagyományos közlekedési módok kiegészítésére és integrálására, ezáltal egy összetettebb és fenntarthatóbb városi közlekedési rendszer kialakítására.³¹

²⁴ FELFÖLDI 2024.

²⁵ MOLNÁR–MUNKÁCSY–JÁSZBERÉNYI 2023.

²⁶ KELLER 2021.

²⁷ Pécs Megyei Jogú Város Önkormányzata [é. n.].

²⁸ Profitline 2019.

²⁹ Debreceni Egyetem [é. n.].

³⁰ SZALMÁNÉ CSETE – BIRÓ 2022.

³¹ SHAHEEN et al. 2015.

Forgalomszervezési megoldások Magyarországon

Budapest: e-roller-parkolási szabályok, kerékpársávok fejlesztése

Budapest, mint Magyarország fővárosa, központi szerepet játszik a mikromobilitási megoldások hazai adaptációjában. Az elmúlt években a főváros jelentős lépéseket tett annak érdekében, hogy támogassa a mikromobilitási eszközök, különösen az e-rollerek és a megosztott kerékpárok használatát. Az infrastruktúra fejlesztése kulcsszerepet játszott ebben a folyamatban, beleértve az új kerékpársávok létesítését és a meglévő hálózatok összekapcsolását.

Az e-roller parkolási szabályok kidolgozása különös figyelmet kapott, mivel a rosszul parkoló eszközök gyakran akadályozták a gyalogos forgalmat és negatív társadalmi reakciókat váltottak ki. A városvezetés és a Budapesti Közlekedési Központ (továbbiakban: BKK) együttműködött a szolgáltatókkal annak érdekében, hogy kijelölt parkolóhelyeket, úgynevezett Mobi-pontokat hozzanak létre és digitális megoldásokat alkalmazzanak az eszközök helymeghatározására.³²

A Mobi-pontok célja, hogy rendezett és biztonságos parkolási lehetőséget biztosítsanak a megosztott elektromos rollerek és kerékpárok számára, ezzel csökkentve a közterületeken kialakuló rendetlenséget és biztosítva a gyalogosok szabad mozgását. A rendszer részeként a szolgáltatók közterület-használati díjat fizetnek, és a kijelölt területeken meghatározott számú eszközt helyezhetnek el. A Mobi-pontok helyigénye átlagosan egy egységjármű parkoló nagyságú. A szabályozás 2022. június 1-jén lépett hatályba.

A digitális megoldások, például a GPS-alapú helymeghatározás és a mobilalkalmazások integrációja lehetővé teszi az eszközök pontos nyomon követését és a felhasználók számára a megfelelő parkolási helyek könnyű megtalálását. Ezek az intézkedések hozzájárulnak a biztonságos és fenntartható mikromobilitási szolgáltatások működéséhez a városban.

A Mobi-pontok bevezetését követően az e-Mobilitási pontok jelentik a következő jelentős lépést a BKK megosztott mobilitási stratégiájában. Az e-Mobilitási pontokat egy kék alapon megjelenő zöld és fehér kör szimbólum jelöli. A kör alatt piktogramok formájában feltüntetik az adott helyszínen elérhető szolgáltatásokat (1. ábra).³³

Az e-Mobilitási pontokon a Mobi-pontoktól eltérően a megosztott használatú rollerek számára dedikált parkolóhelyek mellett már a megosztott gépjárművek (*carsharing*) részére is van lehetőség a parkolásra, és további funkciója, hogy a saját tulajdonú vagy a megosztott elektromos autók számára töltőoszlopok is rendelkezésre állnak.

³² Budapesti Közlekedési Központ [é. n. b].

³³ Budapesti Közlekedési Központ [é. n. a].



