

A nagyvárosi személyszállítás innovatív megoldásainak vizsgálata a megosztott e-taxi szolgáltatások példáján keresztül

Beküldve: 2022.06.21.
Elfogadva: 2022.11.25.
Online közzététel: 2023.04.20.



- ID** **DR. PRINCZ-JAKOVICS TIBOR** adjunktus, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Környezetgazdaságtan és Fenntartható Fejlődés Tanszék, princz-jakovics.tibor@gtk.bme.hu
- ID** **KOVÁCS ISTVÁN** műszaki menedzser egyetemi hallgató, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, istvankovacs546@gmail.com

Kivonat: Munkánk célja a megosztott e-taxi szolgáltatások innovatív megoldásainak vizsgálata. Ehhez összegyűjtöttük a megosztott elektromobilitásra vonatkozó nemzeti és európai uniós szakpolitikákat, ösztönzőket, stratégiákat és trendeket. Elsőként a jelenleg elérhető (e-) autómegosztó rendszerek terjedését és a Covid-19 világjárvány hatásait mutattuk be. Ezután a fenntartható taxizást vizsgáltuk, az egyik hazai példa a London Electric Vehicle Company (LEVC) által gyártott TX elektromos taxi volt, amelynél az üzemeltetési költség, illetve CO₂ kibocsátás-megtakarítást a hagyományos taxikhoz viszonyítva számítottuk ki. A világjárvány után várhatóan felgyorsul a fejlett önvezető technológia elterjedése és ez a változás új lehetőségeket fog hozni. Ezért áttekintést készítettünk az ilyen komplex hatású innovatív technológiákról, hogy feltárjuk az e-taxi szolgáltatások alkalmazási feltételeit, a benne rejlő lehetőségeket és veszélyeket. Végül javaslatokat fogalmaztunk meg a hazai gyakorlatba való átültethetőségre vonatkozóan.

Kulcsszavak (3–5): megosztott e-taxi szolgáltatások, elektromobilitás, önvezető járművek

Exploring innovative solutions for metropolitan passenger transport through the example of shared e-taxi services

Abstract: The aim of our work is to investigate innovative solutions for shared e-taxi services. To this end, we have gathered national and EU policies, incentives, strategies and trends for shared electromobility. We first presented the spread of the currently available (e-) car-sharing systems and the effect of the Covid-19 pandemic. Next, we examined sustainable taxiing, one of the domestic examples was the TX electric taxi manufactured by the London Electric Vehicle Company (LEVC), for which the operating cost and CO₂ emission savings were calculated compared to conventional taxis. After the pandemic, the spread of advanced self-driving technology is expected to accelerate and this change will bring new opportunities. Therefore, we have conducted an overview of such complex-impact innovative technologies to explore the conditions of use of e-taxi services and the opportunities and threats inherent in them. Finally, we formulated suggestions regarding transferability to domestic practice.

Keywords (3–5): shared e-taxi services, electromobility, autonomous vehicles

Bevezetés

Minden városban élő ember közös célja, hogy élhető és környezeti szennyezéstől kevésbé terhelt helyen élhessen, de a jelenlegi járműtechnológia és közlekedésszervezés ezt még nem tudja biztosítani. A városi közlekedés környezetbarát fejlesztése a Shared (e-)Mobility-n, az e-taxizáson, valamint a magasan automatizált személyautózáson keresztül példát mutat a nagyvárosi személyszállítás innovatív megoldásaira.

A hagyományos személyautókon alapuló közlekedés hatásai egyre erősebben befolyásolják a saját és a környezetünk életminőségét. A cikk célja, hogy feltérképezzük azokat a már meglévő és várható megoldásokat, amelyek segítségével elérhetőbbé válik a fenntartható taxiközlekedés nagyvárosi környezetben. Ehhez többféle, kvantitatív és kvalitatív módszert is fogunk használni: számszerűsítünk költségeket és kibocsátásokat, valamint elemzünk hatótényezőket. A kiválasztott vizsgálati módszerek segítségével feltárjuk a szakpolitikai és járműipari hátteret, azonosítjuk a fontosabb tendenciákat és hatótényezőket, továbbá javaslatok formájában rávilágítunk azokra a

lehetőségekre, innovatív megoldásokra, amelyeket hazai viszonyok közé is érdemes átültetni.

A nagyvárosi mobilitás hiányosságaiból fakadó negatív hatások valós kockázatot jelentenek a környezetre, a társadalomra és a gazdaságunkra is, így a hagyományos technológia mellett a várostervezésnek, valamint a felhasználók magatartásának is változnia kell. A módszertani lépések közül elsőként fontosnak tartjuk az erre irányuló hazai és Európai Unió szakpolitikákat, ösztönzőket, stratégiákat, valamint trendeket bemutatni és értékelni. Mivel a mobilitás szerepe folyamatosan fokozódik, olyan innovatív eszközöket kell kifejleszteni és széles körben elérhetővé tenni, amelyek képesek a személygépjárművek terheléseit lecsökkenti, a biztonság maximalizálása mellett. Ilyen alternatív megoldásokat mutatunk be az elektromobilitáson és a magasan automatizált közlekedési megoldásokon keresztül. A jelenleg elérhető (e-)autómegosztó rendszereket és az elektromos taxizást tanulmányoztuk, kitérve a megosztáson alapuló gazdaság jellemzőire, továbbá az elektromos járművek hatékonyságára és tulajdonságaira is. Továbbá a módszertani keret részeként vizsgáltuk a magyarországi alkalmazás, a hazai viszonyok közé történő átültethetőség kérdését. A világjárvány okozta hatásokat szintén érintjük, azonban a hosszú távú hatások még bizonytalanok.

Kutatási kérdéseink arra irányulnak, hogy feltárjuk, milyen szakpolitikai háttérhez szükséges igazodni a jövőbeni fejlesztések során, és ehhez állnak-e rendelkezésre pályázati lehetőségek. Válaszokat keresünk továbbá arra, hogy a kiválasztott típusjárművek CO₂ kibocsátás-csökkenésének számszerűsítésével hogyan azonosíthatók a meghatározó háttér folyamatok és szakpolitikai célkitűzések, illetve miképpen vázolhatók fel a fenntarthatóságot segítő működési feltételek a taxiszolgáltatást nyújtó járművekre vonatkozóan. A jövőbeni innovatív megoldások közé tartozik az elektromos önvezető taxik használata, és vannak olyan kulcstényezők, amelyekre építve szükséges felkészíteni a hazai érdekelteket az innovációk alkalmazására. Ebbe beleértjük a jogszabályi feltételek módosítását, a támogatási rendszer átgondolását, kiegészítését és a társadalmi szempontok fokozott figyelembevételét is. A kutatás célja a háttér folyamatok megértése, a szükséges kibocsátászámítások elvégzése, a kulcstényezők feltárása és javaslatok megfogalmazása.

