

A mobilitási szolgáltatások fenntarthatósági kérdései: társadalmi hatások, tér- és időgazdálkodás

Fleischer Tamás

Magyar Tudományos Akadémia,
Közgazdaság- és Regionális Tudományi Központ
Világgazdasági Intézet
e-mail: fleischer.tamas@krtk.mta.hu

A közlekedésben lezajló változások együtt mozognak a társadalom hosszú ciklusú trendjeivel, az ipari és technológiai forradalmakkal, a termelési kultúra egészét átható átrendeződésekkel. A feltárt trendekből esetenként azok folytatódására vagy éppen várható megváltozásukra egyaránt következtethetünk. Azonban az új technológiák által megnyitott lehetőségek sokszor csak hosszabb idő alatt kristályosodnak ki. Az elmúlt időszak leginkább letisztult trendváltásának a modernitás mennyiségi elvű gondolkodásmódjának a meghaladását tekintjük, ami a közlekedésben a mereven elválasztó határok oldását, az integrációk létrejöttét és a felhasználó keresleti szempontjainak az előtérbe kerülését hozza magával. A digitalizált hálózati struktúrára alapozódó új technológiák közül az autonóm jármű és a járműmegosztás együtt képes e trendeknek megfelelően elősegíteni, hogy a mobilitás integrált rendszerben szervezhető szolgáltatássá váljon. A motorizáció térszennyezésének csökkenésétől a települések élhetőségét lényegesen befolyásoló fenntarthatósági javulás várható.

Kulcsszavak: hosszú távú trendek, modern és posztmodern közlekedés, elektromos jármű, autonóm jármű, közlekedés, mint szolgáltatás, térszennyezés, időhasználat

DOI 10.24228/KTSZ.2019.1.6

1. BEVEZETÉS

A közlekedést a műszaki tudományokhoz sorolják, és az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságában is elsősorban mérnökök és közgazdászok tartanak előadásokat. Ugyanakkor a közlekedés mélyen beágyazódott a társadalom tevékenységei közé. A közlekedés számos társadalmi – életviteli, gazdálkodási, szórakozási és más – aktivitás elérését teszi lehetővé; egyben a saját szolgáltatásain (vagy azok korlátozott voltán) keresztül strukturálja, befolyásolja is e tevékenységek elvégzésének lehetőségeit. A hangsúly a kölcsönhatáson és a beágyazódáson van: az előadás azt kívánja bemutatni, hogy a közlekedésben lezajló változások együtt mozognak a társadalom hosszú ciklusú változásaival, az ipari és technológiai forradalmakkal, valamint az ehhez kapcsolódó, és a termelési kultúra egészét érintő átrendeződésekkel. A közlekedés és a közlekedési szolgáltatások jövőjét legalább annyira meghatározzák a társadalmat átható paradigmaváltások, mint a közlekedésen belül felbukkanó technológiai újítások és találmányok, amelyek legtöbbször éppen az előbbieket következmenyeknek tekinthetők.

A továbbiakban a második rész két markáns epizódot jelöl meg a közlekedés történetének a legutóbbi bő évszázadából: mind a kettőt az 'auto' szó jellemzi; az önállósodás nagyon eltérő lépéseit pedig az ipari technológiák adott korra jellemző szintje vezérli. A harmadik rész a közlekedési technológiák fejlődésének hosszú távú trendjét követi; a jövőre vonatkozóan mind a trend folytatódásának, mind pedig a trendváltozásnak a jeleit és következményeit figyelembe véve. A negyedik rész kitér a korunkra döntő hatást gyakorló modern / posztmodern felfogás megkülönböztetésére és közlekedési következményeire. A negyedik rész a jelen leginkább reflektorfényben lévő közlekedéstechnológiai ígéreteit, az elektromos autót és az autonóm járművet illeszti be a hosszú távú trendpályákba. A záró következtetések a fenntartható és élhető környezet két ritkábban elemzett tényezője, a térhasználat és az időhasználat várható változásait mérlegelve mutatják be az általunk elgondolt jövőt.