1. ábra: E-mobilitási pont

Forrás: Budapesti Közlekedési Központ [é. n. a]

A kerékpársávok fejlesztésének szintén kiemelt jelentősége van Budapesten. A fejlesztések célja, hogy 2030-ig egyre többen válasszák a közösségi közlekedést és a fenntartható közlekedési formákat, mint például a kerékpározást vagy gyaloglást. A Budapesti Mobilitási Terv célkitűzései között szerepel, hogy 2030-ra a kerékpáros közlekedés aránya elérje a 10%-ot, míg a gyalogos közlekedésé a 20%-ot.³⁴ A tervezett növekedés elsősorban az egyéni motorizált közlekedés kiváltásával valósulna meg, miközben a közösségi közlekedés kiegészítő szerepet töltené be.³⁵

Tehát a város célja, hogy növelje a kerékpáros közlekedés arányát, csökkentve ezzel az autóhasználatot és a forgalmi torlódásokat. Ilyen intézkedések révén például 2023-ban oszlopsorral védett kerékpársávokat hoztak létre az Üllői úton és a Váci úton, növelve ezzel a kerékpáros közlekedés biztonságát.³⁶ Az új sávok kialakítása és a meglévők felújítása során a biztonságra és a kényelmes használatra helyezték a hangsúlyt.

Debrecen, Szeged példái

A vidéki nagyvárosok, mint Debrecen és Szeged, szintén aktívan részt vesznek a mikro-mobilitási megoldások adaptálásában, bár ezek a városok kisebb méretükből adódóan

³⁴ Budapest Főváros Önkormányzata [é. n.].

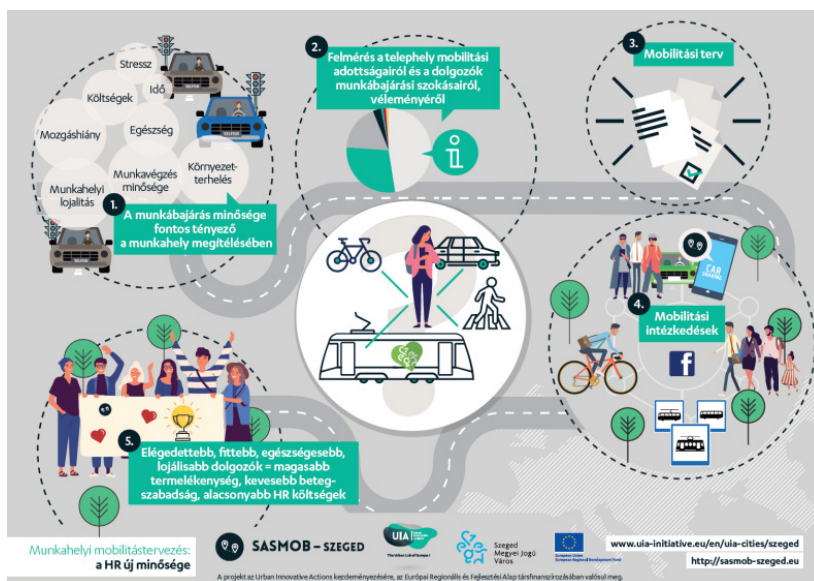
³⁵ HAJNAL et al. 2019.

³⁶ Magyar Kerékpárosklub 2023.

eltérő kihívásokkal és lehetőségekkel rendelkeznek. Debrecen például elkötelezett a fenntartható közlekedési megoldások fejlesztése mellett, amelyet a város Fenntartható Városi Mobilitási Terve is tükröz. A terv keretében kiemelt figyelmet fordítanak a kerékpáros közlekedés feltételeinek javítására, az elektromos járművek használatának elősegítésére, valamint a közösségi közlekedés hatékonyságának növelésére.³⁷

A Fenntartható Városi Mobilitási Terv részeként Debrecen egy intelligens városirányítási központot hoz létre, amely magában foglalja a város legforgalmasabb útvonalain a közlekedésszervezés digitalizálását. Ennek részeként kialakítják a Digitális Debrecen forgalomirányító központot, amely valós idejű beavatkozásokkal képes irányítani a közlekedési áramlásokat a városon belül. Ezen túlmenően, pilotprojektek keretében Debrecen felkészül a jövő közlekedési technológiáinak, például az önvezető járművek személyszállítási alkalmazásának bevezetésére.