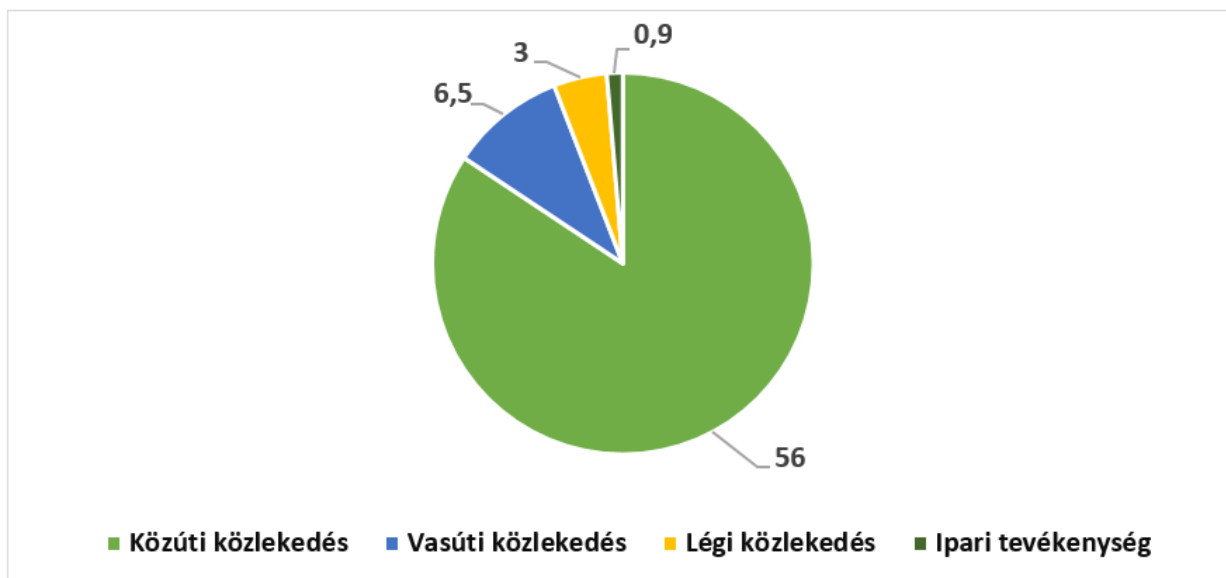
Szakpolitikai háttér és pályázati lehetőségek

Ahhoz, hogy megértsük a fenntartható közlekedés fontosságát, áttekintjük a releváns közlekedéspolitikai intézkedéseket és célokat a zöld mobilitás elérése érdekében. A közlekedéspolitika alakítása során nagy szerepet kapnak a fenntarthatósági szempontok, amelyeket igyekeznek az egyes kormányzati szervezetek is figyelembe venni, valamint ezzel kapcsolatos célokat, terveket kidolgozni. Ezt a következőkben Európai Unió és hazai szinten mutatjuk be.

Napjaink nagyvárosi közlekedése

A zajszennyezés jelentős probléma mind az emberi egészség, mind a környezet szempontjából. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség által közzétett jelentés beszámol arról, hogy a városokban, a közúti forgalom által keletkezett zajszennyezés emberek millióit érinti Európában (lásd 1. ábra). Kontinensünk egyötöde van kitéve olyan hosszútávú zajnak, amely jelentősen károsítja az egészségüket (pl.: alvászavar, szív- és érrendszeri betegségek, anyagcsere-rendellenességek stb.). Számszerűsítve, évente 48 ezer új iszkémiás szívbetegség és 12 ezer korai haláleset köthető a nagyvárosi zajterheléshez. A jelentés kitér arra is, hogy sajnos az eddigi intézkedések és korlátozások nem érték el a kívánt eredményt, illetve a megnövekedett városok mobilitási igényei miatt továbbra sem várható számottevő javulás (EEA, 2020).

A légszennyezés káros hatásai és a városi szintű közlekedéspolitikai megoldások összefüggéseit részletezi: Hoen et al, 2021. Súlyos egészségügyi problémát jelent ugyanis a szűk városi utcákban közlekedő járművek által felkavart szálló por belégzése. A keringtetett részecskék gyakran toxikus anyagokkal összeolvadva könnyedén bekerülnek a légzőrendszerbe, továbbá fokozzák a gázos légszennyezők mérgező hatását (SO₂, NO₂) és növelik az atmoszféra zavarosságát, ami nagyban rontja a láthatóságot (Szuhi, 2017). Továbbá a klímaváltozás miatti cselekvéseket is szükséges fokozni, amiből a közlekedési szektornak szintén ki kell vennie a részét (Earl et al., 2020). A klímaváltozás számos időjárási és éghajlati szélsőséget okoz a világ minden régiójában. Sokrétű bizonyíték áll rendelkezésre arról, hogy a hóhullámok, extrém csapadék, aszály és trópusi ciklonok formájában jelentkező szélsőségek egyre gyakrabban fordulnak majd elő (IPPC, 2021), és lesznek hatással a városi közlekedésre is.



1. ábra Hosszútávú zajszennyezésnek kitétek száma millióban az EU-27-ben, szektoronként nézve (2020)

Forrás: saját szerkesztés, www.eea.europa.eu adatai alapján

A CE Delft által készített átfogó EU szintű felmérés szerint a negatív hatások nem csak környezeti és egészségügyi szinteken jelennek meg, hanem a gazdaságban is súlyosan érezhetők. A tanulmány során 30 európai országban 432 várost vizsgáltak meg, hogy megtudják, hogyan hatnak az egyes városok jólétére a közlekedés által okozott károk. 2018-ban összesen 166 milliárd euró veszteséget realizáltak a 432 városban, ami azt jelenti, hogy a városlakókat évi 1200 euró kár éri a rossz levegőminőség és a torlódások következtében (megelőző intézkedések, gyógyszerek, betegségek, védekezés, időkiesés, balesetek stb.). A felmérés szerint Londonban volt a legrosszabb a helyzet, ahol ez az összeg 11 381 euróra nőtt. Budapest a 10. leginkább érintett város, ami 3 272 euró/fő/év veszteséget jelent. A vizsgálat eredménye arra is rávilágít, hogy a városi autóállomány 1 százalékos növekedése, további 0,5 százalékos többletköltséget jelent (CE Delft, 2019). Nagyvárosi környezetben a taxik részesedése a teljes közúti forgalomból jelentős lehet, így a jelenleg még meghatározó hagyományos üzemű városi taxiszolgáltatás környezetre gyakorolt hatása a forgalmi teljesítmények és meghajtási módok arányában számítható.

Európai Unió szintű politika

A fenntartható közlekedési eszközök, valamint az innovatív megoldások nagy szerepet kapnak az EU energia- és éghajlatpolitikai döntéseinek meghozatalában. A legfontosabb közlekedéspolitikai célok a következő témakörökre vonatkoznak: a környezetre gyakorolt terhelés és az üvegházhatású gázok visszafogása, a hagyományos üzemanyagoktól való függés csökkentése, az e-mobilitás támogatása, valamint az életminőség javítása a közlekedésbiztonság fejlesztésével és az EU-s területek versenyképességének fenntartható növekedésével.

Az Európai Bizottság 2011-ben dolgozta ki a **Fehér Könyvet**, amely útitervként szolgál az egységes, fenntartható európai mobilitás megvalósításához. A közlekedés egységesítése és az infrastrukturális bővítések mellett, komoly figyelmet fordítottak a közlekedésből származó kibocsátás mennyiségének csökkentésére, a hagyományos autógyártás zöldebb átalakulására, valamint a jelenleg kőolaj alapú energiafedezet megváltoztatására. A tervezet fő célja, hogy a közlekedés fejlesztése mellett 60 százalékos kibocsátáscsökkenést érjenek el 2050-re (COM(2011)144). Mivel 2050-re a klímasemlegesség elérését is tervezik, feltehetően a jövőben ezt a 60 százalékos csökkenést tovább szigorítják, hiszen a megmaradt kibocsátás még mindig jelentős környezeti, gazdasági és társadalmi terhelést fog jelenteni. A jelenlegi uniós közlekedésfejlesztési politikában az eddigiéknél sokkal nagyobb jelentőséget kapott az e-mobilitás népszerűsítése. Felhívja a figyelmet arra, hogy egyes alternatív eszközök (elektromos/hibrid járművek) technológiájának és infrastruktúrájának fejlesztése elengedhetetlen, és hangsúlyozza a megújuló energiaforrások alkalmazásának, valamint a hagyományos technológiák fejlesztésének fontosságát is

Az EU-s politikával együttműködő **Egészségügyi Világszervezet** (WHO) további megoldásokra buzdít a zajszennyezéssel kapcsolatban, azonban egyes országokban még mindig kevés adat van a zajterhelésről, így nagyon nehéz azonosítani és tervet kidolgozni annak csillapítására. Ennek ellenére az EU-s tagállamok nagy része már

megettette az első lépéseket a zajmentes közlekedés felé. Ilyen például az alacsony zajkibocsátású aszfaltborítás, a halkabb gumibroncsok fejlesztése, az elektromos autók infrastruktúrájának bővítése, a városi zöldterületek telepítése. Az alacsony kibocsátású zónák (Low Emission Zone, LEZ) rendszerének kiépítése ugyan költséges, azonban nagyon hatásos a városi szennyezés visszaszorítására és a forgalom mérséklésére, különösen az olyan városokban, ahol helyprobléma akadályozza a komolyabb beavatkozásokat (pl.: új elkerülő utak, felüljárók, aluljárók, körforgalmak építése).¹ Ezen kezdeményezések a légszennyezés szempontjából is hasznosnak bizonyulnak és rávilágítanak arra, hogy érdemes komplex stratégiát kidolgozni a szennyezésekre és egybefüggő tervvel kezelni őket, ami magába foglalja a technológiai fejlesztéseket, a határozott környezetpolitikát és a társadalmi tudatosság felébresztését (EEA, 2020).