2. AZ AUTOMOBILTÓL AZ AUTONÓM JÁRMŰIG

1. ábra: Csonka János első postautója az 1997. évi bélyegblokkon



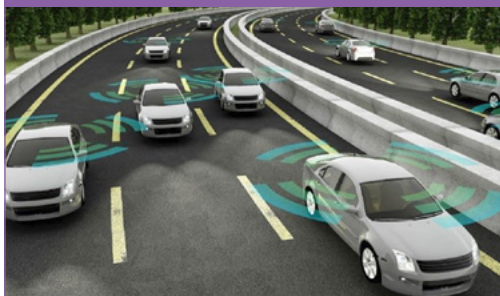
A 70. Bélyegnapra megjelent blokkon az 1905. május 15-én elkészült első postautó látható (1. ábra). Az autót Csonka János tervezte, aki 1902-ben kapott erre megbízást a Postától. Számunkra az az érdekes ezen az autón, hogy mennyire őrzi még a hintó formáit. Olyan a kereke, olyan a doboza, – és a sofőr is pontosan ott ül, ahol korábban a kocsis. El kellett telnie egy időnek, mire világossá vált, hogy a kocsinak csak azért kellett magas bakon ülnie, hogy átlásson a lovak fölött – ha nincsenek lovak, akkor ennek az elrendezésnek nincs semmi értelme.

Azt érzékelteti ez a történet, hogy az új találmányok többnyire a meglévő eszközök javított formájaként jelennek meg, a korábbi tevékenységet kívánják megkönnyíteni, és csak fokozatosan derül ki az újdonságokról, hogy milyen új gondolkodási pályákat (és életvitel befolyásoló pályákat) képesek megnyitni.

Maga az automobil, mint találmány a második ipari forradalom (ipar 2.0, kb. 1870-1920) terméke a belső égésű motorral, az elektromos hálózattal, a villanykörtével, a repülőgéppel és a mozgóképpel együtt, – miközben a korszak még javában a vasút fénykorának számít, és a szén, a gőzgép meg az acélsín az egykori

kortárs számára nyilván jobban jellemezte az időszakot, mint a fentebb felsorolt újdonságok. 1908-tól indul Amerikában az autó gyári tömegtermelése, a futószalag használata, és vele mindaz, ami a következő bő fél évszázadot a **modernitás jegyében** jellemzi: a mennyiségi szemlélet, a funkcionalitás, a hatékonyság, a racionalitás, a tipizálás, az uniformizálás, a tervezés, a szakosodás, és az elkülönült rendszerekben végbemenő (fázis-) optimalizálás. Azaz körülbelül mindaz, amit még 1970-ben is a mérnöki szemlélet alapjainak tekintettünk.

2. ábra: Automóm autók kommunikálnak egymással és a környezetükkel



Csonka János és Henry Ford automobiljától egy évszázadot előreugorva annak vagyunk a tanúi, hogy a ló után a kocsist is el lehet távolítani a hintóról, és ezzel egy újabb 'auto' születik, a vezető nélküli vagy autonóm jármű. (2. ábra). Azt nem tudjuk, hogy ötven év múlva mi mindenben látszanak majd elavultak a mai autók formáját megtartó első autonóm gépkocsik.

Előszóval büszkén nevezik negyedik ipari forradalomnak (ipar 4.0) az autonóm jármű technológiájának a kialakulását, a *messterséges intelligencia, az öntanuló rendszerek, a tárgyak internete, emberek és eszközök összekapcsolása, a 3D nyomtatás* megjelenésével együtt. Hogy ez valóban új forradalom-e, vagy a még véget sem ért, a nyolcvanas évek óta tartó harmadik (digitális) ipari forradalom (ipar 3.0) része, azt majd az utókor eldönti. Az viszont kétségtelen, hogy az új lehetőségek a társadalom számára félelmet is keltenek: a társadalmi, etikai, környezeti, gazdasági kockázatok megjelenése nem vitatható, és ezek

megnyugtató kezelési módja maga is kiköveteli a tudomány, az ipar és a társadalom közötti együttműködés új formáit. (A felelősségteljes kutatás és innováció közlekedéshez kapcsolódó problémáiról ld. Lukovics et al. 2018 [1])

Az egyetlen (mai) időkeresztmetszetben fellillantott ipar 4.0 alapján nehéz lenne a jövőre vonatkozóan megalapozott megállapításokat tenni. Ahhoz, hogy a napjainkban induló közlekedési változások jövőbeli perspektíváiról valamit mondani lehessen, elengedhetetlen az elmúlt időszak hosszú kifutású közlekedési változásainak a részletesebb áttekintése.