Szeged, amely híres kerékpárbarát városként ismert, a hagyományos és elektromos kerékpárok számára is kiterjedt infrastruktúrát alakított ki. Az önkormányzat célzott kampányokat indított a mikromobilitási eszközök népszerűsítésére, valamint támogatást nyújtott a helyi vállalkozásoknak az elektromos eszközök használatának ösztönzésére. Ilyen volt például a Smart Alliance for Sustainable Mobility – Szeged projekt, amely során a helyi vállalatok munkaadói együttműködésekkel támogatták a munkahelyi mobilitás-tervezést. A projekt nagyjából 5000 embert ért el.³⁸



2. ábra: SASMOB – Szeged

Forrás: NAGY 2022

³⁷ Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata [é. n.].

³⁸ NAGY 2022.

Nemzetközi kitekintés

Párizs: e-roller-szabályozás és -parkolás

Párizs élen jár a mikromobilitási eszközök szabályozásában és integrációjában, különösen az e-rollerek terén. 2019 októberétől Franciaországban a közlekedési szabályok részévé váltak az elektromos rollerek használatára vonatkozó előírások. Ezek között szerepel a 25 km/h sebességhatár, a 14 éves alsó korhatár, valamint a járdán való közlekedés és parkolás tilalma.³⁹ Az elmúlt években a város vezetése átfogó szabályozási keretet alakított ki az elektromos rollerek használatára vonatkozóan, hogy minimalizálja az eszközök túlzott terjedéséből adódó problémákat. Az e-rollerek szabadon hagyott parkolása gyakran okozott akadályokat a gyalogos közlekedésben és a közterületek használatában. E kihívások kezelésére a város kötelezővé tette az e-rollerek számára kijelölt parkolóhelyek használatát. Ezeket a parkolóhelyeket stratégiaileg helyezték el a város különböző pontjain, figyelembe véve a forgalmi csomópontokat és a tömegközlekedési csatlakozási lehetőségeket.

A fenti intézkedéseket követően azonban Párizs lakossága mégis a bérelhető e-rollerek betiltása mellett döntött. A párizsi lakosság 2023 áprilisában egy népszavazáson döntött a bérelhető e-rollerek betiltásáról. Az 1,3 millió választásra jogosult közül 103 ezren szavaztak, amely 75%-os részvételi arány, azonban a résztvevők 89,03%-a a betiltás mellett döntött.⁴⁰ Ennek eredményképpen a francia főváros lett az első európai főváros, ahol nem lehet ezeket a bérelhető elektromos járműveket használni.

Párizs döntése jelentős változást hozott a város mikromobilitási politikájában. A betiltás mögött álló döntés jól tükrözi a közlekedési módok fenntarthatóságával kapcsolatos társadalmi aggályokat is. Összegezve megállapítható, hogy a mikromobilitási eszközök integrációja nem csupán az infrastruktúra és szabályozás kérdése, hanem szoros kapcsolatban áll a városlakók igényeivel, biztonsági és környezeti elvárásaival is.

Koppenhága és Barcelona

A koppenhágai és barcelonai intelligens mobilitási kezdeményezések összehasonlítása egyedi városi összefüggéseik és irányítási kereteik miatt különböző megközelítéseket mutat fel. Mindkét város célja a közlekedés fenntarthatóságának és hatékonyságának fokozása, mégis különbözik a megvalósítási stratégiákban és a technológiai integrációkban.

Az egyes városok várostervezése jelentősen befolyásolja az intelligens mobilitási kezdeményezéseiket, amit jól szemléltet a két város példája is. Koppenhága sík terepe és a meglévő kerékpáros kultúra elősegíti a kerékpárhasználat előmozdítását, míg Barcelona összetettebb topográfiája és történelmi elrendezése innovatívabb megoldásokat igényelt a mobilitás hatékony kezeléséhez.⁴¹ Mindkét város használ technológiát a mobilitás javítására, de módszereik különböznek egymástól. Barcelona fejlett adatelemzést és

³⁹ Circulation à trottinette électrique, rollers ou skateboard 2024.