A közlekedés elkerülhetetlen növekedése mellett el kell érni azt, hogy a felhasználói társadalom egyre nagyobb aránya válasszon környezetbarát elektromos/hibrid járműveket, amit elsősorban tagállami szinteken kell megvalósítani. Az elektromobilitás kezdeti történetének egyik legjelentősebb eseményeként 2014-ben az Európai Parlament és a Tanács életbe léptette az **AFI-irányelvet** (Alternative Fuels Infrastructure)², amely előírás minden tagállamot kötelezett egy alternatív üzemanyagokra és alternatív meghajtású járművekre irányuló stratégia kidolgozására. Az AFI-irányelv az üzemanyagfajtán és a járműtechnológián túl kitért a töltőállomások infrastruktúrájának kiépítésére, a felhasználók szakszerű tájékoztatására és további műszaki előírásokra is. Ezen felül kötelezte a tagállamokat, hogy 2016 novemberéig hozzák létre saját nemzeti szakpolitikai keretüket, amely az elektromos/hibrid mobilitás piaci térnyerését támogatja. Ebből kifolyólag minden tagállamnak be kellett építeni a nemzeti szakpolitikájába egy fogyasztók számára kiépített támogatási rendszert, valamint járműbeszerzés esetén pályázati lehetőséget.

Az EU szintjén új klímavédelmi csomag készül, amelyet az Európai Parlament megszavazott Fit for 55 néven, és a célja az EU tagállamai károsanyag-kibocsátásának legalább 55 százalékos csökkentése a 2030-ig terjedő időszakban. Az elfogadott határozat szerint 2035-re szükséges a közúti mobilitást nulla kibocsátásúvá átalakítani. A 2030-ra vonatkozó célértékek 55%-ban, illetve 50%-ban határozzák meg a személygépkocsikra, valamint a könnyű haszongépjárművekre vonatkozó csökkentési elvárást (Európai Parlament, 2022). A csomag még elfogadásra vár a tagállamok részéről, továbbá részleteiben módosulhat is.

Véleményünk szerint nagyon fontos lépést jelentenek a tagállamok számára kiadott kötelezettségek, hiszen ezek teljesítése a fenntartható közlekedés egyik legfontosabb feltétele. A kérdés az, hogy az egyes országok miként fognak erre reagálni, és milyen mérhető eredményekkel fogják prezentálni stratégiájuk sikerességét vagy kudarcát. Magyarország erre irányuló tervezetét és céljait a következőkben vizsgáljuk.

Hazai szakpolitika

Magyarország elkötelezte magát a fenntartható fejlődés politikája mellett, amelyben fontos szerepet kap az alacsony emissziós közlekedési technológiák fejlesztése és alkalmazása. A nemzetközi klímavédelmi szemlélettel azonosulva, hazánk csatlakozott a 2015-ös Párizsi Megállapodáshoz, valamint az Európai Unió közös energia- és klímapolitikájához. Az elektromos taxik terjedését jogi és hatósági szabályozásokon túl állami támogatásokkal is segítik. Az Innovációs és Technológiai Minisztérium [ITM] által kiadott **Hazai Elektromobilitási Stratégia (Jedlik Ányos Terv 2.0)** szerint ebben a szegmensben mutatkoznak meg legjelentősebben az elektromos meghajtás előnyei.³ A már működő e-Taxi szolgáltatást ösztönzőkkel kívánják még sikeresebbé tenni, amelyek közül kiemeljük a villámtöltők kialakítását a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren, a taxis vizsgadíj elengedését, az e-taxi tarifa bevezetését, valamint az e-taxik számára tehermentesített villámtöltést (minden villámtöltőn). Folytatódnak a jelentős lakossági támogatások is az elektromos járművek megvásárlásánál, ugyanis egyszerűsítik a vissza nem térítendő támogatások igénylését és csökkentik az ezzel járó adminisztrációs költségeket is. Ezen felül továbbra is megmaradnak a zöld rendszámmal járó kedvezmények, amelyek elsősorban az elavult technológiájú import járművek visszaszorítását célozzák. Az elektromos autóflotta növelése érdekében támogatási rendszereket dolgoznak ki az önkormányzatok és az állami intézmények számára is. (ITM, 2019)

¹ www.cedelft.eu (utolsó hozzáférés: 2022.05.24.)

² Az Európai Parlament és a Tanács 2014/94/EU IRÁNYELVE (2014. október 22.) az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kiépítéséről.

³ 2022. november 22-i hatállyal a gazdaságfejlesztési miniszter feladat- és hatáskörébe tartozik, hogy kidolgozza az elektromobilitás hazai elterjedését elősegítő döntéseket, és ennek során működjön együtt az energiapolitikáért felelős miniszterrel (467/2022. (XI. 21.) Korm. rendelet).

Pályázati lehetőség Magyarországon

Az országos magyar e-mobilitást támogató pályázatokat az Innovációs és Technológiai Minisztérium és az IFKA Közhasznú Nonprofit Kft. közös rendszere menedzselte. A kiírt pályázatok keretén belül tisztán elektromos személyautók, tehergépjárművek és elektromos robogók megvásárlására van lehetőség vissza nem térítendő támogatással. Ezek közül a személyszállításra vonatkozó pályázatok feltételeit és eredményeit taglaljuk, hiszen a nagyvárosi közlekedés jelentős része a taxikon alapszik. 2020 júniusában megnyitották a taxi szolgáltatást végző tisztán elektromos autók vásárlását népszerűsítő pályázatot. Összesen 2 milliárd forint forrást vont be az állam, aminek segítségével maximum 15 millió forintos elektromos gépjárművet lehetett 55 százalékos vissza nem térítendő támogatással megvásárolni. A pályázati keret kevéssel több mint egy nap alatt fogyott el. Mivel a keret szűkössége miatt sokak pályázata elutasításra került, 2021. augusztusában ismét kiírásra került egy, az eddiginél nagyobb forduló, ahol 3 milliárd forint került szétosztásra. A feltételek annyiban változtak, hogy 45 százalékosra zsugorodott a támogatás, azonban még ez is kihagyhatatlan lehetőség volt az új járművek megvásárlásánál. A második taxi pályázat sikerességét segítette az is, hogy számos új elektromos járművel bővült a kínálat, aminek köszönhetően elérhetővé vált többek között a Tesla Model 3, a Skoda ENYAQ, valamint a Hyundai Ioniq 5. Az IFKA adatai alapján nagyjából 444 sikeres pályázat részesült támogatásban, ami egyenként megközelítőleg 6,8 millió forintot jelentett (IFKA, 2021; Szűcs, 2021)