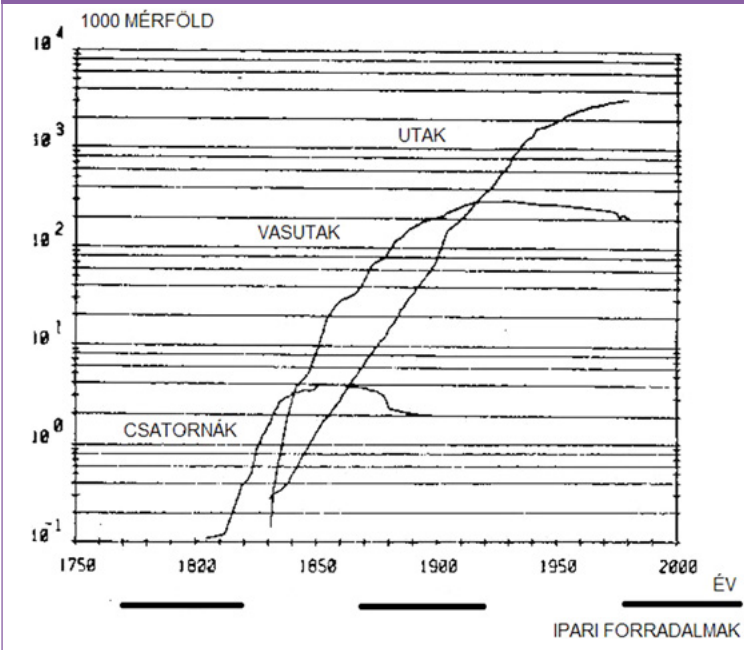
3. A KÖZLEKEDÉS JELLEMZŐ KORSZAKAI

Míg a *járműgyártás* technológiai fejlődése közvetlen kapcsolatba hozható az egyes időszakok ipari, feldolgozóipari vívmányaival, a közlekedés más területei, így az infrastruktúra kiépítése időben némiképpen lemaradva veszi át az innovációkat. Ennek megfelelően a közlekedés hosszú időszakot átívelő korszakai is kirajzolhatók, – de nem pontosan – az ipari forradalmak tagolásához igazodva.

A 3. ábrán az Egyesült Államokban megépült hajózható csatornák, vasútvonalak és burkolt utak hosszát látjuk, 1800 és 1980 között, ezer mérföldben, logaritmikusan léptéket használva. A három diagram baloldali burkoló vonala mutatja, hogy egymást váltva **minden időszakban volt egy domináns közlekedési technológia**, amelyik a közlekedési teljesítmény döntő hányadát kiszolgált, és megjelenésével az előző időszak technológiáját viszszerította.

Az idézett forrás arra is rámutat, hogy a közlekedési technológiákhoz rendre új energiaforrás és hajtásmód is társult: a vasút domináns időszakában ezt a szén és a gőzgép képviselte, míg a közút felíveléséhez a kőolaj és a belső égésű motor társítható. Az ábra alján vastag vonallal feltüntetettük az első három ipari forradalom időszakát is; érzékeltetendő, hogy sem az egyes hálózatok felívelése, sem a domináns szakasza nem kapcsolható közvetlenül össze az ipari megújulási időszakokkal.

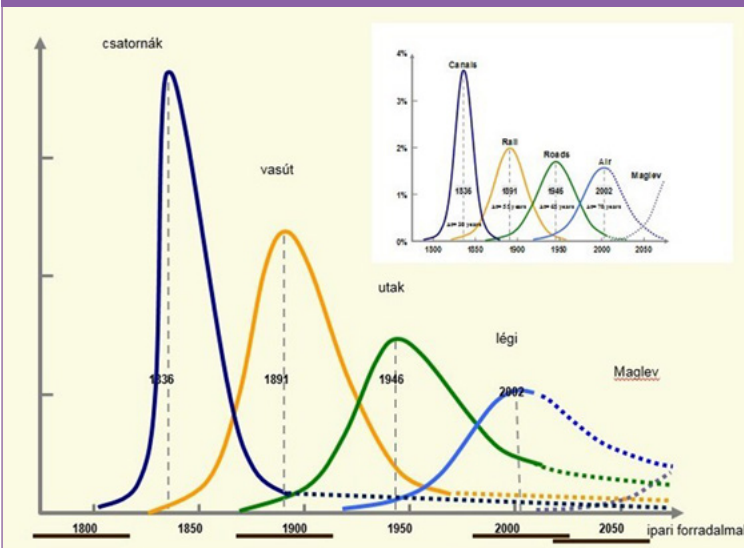
3. ábra: A közlekedési hálózatok hossza az Egyesült Államokban 1800 és 1980 között *Forrás: Nakicenovic 1988 [2]*



A 4. ábra jobb felső részén Ausubel et al. [3] ugyanezen adatok alapján a hálózatok fejlesztésének a növekedési ráta

táit mutatják be, vagyis azt, hogy a teljes kiépülés periódusának hány százaléka jut az egyes évekre. A kisimított görbék jelzik, hogy az újabb technológiák egyre hosszabb ideig fejlődnek, következésképpen a teljes kiépülés kisebb része jut egy-egy évre, a ciklus hosszabban elnyúlik. Az egymást követő közlekedési módok csúcspontjai viszont állandó távolságra vannak egymástól: éppen az 55 éves Kondratyev ciklusoknak megfelelően. A szerzők a jövőre vonatkozóan a tapasztalt trendek folytatását várják: így a légiforgalom, majd (kérdőjellel) a mágnesvasút technológiáját tekintik (1998-ban) az elkövetkező fél évszázad egymást követő két domináns közlekedési módjának. Ez a felfogás tehát a jövőben is egy-egy meghatározó technológia uralmát várja a közlekedésben, miközben a múlt technológiai fokozatosan megszűnnek fejlődni, eltűnnek.