⁴⁰ Le Monde 2023.

⁴¹ WOLNIAK 2023.

mobilitáskalkulációkat használ, hogy valós idejű információkat nyújtson a felhasználók számára. Ezzel szemben Koppenhága elsősorban a meglévő közlekedési rendszerek támogatására integrálja a technológiát, nem pedig önálló megoldásként.

Koppenhága a világ egyik leginkább kerékpárosbarát városaként ismert. Kiemelkedő forgalomszervezési megoldása a „Cycle Superhighways” hálózata, amely biztonságos, gyors és jól karbantartott útvonalakat kínál a kerékpárosok számára.⁴² Ezek az utak a városközpontot kötik össze a külvárosokkal, csökkentve az autóhasználatot és támogatva a fenntartható közlekedési módokat. A város célja, hogy 2025-re karbonsemleges legyen, amit többek között a közlekedés elektrifikálásával és a tömegközlekedés fejlesztésével kívánt elérni, azonban a jelenlegi adatok alapján a célkitűzés már nem reális.⁴³

Barcelona közlekedési stratégiája integrált megközelítést alkalmaz, amelyben a közösségi közlekedés, a mikromobilitási eszközök és a gyalogos közlekedés harmonikus egységet alkot. E stratégia középpontjában a „superblock” koncepció áll, amelyet a város vezetése a forgalom csökkentése és a közterek visszanyerése érdekében fejlesztett ki a Barcelonai Közegészségügyi Ügynökséggel együtt.

A „superblock” modell lényege, hogy kisebb városi területeket zárnak le az autós forgalom elől, így teret adva a gyalogosoknak, kerékpárosoknak és mikromobilitási eszközök használoinak. Ezek az autómentes zónák elősegítik a fenntartható közlekedési módok térnyerését, miközben csökkentik a zaj- és légszennyezést. A város „superblock” kezdeményezései révén több területet alakítottak át gyalogosbaráttá, csökkentve a gépjárműforgalmat és javítva a levegő minőségét.⁴⁴ Például Sant Antoni környékén 25%-kal csökkent a nitrogén-dioxid (NO₂) szintje, a Horta környéki „superblock” területén a megkérdezettek több mint 60%-a kényelmesebben sétált a belső terekben, a keskenyebb utcákon, és úgy gondolta, hogy a babakocsik és a csökkent mozgásképességű emberek hozzáférhetősége is javult az Egészségügyi Világszervezet adatai alapján.⁴⁵ Becslések szerint a Barcelonában található szuperblokkok egészségügyi előnyei évente közel 700 halálesetet előzhetnek meg.⁴⁶

Barcelona egy másik kiemelkedő sikertörténete a városlakók aktív bevonása a mobilitás fejlesztésébe, amely nemcsak lehetőséget biztosított a lakosság számára, hogy részt vegyenek a városi fejlesztésekben, hanem egy együttműködési ökoszisztémát is létrehozott.⁴⁷ 2016-ban indult a Decidim nevű platform, amely lehetőséget ad a lakosoknak arra, hogy saját fejlesztési ötleteiket megosszák, és nyomon kövessék a különböző kezdeményezések előrehaladását.⁴⁸ A platform hatékonyságát jól mutatja, hogy nemcsak más spanyol városokban terjedt el, hanem Finnország és Franciaország egyes települései is átvették.⁴⁹

Összességében megállapítható, hogy Koppenhága és Barcelona forgalomszervezési megoldásai a fenntarthatóságra, a közlekedés hatékonyságára és a lakók életminőségének javítására összpontosítanak, bár különböző stratégiákat alkalmaznak az eltérő városi adottságoknak

⁴² CHESHMEHZANGI et al. 2024.