Az e-carsharing terjedése

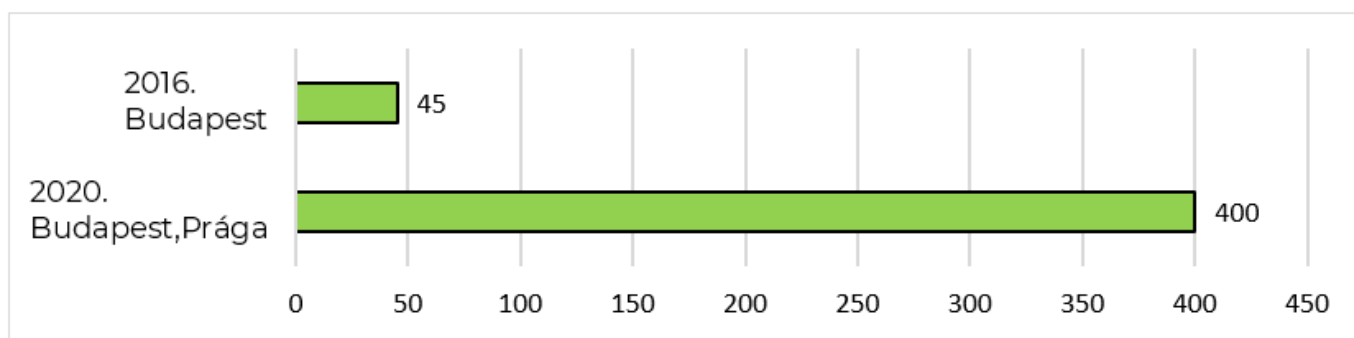
A Sharing Economy-t, magyarul közösségi gazdaságot megvalósító üzleti modell leginkább olyan területeken terjedt el, amelyeknél a megosztott javak nagy értékűek, azaz nehezen elérhetőek a fogyasztók többségénél, mégis nagy számban állnak rendelkezésre. Ezeket az eszközöket mid-grained jószágoknak hívjuk. Az erőforrás felhasználása történhet pénzügyi ellenszolgáltatással vagy teljesen ingyen is akár, azonban a gyors terjedése következtében az ingyenes szolgáltatások kezdenek kiszorulni, amiket felváltanak a fizetősök (Soltész – Zilahy, 2019). Ezt alátámasztva, Munos és Cohen kutatása szerint a jelenleg működő megosztáson alapuló szolgáltatók legtöbbször mögött már népszerű befektetők állnak, aminek eredményeként ezen üzleti modellek még inkább eltolódnak a profitszerzés irányába (Munos – Cohen, 2017).

A közösségi gazdaságnak különböző tipizálásai ismeretesek, amelyek közül Jukiet Schor rendszerezését szeretnénk megemlíteni. Az elv alapján 3 szempontból lehet megközelíteni ezt a fajta gazdasági rendszert: szolgáltatás típusa (peer-to-peer azaz P2P vagy business-to-peer azaz B2P), a szolgáltató profitszerzési szándéka (non-profit vagy for-profit) valamint a felhasználás típusa felől (Schor, 2014). A napjainkban elérhető megoldások közül a B2P szolgáltatókat mutatjuk be, amelyekre a hagyományos vállalati szabályok vonatkoznak, valamint az elsődleges céljuk a haszonszerzésre irányul.

Elektromos autómegosztás [B2P]

Az elektromobilitás terjedésének köszönhetően a Shared Mobility rendszerekben igen hamar megjelentek az innovatív, környezetbarát e-carsharing szolgáltatások is. Egyre több autómegosztó rendszer vont be olyan járműveket, amelyek jóval kevesebb környezeti terhelést jelentenek. Hazánkban 2016-ban indult el Budapesten az első olyan e-carsharing szolgáltatás, ami kizárólag elektromos autókkal dolgozik. Ez a GreenGo Budapest. A GreenGo az egyetlen olyan B2P autómegosztó rendszer Magyarországon, amely saját töltőhálózatot épített ki, ami főként megújuló energiaforrásból származó áramot biztosít autók számára. A vállalat küldetésként tekint arra, hogy ez ne csak egy kényelmes közlekedési eszköz, hanem egy olyan megoldás is legyen, ami élhetőbbé és fenttarthatóbbá teszi élőhelyünket.⁴ Az e-carsharing növekvő tendenciáját a GreenGo növekedésével szemléltetjük, hiszen az elmúlt 4-5 év alatt megtöbbszöröződött az elektromos flottájuk.

⁴ www.greengo.com (utolsó hozzáférés: 2022.05.24.)



2. ábra A GreenGo terjedése 2016-tól [e-autó db]

Forrás: saját szerkesztés, a <https://greengo.com/hu/rolunk> adatai alapján

Ahogy a 2. ábra is mutatja, az elmúlt 4-5 év alatt nem csak az autók számában, hanem területileg is sikerült terjeszkednie, így Budapest (300 db e-autó) mellett már Prágában (100 db e-autó) is működik. Ez a siker a legtöbb elektromos autómegosztó rendszernél megfigyelhető, ami számos előnyének köszönhető. Az e-carsharing nagyon jól ötvözi a kihasználtság növelésére irányuló szempontokat és az alacsonyabb környezeti terheléssel járó autózást, amely szintén segíti terjedési tendenciáját. A kihasználtság javításával csökkenti a városi közlekedés egyik legnagyobb problémáját, a torlódásokat. Ez nem csak kevesebb autóval jár, hanem jóval kevesebb kibocsátással is, ami környezeti és társadalmi szempontból is igen jelentős pozitívumnak tekinthető. Költséghatékonyság tekintetében szintén javulást jelent, mivel az állandó használat miatt elmarad a parkolási díj, valamint a szervizelési és karbantartási költség sem az időszakos fogyasztót terheli. Fontos társadalmi hatásként említhető a szemléletjavító ereje, hiszen sokak számára elérhetővé válik az e-autózás élménye. Ezen felül a hagyományos szolgáltatókat is „belekényszeríti” az elektromos/hibrid járművek alkalmazásába, hiszen ennek elmulasztásával piaci szerepük csökkenhet. Az összességében kevesebb használatban lévő jármű városi területeket szabadít fel, amelyeket zöldítésre vagy más hasznos közösségi funkciókra hasznosíthatunk.

A technológiai fejlődés és technológiaváltás során gyakran találkozhatunk ilyen problémákkal, amikor a fogyasztói magatartás megakadályozza a kívánt eredmény elérését (Soltész – Zilahy, 2019). Ebben az esetben a személyautózás túlhasználata jelenti a legjelentősebb visszapattanó hatást, eltekintve attól, hogy megosztott elektromos meghajtású járművekről beszélünk. A technológiai kihívásokat a későbbiekben részletesebben bemutatjuk a robottaxi példáján, az e-carsharing általánosan említhető negatív jellemzői a hatótáv és a töltési pontok szűkössége, a még nem kellően felkészített jogi szabályozási környezet, a nehezen ellenőrizhető felhasználói magatartás, valamint a közösségi közlekedés kárára történő lehetséges módváltás.

További probléma lehet az alacsony hatótáv, amely az autómegosztásnál még inkább érezhető, mivel ezeket az autókat nem a fogyasztók birtokolják, így azok töltése sem az ő felelőségük. Ez gyakran kellemetlenséget okozhat, annak ellenére, hogy az applikációkban lehetőség van az autó töltöttségi szintjének ellenőrzésére. Az ilyen megosztó rendszerek esetében kedvezményes tarifát javasolunk azon felhasználók részére, akik olyan helyen parkolják le az autókat, ahol lehetőség van töltésre. Lényeges kérdésnek tartjuk a töltéshez szükséges elektromos áram előállításának módját, hiszen ez is jelentősen befolyásolja az e-carsharing fenntarthatóságát. Ezt egyre több szolgáltató is figyelembe veszi, így a megújuló energiából származó töltőállomások száma folyamatosan emelkedik.

A világvárvány és energiaár krízis hatásai a megosztott elektromos személyszállításra

A Covid-19 járvány elsődleges hatása a korlátozásokon keresztül mutatkozott, a bevezetett szigorítások a mobilitási jellemzőkben a szállítási ágazatra vonatkozóan egyértelműen kirajzolódik, többek között a visszaesett futásteljesítmények formájában, mivel a gazdaságot súlyosan érintő lezárások miatt csökkent a személy- és áruszállítás volumene. A járvány súlyosan érintette a személyszállítást, nemcsak a felhasználás, hanem a gyártás tekintetében is. Jelentős veszteségek keletkeztek vállalkozói oldalon és a technológiai fejlesztések ideiglenesen lelassultak.