4. ábra: A posztmodern korban a régi és új technológiák elegyből alakul ki a korszerű közlekedési kínálat *Forrás: Ausubel, J.H. – Marchetti, C. – Meyer, P.S. 1998 [3] nyomán, saját szerkesztés*



4. A MODERNITÁS MEGHALADÁSA

A múlt trendjeinek tanulmányozása alapján többféle következtetésre juthatunk. A trendeket meg lehet hosszabbítani úgy, ahogy azt Ausubel és szerzőtársai tették; miközben más egy változás várható bekövetkezését olvashatja ki

ugyanazokból a trendekből. Az elemzés eredményétől függően a jövőre vonatkozó előrejelzések esetenként gyökeresen eltérhetnek egymástól.

A 4. ábra nagy diagramja megkérdőjelezi azt, hogy az eddigi trendeknek feltétlenül úgy kellene folytatódniuk, ahogy azt az idézett szerzők várják. Az is fontos trend, hogy az újabb technológiák dominanciájának a mértéke egyre csökken. Az ennek alapján tovább 'simított' ábra olyan jövőt érzékeltet, ahol a korábban kialakított technológiák nem tűnnek el, hanem megtalálva a maguk piaci részét, azon belül megmaradnak, sőt valamennyire tovább is fejlődnek. Ezt a helyzetet mutatja a 4. ábra felső része, ahol a jövő közlekedésében **egyetlen domináns technológia helyett a különböző technológiákból összeálló keverék** alakul ki. A posztindusztriális, posztmodern kor éppen az ilyen integrált megoldásoknak kedvez, ahol a meglévő vagy új technológiák együttélése, párhuzamos használata válik elérhetővé.

Az 1990-es években vettük át uniós anyagokból az *intermodalitás* kifejezést a különböző közlekedési eszközök és módok együttműködésének az elnevezésére. A kérdéskörnek azonban a szolgáltatók együttműködésén túlmutató jelentősége is van, amit egy kereskedelmi példán érdemes bemutatni.

5. ábra: Mono-modalitás, avagy a termelő diktál



Az 5. ábrán gyalogosokat is látunk, de nem ezért került ide a kép. A hatvanas években megnyílt Műanyagboltokban mindent lehetett

kapni, ami műanyagból készült: PVC csőtől és kerti fóliától a dobozokig, tányérokig. Hasonlóképpen a Keravillban vehettünk meg mindent, ami konnektorban végződött: állólámpát, főzőlapot, mosógépet, villanyborotvát és rádiót, stb.

6. ábra: Intermodalitás, ahol a fogyasztó szempontja érvényesül



Ezzel szemben komoly előrelépést jelent a Konyhafelszerelés bolt kínálata, (6. ábra) ahol a konyháját berendezni kívánó vásárló egyszerűen válogathat a fából, műanyagból, porcelánból, üvegből, fémből, textilből készült tárgyak között. A **termelő kínálata racionalitása helyett a felhasználó keresleti szempontja került előtérbe**; és ez a nézőpontváltás a közlekedés modernitás utáni korszakának is fontos jellemzője.

A felhasználói szempontok érvényre jutásának két szintje különböztethető meg. Az első szinten a termelő *kiszolgálja* a beérkező igényeket, amivel az előállítás folyamatában lehetővé válik a választék rugalmas kombinációja – így pl. megrendelhetjük a szürke üléshezátut, ötajtós, négysebességes stb. változatot.

A második szinten az *éles határvonal mosódik el* a termelő és a felhasználó között: a felhasználó már nem csak kiválaszt és rendel, hanem részesévé válhat a termék előállításának is. Korai megjelenésként említhető pl. az időre bérelhető barkácműhely ('*butorkészítés mint szolgáltatás*') – digitális példái pedig a *felhasználók által fejlesztett* – operációs rendszer, a *linux*; – lexikon, a *wikipédia*; – szállásközvetítés, az

airbnb; vagy – személyszállítás, az *uber*. Közös jellemzője ezeknek a tevékenységeknek, hogy a szervezésük, irányításuk az igényelt szolgáltatások létrehozójától átkerül egy szabályrögzítő, kapcsolatbiztosító, elszámoló, ellenőrző és hitelességet tanusító magasabb szintre.