⁴³ SZUMSKI 2022.

⁴⁴ Agència de Salut Pública [é. n.].

⁴⁵ WHO 2021.

⁴⁶ MUELLER et al. 2020.

⁴⁷ KOCSIS–GERE 2021.

⁴⁸ ARAGÓN et al. 2017.

⁴⁹ MOSCO 2019.

megfelelően. Mindkét város a smart city koncepció keretében integrálta az innovatív technológiákat, és jelentős eredményeket ért el a közlekedési rendszer átalakításában. Összességében mindkét város modellként szolgálhat más városok számára, hiszen innovatív megoldásaik fenntarthatóbbá, élhetőbbé és hatékonyabbá teszik a városi közlekedést.

Következtetések és jövőbeli lehetőségek

A technológiai fejlődés, a változó közlekedési igények, az elektromos eszközök elterjedése nemcsak a lakossági közlekedésben hozott változásokat, hanem jelentős hatást gyakorolt a városi infrastruktúra tervezésére és a közlekedéspolitikára is. A jövőben a mikromobilitás továbbra is központi szerepet játszik majd a fenntartható közlekedési stratégiákban.

Az egyik legnagyobb kihívás Magyarországon a szabályozási keretek kialakítása és a mikromobilitási eszközök forgalomba való integrációja. Budapest példáján keresztül látható, hogy az e-rollerek parkolásának szabályozása, a kerékpársávok bővítése és az infrastrukturális fejlesztések mind elengedhetetlenek a rendszer sikeréhez. A vidéki nagyvárosok egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a mikromobilitás támogatására, például kerékpárutak építésével és megosztott járműszolgáltatások bevezetésével.

Az IoT-technológiák,⁵⁰ például a GPS-nyomkövetés és a valós idejű adatgyűjtés lehetővé teszik a mikromobilitási eszközök hatékony kezelését és karbantartását. Az adatelemzési eszközök segítségével a városok jobban megérthetik a közlekedési mintákat, és ennek megfelelően alakíthatják a forgalomszervezési stratégiákat.

A társadalmi hatások különösen jelentősek a mobilitási egyenlőség szempontjából. A megosztott mikromobilitási szolgáltatások lehetőséget teremtenek a közlekedési módok bővítésére, különösen olyan területeken, ahol a tömegközlekedés nem elérhető vagy nem megfelelő. Ezáltal a mikromobilitás hozzájárulhat a társadalmi kohézió erősítéséhez és a gazdasági lehetőségek növeléséhez.

Összegezve megállapítható, hogy a jövőben elengedhetetlen lesz a mikromobilitási eszközök tömegközlekedési rendszerekkel való integrálása, amely lehetővé teszi a zökkenőmentes átszállást és a multimodális közlekedést. A lakossági szemléletformálás és a biztonságos használat népszerűsítése is kulcsfontosságú, amit jól mutatnak a nemzetközi példák is. Magyarország számára a már bevált nemzetközi példák tanulmányozása és adaptálása jelentős előnyt jelenthet a mikromobilitás sikeres bevezetésében, a fenntartható fejlődésében és a hatékony forgalomszervezésben.

Felhasznált irodalom

Agència de Salut Pública [é. n.]: *Salut als Carrers. Infografia*. Online: <https://www.aspb.cat/documents/salut-carrers-avaluacio-superilles-infografia/>

⁵⁰ Az IoT (Internet of Things, vagyis a dolgok internete) olyan eszközök hálózata, amelyek az internethez csatlakozva adatokat gyűjtenek, küldenek és fogadnak, valamint képesek egymással kommunikálni.