A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara (BKIK) részére készült elemzés (Trend International Kft, 2020) alapján a következő megállapításokat lehet tenni a vállalkozói szférára vonatkozóan (2020 április):

- A személyszállító vállalkozások 90%-át érintette a belföldi és külföldi utasok elmaradása → 65%-os forgalomcsökkenés,
- A vállalkozók 35%-a nem volt képes fizetni az adókat, járulékokat,
- Minden harmadik vállalkozó csökkentett a munkarendjén,
- Minden negyedik vállalkozó ideiglenesen felfüggesztette szolgáltatását.

A pandémia utáni helyreállítás a gazdaságban feltehetően jelentős hatást fog gyakorolni az összes szektorra, azon belül a szállítási ágazatra. A várható tendenciák közé tartozik, hogy a közösségi közlekedés szerepe tovább csökkenhet, és a privát autóhasználat megnövekedhet. Ez még súlyosabb környezeti, társadalmi hatásokat fog okozni, tovább zsugorítva a városi zöldterületeket. Mindez elengedhetlenné teszi a közösségi közlekedés további modernizálását.

A pandémia utáni helyreállítás még éppen elkezdődött, amikor újabb sokkhatásként az energiabiztonság és árkrízis kérdése megjelent. Ezek a hatások együttesen alakítják a mobilitási helyzetet, és majd a későbbiekben lesznek tapasztalati adatok a bekövetkező változásokról.

Fenntartható taxizás

Az elektromos autómegosztás terjedésével együtt a technológiai fejlődés is fokozódik, ami az önvezető, hálózatba kapcsolt járműmegosztást fogja lehetővé tenni. Habár a jelenleg működő e-carsharing még csak az első lépés a jövő mobilitása felé, nagyon fontos szerepe lesz ezen új innovációk kialakításában és elfogadásában. Európa nagyvárosainak legforgalmasabb központjaiban taxik ezreit láthatjuk közlekedni, a magyar városi taxizás pedig egyértelműen Budapesten a legjelentősebb.

A fenntartható taxizás elterjedésének legfontosabb indoka, hogy az átlagos autózás káros hatásainak többszörösét fejtik ki a legsűrűbb belvárosi területeken. Ennek következményeként korszerű és környezetbarát járművekkel lenne szükséges ellátni a szolgáltatók flottáit. Ezt segítve Magyarországon olyan EU-s előírást alkalmaznak, amely elsősorban a jármű korára és a károsanyag-kibocsátásra vonatkozik: kizárólag olyan járművek működhetnek taxiként, amelyek legalább EURO5 környezetvédelmi besorolásúak, és életkoruk maximum 10 év. Az egyre szigorodó előírásoknak nem könnyű megfelelni, így az állam a korábban bemutatott elektromos taxi pályázatokkal segíti a szolgáltatókat.

Napjaink fenntartható taxizása: LEVC TX

Számos gyártó kezdett bele olyan elektromos járművek fejlesztésébe, amelyek kifejezetten a taxizás fenntarthatóságára lettek megtervezve. Példaként a London Electric Vehicle Company (LEVC) által gyártott londoni Black E-Cab TX-et mutatjuk be, amely népszerűségét és létjogosultságát az egyre szigorodó szabályozások és az elektromobilitást segítő támogatások adják. A jármű hatásosan ötvözi a hagyományos és az innovatív közlekedés tulajdonságait. A taxizás reformerének is tekinthető a már több mint 100 éve Convery-ben működő LEVC felismerte, hogy milyen széles piaci lehetőség kínálkozik az elektromos taxizás irányába. Az első prototípus TX 2017-ben gurult ki a gyárból, majd egy évvel később 2018 januárjában már megkezdték az értékesítést. A belföldi sikerre alapozva más országokat is célkeresztbe vettek. Az első külföldről érkező rendeléseket Németország, Svájc, Dánia és Japán adta le. Magyarországra 2020 végén érkezett meg a márka, így a TX elektromos taxik már hivatalosan is a magyar utak rendelkezésére állnak.⁵

⁵ www.e-cars.hu (utolsó hozzáférés: 2022.05.24.)



3. ábra Az első LEVC TX Magyarországon

Forrás: saját fotó

Ahogy a 3. ábrán látható, a külső szinte semmit sem változott a már 100 éven át gyártott Cab-hez képest, a belső viszont annál inkább. A régi megszokott 2500 cm³-es dízelmotor helyére egy hátsó tengelyen lévő 250 Nm nyomatékú, 160 lóerős Siemens villanymotor került, és az első küszöbök alá egy 33 kW/h akkumulátor lett beépítve. A motorháztetőnél található a hatótávnövelőt (range extender) azaz egy takarékos benzinmotort, ami nem közvetlenül a hajtásért felel, hanem az akkumulátor menet közbeni töltéséért. Ezzel a kiegészítéssel az autó hatótávja eléri az 515 km-t, amiből a villanymotor 100 km-t vállal önerőből (WLTP szabvány szerint). Az autó hatótávját tovább növeli a regeneratív fékezési funkció (fékenergia visszanyerés), ami a lassításnál vagy fékezésnél egy generátort meghajtva, extra energiát termel. Az elektromos meghajtás mellett számos olyan funkciót is megkapott az autó, amely már az önzetetés 2. szintjét érinti.⁶

A LEVC TX összehasonlítása a hagyományos gépjárművekkel

A TX költséghatékonyságának és környezetbarát tulajdonságainak a hagyományos gépjárművekkel történő összehasonlításhoz azonos funkciójú autókat választottunk, így a 7 személyes Peugeot kisbuszt és a hagyományos londoni TX4-es Black Cab-et elemeztük, hogy miben különböznek (költséget és kibocsátást illetően) az új elektromos TX-től. Az összehasonlításhoz szükséges jellemzőket, alapadatokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat Átlagos utasszállítási körülmények mellett használt dízel és elektromos 7 személyes személyszállító taxik összehasonlítása költség és kibocsátás terén (napi 200 km-rel, 440 Ft/l gázolaj árral, heti 5 munkanappal, évi 48 munkahéttel és 10 évvel számolva)

Jármű típusa	Ár	CO ₂ kibocsátás (g/km)	CO ₂ kibocsátás 10 év alatt	Üzemanyag költség (Ft/hó)	Összköltség (Ft/km)
Peugeot E7 2.0 dízel	11 m. Ft	199 g/km	95 520 kg	kb. 180 000 Ft (10 l/100km)	23+
TX4 2.5 dízel (2019)	23 m. Ft	222 g/km	106 560 kg	kb. 265 000 Ft (15 l/100km)	48+
Elektromos TX	29 m. Ft	29 g/km (hatótávnövelő nélkül 0 g/km)	13 920 kg (hatótávnövelő nélkül 0 g)	kb. 83 000 Ft (5 l/100 km) (hatótávnövelő nélkül 21 000 Ft)	60+

Forrás: saját szerkesztés a www.levc.com adatai alapján

⁶ www.levc.com (utolsó hozzáférés: 2022.05.24.)