Ez utóbbi változásokkal jutottunk el napjaink 4. ipari forradalomként jellemzett technológiáihoz.

5. KÖZLEKEDÉS A '4. IPARI FORRADALOM' KORÁBAN

Az első részben felsoroltuk az 'ipar 4.0.' jellegzetes innovációit: *mesterséges intelligencia, öntanuló rendszerek, tárgyak internete, emberek és eszközök összekapcsolása, 3D nyomtatás*. A továbbiakban a két legtöbbet emlegetett új közlekedési eszköz, az elektromos autó és az autonóm jármű esélyeit az innovációs trend, valamint a fenntarthatóság szempontjából elemezzük.

Az **elektromos meghajtás** a közlekedésben nem igazán újdonság, elég a villamosított vasútvonalakra, a villamosra, a metróra vagy a trolibuszra utalni. A kőolaj bázisú közúti és városi közlekedés elektromos hajtásmódra cserélése azonban napjaink egyik slágertémája. Bár a gyakran hangoztatott 'nulla kibocsátás' erős túlzás, hiszen csak a helyi légszennyeződés szűnik meg, – az energiaelőállítás módjától függő mértékben, de a légszennyezés létrejön máshol. Csökken a zajszennyezés, és eltolódik a hulladék képződés az akkumulátor irányába. További előnyt jelentenek a villanymotor tulajdonságai a sűrűn megálló-meginduló járművek, így a szemeteskocsi vagy a városi buszok energiahasznosítása esetében, – valamint lejtős terepen.

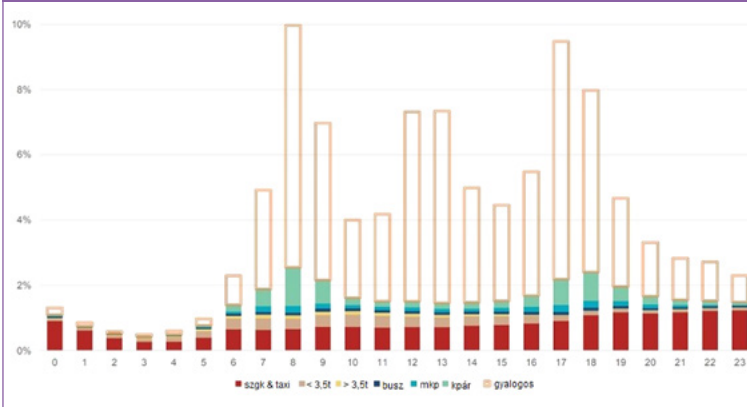
Ugyanakkor **nem csökkenti az elektromos autó a közlekedés egyik legjelentősebb problémáját, a térszennyezést**. A városi környezet élehetlenné tételének lényeges összetevője a más városi funkciók rovására egyre több helyet elfoglaló motorizált közlekedés, és az elektromos gépkocsi ennek visszafordításában nem jelent segítséget, sőt azáltal, hogy 'zöld' besorolást kap, még meg is dicséri az autó vá-

rosi használóit, szinte biztatva őket a szokásaik megőrzésére. Így összességében, – elismerve az elektromos meghajtás jelentős fajlagos előnyeit – ezt az irányt csak a domináns energia-hordozó lecserélésének, azaz a *modernizációs paradigma* részének, nem pedig az új technológiai hullám hordozójának tekinthetjük. Ez nem azt jelenti, hogy a hajtásmód cseréjét nem kellene támogatni, de semmiképpen nem elég egyedül ezt kiemelni, és ettől a lépéstől várni a fenntartható és élhető városi közlekedés megteremtését.

Az **autonóm vagy vezető nélküli jármű** előtörténetéről érdemes megemlíteni, hogy az nem a hagyományos teljesítménymutatókban versengő járműtervezési elképzelések mentén jött létre, hanem a *közlekedésbiztonsági felszerelésekkel egyre jobban ellátott járművek* kialakítása nyomán, ahol a baleset nem a modern közlekedés hasznai mellett elfogadott áldozatnak, mellékhatásnak minősül, hanem olyan elviselhetetlen körülménynek, aminek az elkerülése kiemelt fontosságú tervezési cél. Itt nem is csak az élıhetőség, hanem kifejezetten a *túlélıhetőség* biztosítása került a fókuszba. A társadalom részéről ugyanez a kérdés, a vezető nélküli jármű biztonsági kockázata szintén az eszközről folyó viták középpontjába került, mutatva, hogy az új dolgokkal kapcsolatos félelmekre mennyire érzékeny a közvélemény. E kétoldali érzékenység nyomán várakozásunk szerint **az autonóm jármű összességében jelentősen javítani fogja a közlekedés biztonságát**.