- ARAGÓN, Pablo – KALTENBRUNNER, Andreas – CALLEJA-LÓPEZ, Antonio – PEREIRA, Andrés – MONTERDE, Arnau – BARANDIARAN, Xabier E. – GÓMEZ, Vicenç (2017): Deliberative Platform Design: The Case Study of the Online Discussions in Decidim Barcelona. In CIAMPAGLIA, Giovanni Luca – MASHHADI, Afra – YASSERI, Taha (szerk.): *Social Informatics. 9th International Conference, SocInfo 2017*, Oxford, UK, September 13–15, 2017, Proceedings, Part II. Cham: Springer, 277–287. Online: https://doi.org/10.1007/978-3-319-67256-4_22
- BAKONYI Péter – HANÁK Gyula – SALLAI Gyula (2021): *Okosváros-fejlesztés útja öt ország összefogásával*. Budapest: Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület (HTE).
- BANISTER, David (2008): The Sustainable Mobility Paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. Online: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- BANISTER, David – HICKMAN, Robin (2013): Transport Futures: Thinking the Unthinkable. *Transport Policy*, 29, 283–293. Online: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.07.005>
- Budapest Főváros Önkormányzata [é. n.]: *Budapesti Mobilitási Terv*. Online: <https://budapest.hu/kozlekedes/kozlekedesfejlesztes/budapesti-mobilitasi-terv>
- Budapesti Közlekedési Központ [é. n. a]: *E-Mobilitási pontok Budapesten*. Online: <https://bkk.hu/utazasi-informaciok/aktiv-kozlekedes/megosztott-roller-es-kerekpar/e-mobilitasi-pontok/>
- Budapesti Közlekedési Központ [é. n. b]: *Mobi-pontok*. Online: <https://bkk.hu/utazasi-informaciok/aktiv-kozlekedes/megosztott-roller-es-kerekpar/mobi-pontok>
- Circulation à trottinette électrique, rollers ou skateboard. *Service-Public.fr*, 2024. november 30. Online: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F308>
- CHESHMEHZANGI, Ali – YOU, Nicholas – SIRI, José – BIRCH, Eugénie (2024): Regional Sustainability and Coordination with Cycle Superhighways Initiative in the Capital Region of Denmark. In *Harnessing Urban Innovation to Unlock the Sustainable Development Goals*. Singapore: Springer, 33–39. Online: https://doi.org/10.1007/978-981-99-9971-2_3
- Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata [é. n.]: *Megújult Debrecen Város Fenntartható Mobilitási Terve (SUMP)*. Online: <https://www.debrecen.hu/hu/debreceni/hireink/megujult-debrecen-varos-fenntarthato-mobilitasi-terve-sump>
- Debreceni Egyetem [é. n.]: *Egyetemi Bérkerékpár Rendszer*. Online: <https://unipass.hu/oldal/UniBike>
- DESMOND, Kevin (2018): *Electric Motorcycles and Bicycles: A History Including Scooters, Tricycles, Segways and Monocycles*. [h. n.]: McFarland.
- ESZTERGÁR-KISS Domonkos – LIZARRAGA, Julio C. Lopez (2021): az e-mikromobilitás és az utazási szokások vizsgálata különböző európai városokban. In PÉTER Tamás (szerk.): *XV. IFFK 2021: Innováció és fenntartható felszíni közlekedés*. Budapest: Magyar Mérnökakadémia, Paper 5.
- Európai Parlament (2019): *Tények és adatok az autók szén-dioxid-kibocsátásáról (infografika)*. 2019. március 22. Online: <https://www.europarl.europa.eu/topics/hu/article/20190313STO31218/tenyek-es-adatok-az-autok-szen-dioxid-kibocsatasrol-infografika>
- FELFÖLDI Péter – HARANGOZÓ Valentin (2021): az alternatív közlekedési eszközök budapesti helyzetképe, különös tekintettel az e-rollerekre. *Közbiztonsági Szemle*, 2(1), 9–38.
- FELFÖLDI Péter (2024): Recenzió Hans-Erhard Lessing A bicikli kultúrtörténete című könyvéről. *Magyar Rendészet*, 24(3), 247–259. Online: <https://doi.org/10.32577/mr.2024.3.15>
- GÁBOR Brigitta (2022): az intelligens közlekedési rendszerek szerepe az okos városok fejlesztésében. *Észak-Magyarországi Stratégiai Füzetek*, 19(3), 100–116. Online: <https://doi.org/10.32976/strat-fuz.2022.38>