A budapesti személyszállítási szabályzat alapján választottuk a 10 éves élettartamot, hiszen az ennél öregebb járművek már nem működhetnek taxiként. A kilométerenkénti összköltség a vételárat, üzemeltetést (adók, biztosítás) és az átlagos szervizelést (kopóalkatrészek cseréje) tartalmazza 10 évre, azaz 480 000 km-re szétosztva. Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a táblázat nem szemlélteti az idő múlásával a dízel autók értékének drasztikus csökkenését, az egyre növekvő CO₂ kibocsátást, a gázolaj ár ingadozását (emelkedését), az elektromos autók támogatását, az adókedvezményeket, valamint az akkudegradációjából adódó hatótáv csökkenést. Amint az a táblázatból is látható, az elektromos TX használatával jelentős szén-dioxidkibocsátás-csökkenés érhető el, amely tudatos vezető számára akár közel 0 g/km is lehet (ha nem használja a hatótávolság növelést). Az említett elektromos TX azonban még ezzel a kisteljesítményű motorral is csak a két hagyományos jármű károsanyag-kibocsátásának 13-15%-át produkálja. Az elektromos TX használatával (még a hatótávolságnövelővel is) ugyanolyan javulást érhetünk el (a helyi CO₂-kibocsátásban), mintha körülbelül 85%-kal kevesebb taxi közlekedne a városok utcáin. Emellett a zajszennyezés szintje is jelentősen csökkenne, ami egyértelműen javíthatná a városi életminőséget és csökkenthetné a környezeti hatásokat.⁷

Az összehasonlítás alapján az 1 járműre vonatkozó CO₂ kibocsátás-csökkenést kaptuk meg. Ezek a fajlagos értékek használhatók a taxi-szolgáltatást nyújtó járműállomány megújítása, illetve elektromobilitásra való átállítása esetén. Ez egy hosszabb távú feladat, ahogy az előzőekben jeleztük, a még nem véglegesen elfogadott Fit for 55 klímacsomag szerint 2035-től már hagyományos üzemanyagot használó járművek újonnan nem lesznek megvásárolhatók. Az átállási időszak első szakasza egybeesik a pandémia utáni helyreállással, amelynek során várható tendenciákat szintén az előzőekben már említettük. A fenntartható taxizásnak is szerepet kell szánni ezekben a folyamatokban annak érdekében, hogy elkerüljük a súlyos környezeti hatásokat és megőrizzük a városok élhetőségét. A megfelelő minőségű és jobb környezeti teljesítményt nyújtó taxi szolgáltatások segíthetnek alternatívát kínálni az egyéni autóhasználattal szemben. Az általános autóiparági problémák azonban a taxizásra használt járműveket is érinteni fogják.

Jövőben várható innovatív megoldások

A taxizás és az autómegosztás közös jövője

A megoldási lehetőségek közé tartozik az Innovatív elektromos, önvezető személyszállító szolgáltatások és járműmegosztó rendszerek fejlesztése és népszerűsítése. A hálózatba kapcsolt elektromos önvezetés vezetők nélküli taxikkal valósulhat meg. Az EU számára is kiemelt fontosságú az automatizált mobilitás felé történő határozottabb elmozdulás.

Nemzetközi példák

Annak ellenére, hogy a teljes önvezetési szintet még nem érte el a járműipari technológia, számos olyan kezdeményezés megvalósult, amely megmutatta, hogy nincs is olyan messze ez a fajta futurisztikus közlekedési megoldás. Mivel ezen eszközöknél nincsen vezető, tekinthetünk rájuk robottaxikként.

Az első önvezető taxiszolgáltatást az Egyesült Államokban, San Franciscoban indították el Waymo néven. A Google és Waymo 2009-ben kezdte el a közös fejlesztéseket, amelyekhez elsősorban nagy mennyiségű személyautó által gyűjtött adatra volt szükség. Az évek alatt sikerült a legtöbb közúti szituációt lemodellezni és rendszerezni, így 2015-re megalkották az egyedileg legyártott kormány és pedálok nélküli, önvezető Firefly-t. Ez a prototípus lett az alapja a Waymo önvezetésfejlesztéseknek, amely 2017-től az Alphabet Inc. cégcsoport támogatásával bővült. Ennek eredményeként sikerült az első tömeggyártott járműveket (Chrysler Pacifica Hybrid) teljesen autonómmá átépíteni, amelyek nagy méretük miatt kifejezetten alkalmasak voltak a taxizásra. A feleslegessé vált vezetőülés miatt hatalmas tér szabadult fel, így tágasabb belsőt kaptak a fogyasztók. Az átalakított kisbuszokat teszt jelleggel megnyitották a lakossági felhasználásra is, így saját felelősségre és teljesen díjmentesen lehetett kipróbálni őket. A kezdeti sikereken elindulva, a személyszállításon túl már a tehergépjármű és a szállítmányozás szegmensét is fejleszteni kezdték.

⁷ www.levc.com; <https://levc.gablini.hu> (utolsó hozzáférés: 2022.05.24.)

A kínai Baidu cégnél az Apollo Go fejlesztésének első lépése szintén a széleskörű adatgyűjtés volt, aminek következtében 8.7 millió kilométernyi tesztet végeztek. A radar és szenzor technológia nagyon hasonló a Waymo által fejlesztett járművekéhez, így ez is a 4. önműködési kategóriába tartozik. A Baidu vállalat bejelentése szerint a közeljövőben Shanghai utcáin 200 ilyen taxi fog működni, illetve távolabbi cél, hogy további 30 nagyvárost is bevonjanak 3000 robottaxi legyártásával. Az Apollo Go Shangai mellett Pekingben és 3 másik kínai városban van jelen egyelőre kis számban és a teszt fázis miatt itt is ingyenes szolgáltatásként működnek. A Baidu felismerte, hogy az önműködés csak akkor lesz globálisan hatásos, ha képesek elérhető áron tömeggyártásban is kiadni ezeket a fejlesztéseket, így tervezni kezdték az olcsóbb és egyszerűbb Apollo Moon robottaxit. A tervezett árát 24 millió forintra hirdették meg, amelyek gyártásában segítségül lesz a BAIC EV és az Arcfox autógyártó vállalat is. A gyártó a járműgyártáson túl hangsúlyozza az önműködéshez szükséges infrastruktúra kiépítésének fontosságát is, amit további fejlesztésekkel igyekeznek megoldani. Sikeresen kidolgozták a jármű-X (vehicle-to-X) technológiát, amelyben a járműszenzorok információkat töltenek fel a felhőbe, aminek segítségével kommunikáció jön létre a járművek között. Ezzel a legtöbb torlódás, baleset, és a többi közlekedési probléma elkerülhető (Mullen, 2021).

Az előbb felsorolt példánál, mivel már nincsen sofőrnek kialakított ülés, több utast és csomagot lehet szállítani, tehát tovább nő a kihasználtság, ami szintén nagy előnye az önműködésnek. Habár az elérhető áron történő tömeggyártás még nem valósult meg, a távoli jövőben ez is megoldódni látszik, hiszen ezek a tesztelés alatt álló kezdeményezések csupán egy hosszú átmenet kezdetei.

A hazai gyakorlatba való átültethetőség kérdése

A „világítótorony” városokban kialakuló megoldások akkor igazán hasznosak, ha elindítanak egy világméretű trendet, azaz más „követő” országok és városok is átveszik azt. Mivel a nemzetközi példák nagyvárosi környezetben működnek, Budapest egyik kerülete lenne alkalmas a Waymo és a Baidu elgondolásának a meghonosítására. Ez azért is célszerű, hiszen a kezdeti szakaszban kisebb területen célszerű megkezdeni a gyakorlat átvételét. Fontos különbség, hogy a városi környezet eltér a nemzetközi példától, hiszen Budapesten jóval több a történelmi városrész, így ez kompromisszumokra kényszerít. Erre megoldásként újabb építésű városrész kijelölése indokolt (pl.: Újbuda), így közelebb kerülnek egymáshoz a tárgyalt városi környezetek. Ezen felül lényeges kérdés az infrastruktúra kiépítése is, amelyhez állami hozzájárulást és támogatást is szükségesnek tartunk. Habár a meglévő szoftver segítségével már „csak” a fizikai infrastruktúra marad hátra, ez is nagy költséget és új várostervezési stratégiát igényel. A kiépítés mellett a szoftver biztonságos működtetése is kulcskérdés, hiszen egy esetleges meghibásodás következtében az egész rendszer összeomlik, ami katasztrófához is vezethet. További kihívást jelent az önműködő elektromos járművek töltése, hiszen itt már a járműnek kell megoldani ezt. Ebben az esetben vezeték nélküli töltést javasolunk, valamint tetőbe/motorháztetőbe épített napelemes rendszert, amely a jármű töltéséért felelne. Ezen felül arra is megoldást kell találni, hogy a tesztelt kerület hogyan lesz integrálva a főváros többi részébe, valamint milyen módon történik a kapcsolódás más közlekedési módokhoz, célpontokhoz.