Az a tény, hogy használóként nem kezelői, hanem csak utasai vagyunk a központi rendszer által irányított – akár saját – vezető nélküli járművünknek is, várakozásunk szerint oldani fogja a saját autóhoz való ragaszkodást, elősegítve a *megosztott közösségi járműhasználatot*. Ha a szolgáltatás árazása és szervezettsége ugyanebbe az irányba tereli a használatot, akkor az autómegosztás elterjedése teljesen új közlekedési trendet eredményez, **lehetővé téve a gépkocsi számának radikális csökkenését**, ezen keresztül csökkentve az (álló és mozgó) járművek helyfoglalását és **lehetővé téve a városi közterület újraosztását** a motorizált közlekedés és a többi városi funkció között, utóbbiak javára.

7. ábra: Óránkénti jármű- és gyalogosszámok London City 2017
 Forrás: Traffic in the City 2018 [4]



Nemzetközi felmérésekkel erősíthető meg, hogy az autóhasználatot csökkentő változások már megkezdődtek, illetve reálisan kalkulálható a jelenség folytatódása.

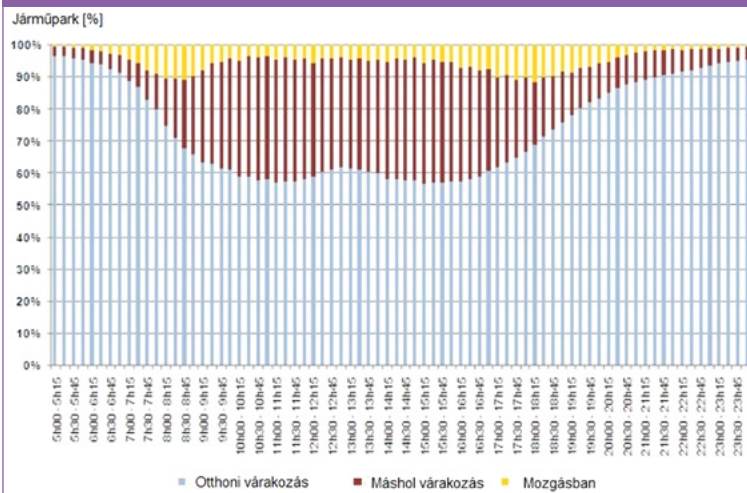
London City (azaz London belső 3 négyzetkilométeres része) friss statisztikai adatai [4] alapján 1999 és 2017 között ezen a területen 59%-kal csökkent a személyautók és taxik forgalma, miközben (egy sokkal alacsonyabb alapról) a kerékpárforgalom négyszeresére nőtt.

sok (sárga keretű oszlopok) ahol a reggeli és a délutáni csúcs között kialakult egy határozott déli csúcs is.

A járművek számának a csökkentésében rejlő tartalékok mértékére mutat rá a 8. ábra.

A 8. ábrán a teljes párizsi régió gépkocsialományának a tartózkodási helye látható, egy nap folyamán, negyedóránként. A kék oszlop a lakóterületen várakozó autók arányát mutatja, a vörös színű a máshol várakozókat, és a sárga színűek vannak mozgásban. A legnagyobb csúcs idején sem mozog egyszerre az állomány 12%-ánál több autó. A szükséges jármű átcsoportosításokkal, tartalékokkal számolva is a forgalmi igények kielégíthetőek lennének az állomány negyedével: de ebben nincs benne az a további lehetőség, hogy megosztott járműhasználat esetén nyilván ugyanennyi ember mozgása eleve kevesebb járművet igényelne.

8. ábra: Párizsi régió, a gépkocsik tartózkodási helye reggel 6-tól éjfélig 15 percnként Forrás: Ile-de-France 2013 [5]



6. KÖVETKEZTETÉSEK A TÉRBELI, IDŐBELI ÉS TÁRSADALMI HATÁSOKRÓL

Az autonóm, megosztott járműhasználat várakozásunk szerint lehetővé teszi a kimutatott főlegesen kapacitások jelentős csökkentését, és az autótulajdonhoz kapcsolódó használat átrendeződését a szolgáltatás formájában igénybevett mobilitás irányába. Ezek a változások minden bizonnyal átrendezik az egyéni / közforgalmú közlekedés mai merev szétválasztását, a közlekedés térhasználatát, és esetleg a közlekedésre fordított idő megítélését is.