- GIUFFRIDA, Nadia – LE PIRA, Michela – INTURRI, Giuseppe – IGNACCOLO, Matteo (2021): Addressing the Public Transport Ridership/Coverage Dilemma in Small Cities: A Spatial Approach. *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 12–21. Online: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.06.008>
- GIVONI, Moshe – BANISTER, David (2013): *Moving Towards Low Carbon Mobility*. [h. n.]: Edward Elgar Publishing. Online: <https://doi.org/10.4337/9781781007235>
- HAJNAL Tünde – KERÉNYI László Sándor – FLEISCHER Tamás – JUHÁSZ Mattias (2019): Budapest új mobilitási terve: A mobilitástervezés folyamata, előzmények, eredmények és további teendők. *Városi Közlekedés*, 55(3), 25–38.
- Jövő Mobilitása Szövetség [é. n.]: *Mikromobilitás*. Online: <https://www.jovomobilitasa.hu/mikromobilitas>
- KELLER Krisztina szerk. (2021): *A kerékpáros turizmus és ökoturizmus fejlesztési stratégiája a Rákospatak mentén az ökoszisztéma szolgáltatások keretrendszerében*. Ktatási jelentés. Budapest: Corvinus Egyetem. Online: <https://doi.org/10.14267/978-963-503-895-4>
- KOCSIS János Balázs – GERE László (2021): Okos város globális nézőpontból. *Századvég*, 1(1), 101–129.
- LATINOPOULOS, Charilaos – PATRIER, Agathe – SIVAKUMAR, Aruna (2021): Planning for e-Scooter Use in Metropolitan Cities: A Case Study for Paris. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 100. Online: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103037>
- Le Monde (2023): *Trottinettes électriques les parisiens ont vote contre le maintien en libre-service dans la capitale*. 2023. április 2. Online: https://www.lemonde.fr/politique/article/2023/04/02/trottinettes-electriques-les-parisiens-ont-vote-contre-le-maintien-en-libre-service-dans-la-capitale_6168001_823448.html
- Magyar Igazságügyi és Szakértői Kamara (2023): *Az új KRESZ-ben várhatóan az elektromos roller is szerepel*. 2023. július 31. Online: <https://miszk.hu/index.php/967-az-uj-kresz-ben-varhatoan-az-elektromos-roller-is-szerepet-kap>
- Magyar Kerékpárosklub (2023): *Felavattuk Budapest első védett bringasávjait az Üllői- és a Váci úton!* Online: <https://kerekparosklub.hu/hirek/cikk/felavattuk-budapest-első-vedett-bringasavjait-az-üllői-es-a-váci-úton>
- MAJOR Róbert szerk. (2019): *Forgalomszervezés és -irányítás*. Budapest: Dialog Campus.
- MOLNÁR Bálint – MUNKÁCSY András – JÁSZBERÉNYI Melinda (2023): Budapest vizsgálata belföldi kerékpáros turisztikai desztinációként. *Turizmus Bulletin*, 23(4), 5–14. Online: <https://doi.org/10.14267/TURBULL.2023v23n4.1>
- MOSCO, Vincent (2019): *Okosvárosok a digitális világban*. Ford. Lukács Tibor. Budapest: Pallas Athéné.
- MUELLER, Natalie – ROJAS-RUEDA, David – KHEIS, Haneen – CIRACH, Marta – ANDRÉS, David – BALLESTER, Joan – BARTOLL, Xavier – DAHER, Carolyn – DELUCA, Anna – ECHAVE, Cynthia – MILÀ, Carles – MÁRQUEZ, Sandra – PALOU, Joan – PÉREZ, Katherine – TONNE, Cathryn – STEVENSON, Mark – RUEDA, Salvador – NIEUWENHUIJSEN, Mark (2020): Changing the Urban Design of Cities for Health: The Superblock Model. *Environment International*, 134. Online: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105132>
- NAGY Sándor (2022): *Mikromobilitás Szegeden*. Előadás. Online: <https://csmkik.hu/storage/documents/November2022/UAAwudWuP2kNggae06VA.pdf>
- OLABI, A. G. – WILBERFORCE, Tabbi – OBAIDEEN, Khaled – SAYED, Enas Taha – SHEHATA, Nabila – ALAMI, Abdul Hai – ABDELKAREEM, Mohammad Ali (2023): Micromobility: Progress, Benefits, Challenges, Policy and Regulations, Energy Sources and Storage, and Its Role in Achieving Sustainable Development Goals. *International Journal of Thermo fluids*, 17. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ijft.2023.100292>