Budapest esetében jóval kisebb távolságokról beszélhetünk, így ez kedvező számunkra. Teljesen új szolgáltatás lévén a társadalmi igényfelmérés nélkülözhetetlen eleme a kezdeményezésnek, hiszen az alacsony támogatottság és a sérülékeny bizalom a gyakorlat átvételének sikertelenségét is okozhatja. Az önműködő autók lehetséges hatásai sokrétűek az életmódra és a gazdaságra vonatkozóan (Banyár, 2019). Végezetül lényeges szempont az, hogy az átvett gyakorlat hatásai mérhetőek legyenek, hiszen csak így lehet következtetéseket levonni a projekt sikerességéről vagy hiányosságairól.

SWOT elemzés az elektromos önműködő taxikról

Az elektromos önműködés rendkívül komplex téma, ennek az értékelésére és rendszerezésére a SWOT elemzést választottuk. Az analízis segítségével átfogó képet szeretnénk adni az elektromos önműködő taxizásról, ahol annak előnyeit (strengths), hátrányait (weaknesses), lehetőségeit (opportunities), valamint veszélyforrásait (threats) gyűjtöttük össze. A feldolgozott szakirodalmi háttér, szakértőkkel készített interjúk, valamint saját véleményünk alapján megfogalmazott jellemzőket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat SWOT analízis az önvezető elektromos személyautókról (robottaxikról)

Erősségek	Jelentősen javuló közúti biztonság Magas kihasználtság Időhatékony (nincs parkolóhely keresés, torlódás stb.) Városi terek felszabadulása (parkolók, sávok) Új szolgáltatások és gazdasági lehetőségek megjelenése Személyre szabott adózási és útdíj rendszerek Széles felhasználó kör Kedvező fuvardíjak
Cyengeségek	Kezdeti technológiai és infrastrukturális problémák jelentkezése Elérhető árú tömeggyártás Világos jogi és hatósági szabályok kiépítése Munkaerő átalakulásból adódó társadalmi krízisek (taxisok, buszvezetők, csomagszállítók, sofőrszolgálatok stb.) Széleskörű adatigény a tesztfázis elkezdéséhez Az infrastruktúra kiépítése a területi különbségek miatt nagyon nehezen egységesíthető, így nehéz a jó gyakorlatok átvétele Esetleges szoftverhibák az egész rendszer leállítását eredményezheti
Lehetőségek	Ezen kezdeményezésekre irányuló projektek és beruházások terjedése Szigorodó közúti előírások a kibocsátásra és a biztonságra vonatkozóan Az elektromos önvezetés technológiájának átvitele a teherszállításba és a közösségi közlekedésbe Termelésnövekedés a gyártási automatizáltságnak köszönhetően Fiatallabb generáció technológia iránti elkötelezettsége
Veszélyek	Változó társadalmi szokások és instabil bizalom a technológiát illetően (rendszerhibák esetén) A technológia túlzott alkalmazása, adatvédelmi visszaélések lehetősége Egyre fokozódó nyersanyaghiány A hagyományos autóipar és a biztosítók lobbitevékenysége ezen megoldások visszaszorítására A várható jogrend korlátozásai az önvezetésre vonatkozóan (szigorú EU-s szabályozások)

Forrás: saját szerkesztés

A SWOT analízis egyes elemeit fontosnak tartjuk részletesebben kifejtetni. Ezeket olyan kulcstényezőnek tartjuk, amelyek leginkább befolyásolják a jövőbeni elektromobilitási és önvezetési tendenciákat:

Kedvező fuvardíjak: a hagyományos taxizásnál az egyik legnagyobb hátrányt jelenti a magas fuvardíj, így a fenntartható közlekedés egyik fő kritériuma (elérhető ár) nem teljesíthető, hiszen egyes társadalmi rétegek kiszorulnak a használatból. Habár az elektromos taxik elterjedése javulást hozott, még így is költséges szolgáltatásnak mondható. Ez azzal magyarázható, hogy a magas ár nem csak az üzemanyagárnak és a járműhasználatnak köszönhető, hanem a taxisofőr jelenléte is nagyban hozzájárul. Az önvezető járművek esetében már nem kell ilyen költséggel számolni, így jelentős fuvardíjcsökkenés várható.

Kezdeti technológiai és infrastrukturális problémák jelentkezése: teljesen új technológia, amelynek szoftveres háttere az interneten alapszik. Az internetes hálózatok sebezhetőségére láthattunk már számos példát más szektorokból, így itt is számíthatunk problémákra, főként a kezdeti időszakban. Mivel ezen problémák az egész közlekedési rendszert veszélyeztetik, az esetleges hálózati meghibásodások/külső digitális támadások nagyon komoly következményekkel járhatnak.

Termelésnövekedés a gyártási automatizáltságnak köszönhetően javítja a kínálatot és csökkenti a költségeket. A bekerülési ár meghatározó eleme a teljes járműhasználati költségnek és érdemi befolyást gyakorol az új technológiák elterjedésének intenzitására.

A hagyományos autóipar lobbitevékenysége: a járműiparban bekövetkező átalakulás elkerülhetetlen. Az önvezetés teljesen új gyártókat és fejlesztőket fog az ipar élére állítani, ami a hagyományos piaci szereplők gyengüléséhez vezet. Azon járműipari vállalatok, akik nem lesznek képesek alkalmazkodni, igyekeznek majd mérsékelni és késleltetni ezt az átalakulást.

A SWOT elemzés rámutatott arra, hogy milyen sokféle szempont összehangolása szükséges a fenntarthatóságra való törekvés során. A fentiekben kiemelt négy kulcstényező tekinthető véleményünk szerint a jövőbeni fejlődést leginkább meghatározó jellemzőnek. Ennek megfelelően a mobilitási szolgáltatásokat a környezet- és fejlesztéspolitikán keresztül is érdemes vizsgálni annak érdekében, hogy a kedvező hatásokat azonosítani lehessen.

A SWOT elemzés segítségével az is láthatóvá vált, hogy a jövő taxizásának is nevezhető önvezetés egybemossa majd a különböző személyszállítási módokat, valamint új közlekedési eszközök kifejlesztését is elősegítheti (pl.: önvezető vízi-robottaxik). Azonban az új technológia átvétele mellett nem szabad megfélemlíteni a károsult iparágak, vállalkozók, munkavállalók kezeléséről sem, hiszen ennek az átrendezésnek nem csak nyertesei, hanem vesztesei is lesznek átmenetileg (Amelang, 2021).

Összefoglalás

A fenntartható mobilitással kapcsolatos szakpolitikai célkitűzéseket és fellépéseket erőteljesen uniós szinten kell képviselni. A hagyományos közlekedésből adódó tarthatatlan állapotokat egyes fejlesztők, gyártók és szolgáltatók felismerték, így egyre több olyan innovatív megoldás jelenik meg, amelyek bizonyos szempontból pozitívan hatnak a városi mobilitásra. Ilyen alternatívák a Shared (e-) Mobilitás, a Sharing Economy egyik legfontosabb ágazata, amely mára egyre népszerűbb közlekedési formává vált. Ennek a még új rendszernek a felépítése, működése, valamint az élet egyes területeire gyakorolt hatásai vizsgálatra szorulnak. A Shared Mobility mellett fontosnak tartjuk az elektromos/hibrid taxi szolgáltatás bevezetését is, hiszen ez a személyszállítási forma egyre nagyobb szerepet kap a nagyvárosok közlekedésében. Példaként bemutattuk a London Electric Vehicle Company (LEVC) által Magyarországon gyártott új TX elektromos taxit.