A közlekedés integrált szolgáltatásként történő kezelése és irányítása egyetlen közforgalmú szegmensbe rendezi össze a mai egyéni és közösségi közlekedési formákat. A közös rendszer kiküszöböli e módok mai szembenállását, hiszen a hálózat egészére érvényesített prioritások alapján képes kedvező forgalmi viszonyokat biztosítani, tekintetbevéve a közlekedők számát és úticélját, valamint tarifapolitikán, árazáson keresztül lehetővé téve bizonyos előnyök megvásárlását. A kapcsolódó üzleti modelleket illetően Mészáros [7] tanulmányára utalunk, azzal a kiegészítéssel, hogy távlatban nem egy közlekedési piaci résnek, hanem a teljes forgalomnak a kezelését ilyen rendszerben gondoljuk menedzselni; ezzel a magánkiadásokat a mainál közvetlenebb módon becsatornázza a közlekedési rendszer és szolgáltatásai finanszírozásába.

A térhasználatot legalább három szinten befolyásolja a közlekedés mai formája. *Regionális szinten* a sebesség növekedése állandó időráfordítás mellett is egyre nagyobb távolságok napi elérését tette lehetővé, továbbá az autó segítségével a tér folytonosan belakhatóvá vált. Ezek közül egyik esetben sem várunk visszarendeződést, de a további térbeli terjeszkedést korlátozhatja az a változás, ha a közlekedésbiztonság mellett a *kiszámítható és kényelmes szolgáltatás megteremtése* kerül a rendszer fókuszába a mindenáron történő sebességnövelés helyett.

A térszennyezés két másik léptékben, nevezetesen *utca szinten és település szinten*

viszont jelentősen csökkenthető. Az előbbi a közterületet kisajátító autóhasználat és a parkolási igény csökkentésével felszabadítható közterületek révén; az utóbbi pedig az autóhoz igazított városszerkezet kötöttségeinek oldásával.

Míg az autonóm gépkocsi és az autómegosztás a térhasználat jelentős és kedvező megváltozását hozza magával, nem várható hasonló változás a közlekedés időhasználatában. Hazai felmérések alapján is megerősíthető az a nemzetközi tapasztalat, hogy különböző korszakokban és eltérő fejlettségű országokban a közlekedésre fordított átlagos napi idő egyaránt stabil 60-65 perc (u.n. *Marchetti-konstans*). (A témára vonatkozó összefoglalásunk megjelent a Közlekedéstudományi Szemle 2018. évi 2. számában [8] – így az erre vonatkozó részleteket nem ismétljük meg.) Tekintettel arra, hogy ez az érték sem a közforgalmú közlekedés hatására, sem az egyéni közlekedés térnyerésével nem változott, ebben a tekintetben az autonóm jármű megjelenésétől sem várunk változást. Ezt az érvünket a minőségi közlekedés iránti elvárásoknak a mennyiségi növelés hajszolása elé helyezésére alapozzuk, ugyanakkor nem hagyható figyelmen kívül az a lehetőség sem, hogy a közlekedés közben végezhető egyéb tevékenységek bővülésével megváltozik, enyhül az a társadalmi felfogás, ami a közlekedéssel töltött időt egyértelműen elvesztegetett időnek tekinti, és mindenáron minimalizálni akarja.

7. ÖSSZEFOGLALÓ

Az automobil diadalútja egybeesik a modernizáció, a tervezettség, az éles határok között elkülönült fázis-tevékenységek optimalizálása, és ennek megfelelően az autóközlekedésre optimalizált városi forgalomtervezés időszakával. Ehhez képest a nagy szemléleti fordulatot a posztindusztriális, posztmodern megközelítés jelenti, a környezet figyelembevétele, az éles határok elmosódása, az alkalmazkodás, és különböző együttműködések előtérbe kerülése. Az 1970-es évek végétől induló folyamatot a digitalizáció és az informatika felívelése, a harmadik ipari forrada-

lom technológiai háttere segíti és inspirálja. Ennek innovatív következményeit, a mester-séges intelligencia, az ember-gép kapcsolatok, a dolgok internete elterjedését újabban előszeretettel, bár alig indokolhatóan kezdik negyedik ipari forradalomnak nevezni.