- Pécs Megyei Jogú Város Önkormányzata [é. n.]: *Közlekedésfejlesztés*. Online: <https://pecs.hu/kozlekedes-fejlesztas/>
- Profitline (2019): *Átadták a pécsi közösségi kerékpármegosztó rendszert, a PécsiKét*. Online: <https://profitline.hu/Atadtak-a-pecsi-kozossegi-kerekparmegosztó-rendszert-a-PecsiKet-394495>
- PUKLER GÁBOR (2021): *Jövő Mobilitása Szövetség – MVÜK*, Online: <https://mvuk.hu/pukler-gabor-el-nok-jovo-mobilitasa-szovetseg>
- SCHELLONG, Daniel – SADEK, Philipp – SCHAEZTBERGER, Carsten – BARRACK, Tyler (2019): The Promise and Pitfalls of e-Scooter Sharing. *Europe*, 12(15).
- SHAHEEN, Susan – CHAN, Nelson – BANSAL, Apaar – COHEN, Adam (2015): *Shared Mobility: A Sustainability & Technologies Workshop: Definitions, Industry Developments, and Early Understanding*. Berkeley: Transportation Sustainability Research Centre. Online: <https://escholarship.org/uc/item/2f61q30s>
- SOKOLOWSKI, Maciej M. (2020): Laws and Policies on Electric Scooters in the European Union: A Ride to the Micromobility Directive? *European Energy and Environmental Law Review*, 29(4), 127–140. Online: <https://doi.org/10.54648/EELR2020036>
- SZALMÁNÉ CSETE Mária – BÍRÓ Kinga (2022): A fenntartható közlekedés klímainnovációs vonatkozásai. In *Logisztikai Évkönyv*. Budapest: MLE, 273–285. Online: <https://doi.org/10.23717%2FLOG-EVK.2022.25>
- SZEMERE Dorottya – NEMESLAKI András (2024): A bérelhető elektromos rollerek megjelenésének hatása a városi közlekedésre. *Marketing & Menedzsment*, 58(2), 16–28. Online: <https://doi.org/10.15170/MM.2024.58.02.02>
- SZUMSKI, Charles (2022): Copenhagen’s Dream of Being Carbon Neutral by 2025 Goes up in Smoke. *Euractiv*, 2022. augusztus 23. Online: <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/copenhagens-dream-of-being-carbon-neutral-by-2025-go-up-in-smoke/>
- TÓTH Róbert Péter – SZALAI Mátyás – TETTAMANTI Tamás (2020): A HU-GO elektronikus útdíjrendszerről származó adatok forgalombecslési és forgalomirányítási célú felhasználási lehetőségei. *Közlekedéstudományi Szemle*, 70(6), 4–20. Online: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2020.6.1>
- WHO (2021): *Barcelona: Using Urban Design to Improve Urban Health*. 2021. október 26. Online: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/barcelona-using-urban-design-to-improve-urban-health>
- WOLNIAK, Radosław (2023): Smart Mobility in Smart City – Copenhagen and Barcelona Comparison. *Scientific Papers of Silesian University of Technology Organization and Management Series*, (172), 679–697. Online: <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2023.172.41>