Az elektromos meghajtás térnyerése számos más fontos fejlesztést is magában foglal, amelyek nemcsak a negatív környezeti hatásokat csökkentik, hanem javítják a járművek biztonságát, költségét és műszaki jellemzőit is. Ennek megfelelően a már ma sorozatgyártásban lévő önvezetési szinteket, illetve a jövőben várható rendszereket vizsgáltuk, amelyek a lehető legnagyobb biztonsággal teszik lehetővé a teljes önvezetést. Ez a kezdeményezés számos környezetvédelmi, műszaki, társadalmi és jogi szinten tisztázandó kérdést vet fel, hiszen az intelligens funkciók és az önvezetés a személyszállítás jelenlegi helyzetét is jelentősen megváltoztatja.

A kvantitatív és kvalitatív módszerekkel végzett kutatás alapján felvázoltuk azokat a folyamatokat, amelyek meghatározzák a jövőbeni fenntarthatósági törekvéseket a taxi-szolgáltatásokra vonatkozóan. A kutatási kérdésekre adott összegző válaszok a következők:

- az EU szintű és a hazai szakpolitikai háttér vizsgálata azt mutatta, hogy fontos lépéseket szükséges tenniük a tagállamoknak, hogy mérsékeljék a környezeti hatásokat, csökkentsék a CO₂ kibocsátásukat és megteremtsék a fenntartható közlekedés feltételeit,

- korábban rendelkezésre álltak releváns pályázati források, amelyek az elektromobilitást támogatták, ezt a pályázati rendszert lenne szükséges tovább működtetni, főként a nagy futásteljesítményű, köztük a taxiszolgáltatást végző járművek cseréje kell, hogy prioritást kapjon,

- a hagyományos meghajtáshoz képest jelentős kibocsátáscsökkenés érhető el, típus járművek példáján keresztül mutattuk be a fajlagos csökkenés mértékét,

- az innovatív megoldási lehetőségek közé tartozik az elektromos, önvezető személyszállító szolgáltatások és járműmegosztó rendszerek fejlesztése és népszerűsítése. A hálózatba kapcsolt elektromos önvezetés vezető nélküli taxikkal valósulhat meg. Ezt számos nemzetközi példa bizonyítja. A hazai gyakorlatba való átültethetőség tervezése során a technológiai feltételek biztosításán túlmenően komplex előkészítésre van szükség,

- az önvezető elektromos személyautók SWOT elemzése során 4 kulcstényezőt azonosítottunk: kedvező fuvardíjak, kezdeti technológiai és infrastrukturális problémák jelentkezése, termelésnövekedés a gyártási automatizáltságnak, illetve a hagyományos autóipar lobbitevékenysége.

A fentiekben felsorolt megállapítások a háttér folyamatok és kulcstényezők azonosításával segíthetnek a fenntartható taxizás feltételeinek jobb megértésében, illetve erre építve a taxiszolgáltatásokra vonatkozó egyedi szakpolitikai célok kijelölésében és a stratégiai szintű tervezésben. A további kutatások során javasoljuk a fenntartható taxizás vizsgálatára egy átfogó értékelési keretrendszer kidolgozását, hogy a taxiszolgáltatást végző járműállomány változásának hatásai környezeti, gazdasági és társadalmi szempontból is modellezhetővé válhassanak.

Felhasznált irodalom

- Amelang, Sören (2021): How many car industry jobs are at risk from the shift to electric vehicles? <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/how-many-car-industry-jobs-are-risk-shift-electric-vehicles>, (2022. május 24.)
- Banyár József (2019): Az övezető autók lehetséges hatásai az életmódra és a gazdaságra. Polgári Szemle, 15. évf.4-6. szám. <https://polgariszemle.hu/aktualis-szam/169-nemzetgazdasagi-penzugyek-energetika-kornyeztvedelem/1053-az-onvezeto-autok-lehetseges-hatasai-az-életmodra-es-a-gazdasagra> (2022. május 24.)
- CE Delft (2019): Handbook on the external costs of transport, Version 2019 – 1.1. <https://cedelft.eu/publications/handbook-on-the-external-costs-of-transport-version-2019/> (2022. május 24.)
- COM(2011)144: Fehér könyv, Útiterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához – Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé. 2011. március 28. COM(2011) 144 <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:HU:PDF>
- Earl, Thomas et al. (2020): How European transport can contribute to an EU -55% GHG emissions target in 2030 https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020_02_TE_EGD_vision_How_EU_transport_can_contribute_minus_55.pdf (2022. május 24.)
- E-cars.hu (2020): Magyarországon is elérhetővé válik az LEVC taxi. <https://e-cars.hu/2020/12/22/magyarorszagon-is-kaphato-lesz-a-levc-taxi-es-a-vn5-furgon/> (2022. május 24.)
- European Environment Agency (2020): Environmental Noise in Europe <https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-noise-in-europe> (2022. május 24.)
- Európai Parlament (2022): Fit for 55: MEPs back objective of zero emissions for cars and vans in 2035 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220603IPR32129/fit-for-55-meps-back-objective-of-zero-emissions-for-cars-and-vans-in-2035> (2022. május 24.)
- Hoen, Anco et al. (2021): Air Pollution and transport policies at city level. <https://www.cedelft.eu/en/publications/2626/air-pollution-and-transport-policies-at-the-city-level>, (2022. május 24.). <https://greengo.com/hu/>
- <https://levcgablini.hu/>
- <https://levc.com/>
- IFKA (2021): Pályázati felhívás: <https://elektromobilitas.ifka.hu/hu/page/nyitotlap-2020>, <https://2021.taxi-elektromobilitas.ifka.hu> (2022. május 24.)
- Innovációs és Technológiai Minisztérium [ITM] (2019): Hazai Elektromobilitási Stratégia: Jedlik Ányos Terv 2. https://www.jovomobilitasa.hu/upload/Editor/Strategiak/Hazai_elektromobilitasi_si_strate_gia.pdf (2022. május 24.)
- IPPC (2021): Climate Change 2021, The Physical Science Basis, Summary for Policymakers, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> (2022. május 24.)
- Mullen, David (2021): Self Driving Taxis from Baidu. <https://www.driving.co.uk/news/technology/baidu-chinese-google-begun-offer-robotaxis-public-shanghai-according-state-owned-source/> (2022. május 24.)
- Munoz, Pablo – Cohen, Boyd (2017): Mapping out the Sharing Economy. https://www.researchgate.net/publication/315949712_Mapping_out_the_Sharing_Economy_A_Configurational_Approach_to_Sharing_Business_Modeling (2022. május 24.)
- Schor, Juliet (2014): Debating the Sharing Economy <https://greattransition.org/publication/debating-the-sharing-economy> (2022. május 24.)
- Soltész Petra – Zilahy Gyula (2019): A megosztáson alapuló gazdaság környezeti és társadalmi hatásai, https://mersz.hu/dokumentum/matud_706 (2022. május 24.)
- Szuhi Attila (2017): A szmog egészségügyi hatásai, <http://www.legszenyvezes.hu/szmog-egeszsegugyi-hatasai> (2022. május 24.)
- Szűcs Gábor (2021): A villanytaxis pályázat kerete is kimerült <https://villanyautosok.hu/2021/08/25/a-villanytaxis-palyazat-kerete-is-kimerult/> (2022. május 24.)
- Trend International Kft (2020): A koronavírus hatása a budapesti vállalkozásokra, Szegmenselemzés –Közlekedés, személyszállítás, taxi -Piackutatási riport a BKIK részére. https://bkik.hu/upload/files/Szegmensenkenti_riport_Kozlekedes-szemelyszallitas-taxi.pdf (2022. május 24.)
- Waymo (2009): Waymo company story: <https://waymo.com/company/#story> (2022. május 24.)