A közlekedésre ebben a korszakban is jelentős hatást fog gyakorolni az új technológiák megjelenése, megmarad az a térbeli elérhetőségi mintázat, ami az autó használata nyomán kialakult, és várhatóan továbbra sem változik a közlekedésre fordított összértékesítési idő évszázadosan stabil mennyisége. Trendváltást várunk viszont abban, hogy a technológia mind nagyobb mértékben a közlekedés szervezésében és koordinálásában fog megjelenni. Trendváltást várunk a legkülönbözőbb integrációk előrehaladásában: így a közlekedési módok közötti együttműködésben; a helyi és a helyközi közlekedés összedolgozásában; a közlekedésfejlesztésnek a többi szektorral, így a terület- és településfejlesztéssel, a környezetvédelemmel történő együttműködésében; továbbá a közlekedési szolgáltatók és a közlekedést igénybevevők közötti határvonal elmosódásában, az egyéni és a közforgalmú közlekedés elkülönülése megszűnésében. Ugyancsak trendváltást várunk a városi közterület mára kialakult, és a környezetbarát közlekedési formákat valamint más települési funkciókat erősen háttérbe szorító felosztásában.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Lukovics Miklós – Udvari Beáta – Zuti Ben-ce – Kézy Béla (2018) **Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció.** Közgazdasági Szemle 65. évf. 9. szám, pp. 949-974.
- [2] Nakicenovic, N. (1988) **Dynamics of Change and Long Waves.** IIASA Working Paper. IIASA, Laxenburg, Austria: WP-88-074 <http://pure.iiasa.ac.at/3131/1/WP-88-074.pdf>
- [3] Ausubel, J.H. – Marchetti, C. – Meyer, P.S. (1998) **Toward green mobility: the evolution of transport,** European Review, Vol. 6, No. 2, pp. 137-156. <https://core.ac.uk/download/pdf/52948086.pdf>
- [4] City of London, Strategic Transportation Department of the Built Environment (2018) **Traffic in the City 2018.** <http://democracy.cityoflondon.gov.uk/documents/s91800/Appendix%201%20-%20Traffic%20in%20the%20City%202018.pdf>
- [5] Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France, Service de la Connaissance des Études et de la Prospective (2013) **Motorisation et usage de la voiture en Ile-de-France: Enquete globale transport.** 26 p. Idézi Vitézy [6] http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/EGT_Motorisation_et_usage_de_la_voiture_en_Ile-de-France_cle17ce43.pdf
- [6] Vitézy Dávid (2018) **A jövő városának közlekedése: veszélyek és lehetőségek.** Előadás: <https://www.youtube.com/watch?v=r3NCUhfKLS>
- [7] Mészáros Ferenc dr (2019) **Lehetséges új üzleti modellek alkalmazása a mobilitátszolgáltatásban.** Közlekedéstudományi Szemle Vol. 69. No. 1. pp. 41-47.
- [8] Fleischer Tamás – Tir Melinda (2018) **Hazai közlekedési időmérleg elemzés.** Közlekedéstudományi Szemle Vol. 68. No. 2. pp. 7-22. http://real.mtak.hu/79655/1/07_PDFsam_KTSZ_2018_02_vegleges_u.pdf (2019-04-30-tól) DOI: <http://doi.org/cxmc>



Sustainability aspects of the mobility services: societal effects, space- and time management

Changes in transport are moving together with the long-cycle trends of the society, with the industrial and technological revolutions, and with the reorganizations effecting the whole culture of production. However, it may be concluded from the revealed trends that they keep going on or they begin to change. The opportunities opened up by new technologies often evolve but over a longer period of time. The most important trend change in the past period is the exceeding of modernity's quantitative based thinking, and that brings to the transport the blurring of rigid separating boundaries, the establishment of integrations and the reflection of the demand-side interests of the consumer. Among the new technologies based on digitized network structures, the autonomous vehicle and vehicle sharing together can fit to these trends, helping the mobility to become a service organised in an integrated system. Decreasing the space- pollution of the motorization is expected to lead to those sustainability improvements that significantly affect the liveability of the settlements.



Nachhaltigkeitsaspekte der Mobilitätsdienste: gesellschaftliche Auswirkungen, Raum- und Zeitmanagement

Die Veränderungen im Verkehr bewegen sich zusammen mit den langjährigen Trends der Gesellschaft, den industriellen und technologischen Revolutionen und den Reorganisationen, die gesamte Produktionskultur beeinflussen. Es kann jedoch aus den offenbaren Trends geschlossen werden, dass sie sich fortsetzen oder sich zu ändern beginnen. Die Möglichkeiten, die neue Technologien bieten, entwickeln sich oft über einen längeren Zeitraum hinweg. Der wichtigste Trendwechsel in der vergangenen Zeit ist das Überschreiten des quantitativen Denkens der Moderne, was die Verwischung starrer Trennungsgrenzen, die Etablierung von Integrationen und die Berücksichtigung der nachfrageseitigen Interessen der Verbraucher mit sich bringt. Unter den neuen Technologien, die auf digitalisierten Netzwerkstrukturen basieren, kann die gemeinsame Nutzung von autonomen Fahrzeugen und Fahrzeugen zu diesen Trends passen, wodurch die Mobilität zu einem in einem integrierten System organisierten Dienst wird. Die Verringerung der Umweltverschmutzung durch die Motorisierung wird voraussichtlich zu Verbesserungen der Nachhaltigkeit führen, die die Lebensqualität der Siedlungen erheblich beeinträchtigen.