

Gondolatok a közlekedés jövőjéről

SZERZŐ: Fleischer Tamás kutató / MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Központ, Világgazdasági Intézet

Az autózás jövője természetesen fontos kérdés, ahogy fontos volt 120 évvel ezelőtt a lovas kocsi jövője, vagy korábban a vitorlás hajózás jövője is. Azonban mindegyik esetben félrevezetőnek bizonyult azt gondolni, hogy a kérdés egyben a közlekedés jövőjét is jelenti. Ez az írás hangsúlyozottan a közlekedés, sőt a közterület-használatunk és az életformánk jövőjének kérdéseivel próbál számot vetni, és ezen keresztül utalni az autózásra.

Az első blokk visszatekint az elmúlt két évszázad domináns közlekedési eszközeire, majd az időszak városi közlekedésén demonstráljuk, hogyan vált az autó a települések képét uraló eszközzé. Bár a közlekedési teret a gépkocsi igényei határozzák meg, az időbeosztásunkon ez meglepően keveset változtat – a harmadik blokk ezt mutatja be. Vajon a problémáktól, a fenntarthatatlan közlekedési állapotoktól merre vezet kifelé út? Új járműtechnológia hozza-e a megoldást, vagy az, hogy – részben a technológia vívmányainak segítségével – képesek leszünk gyökeresen átformálni az elvárásainkat, amit ma a közlekedéssel szemben természetesnek tartunk? Az írás záró blokkja ez utóbbi gondolatok jegyében tekint a jövő felé.

Hosszú hullámok – hogyan folytatódnak?

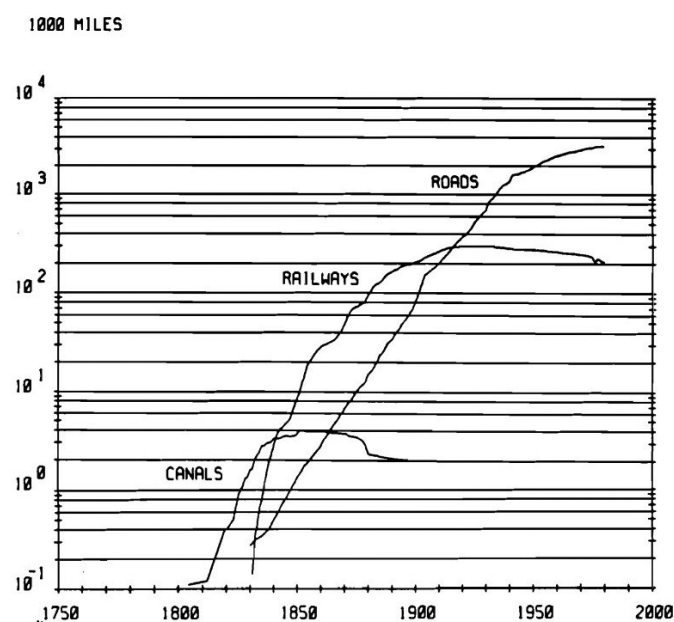
Hosszan a jövőbe tekinteni csak sok múltbeli tapasztalat alapján érdemes. Szerencsére rendelkezésünkre állnak néhány országból hosszú idősorok, melyek megkönnyítik a múlt áttekintését. Azt azonban mindig külön meg kell fontolni, hogy a múlt trendjei meghosszabbíthatók-e, vagy éppen egy változás bekövetkeztét vetítik előre. Attól függően, mit olvasunk ki a trendekből, a jövőre vonatkozó előrejelzések esetenként gyökeresen eltérhetnek egymástól.

Az 1. ábrán az Egyesült Államokban kiépült hajózható csatornák, vasútvonalak és burkolt utak hosszát látjuk 1820 és 1980 között, ezer mérföldben, logaritmikus léptéket használva. A diagram baloldali burkoló vonala mutatja, hogy minden időszakban volt egy domináns közlekedési technológia, amelyik a közlekedési teljesítmény döntő hányadát kiszolgált, és a korábbi technológiát visszaszorította. [Az adott közlekedési technológiához rendre speciális energiahordozó és hajtásmód is társult.]

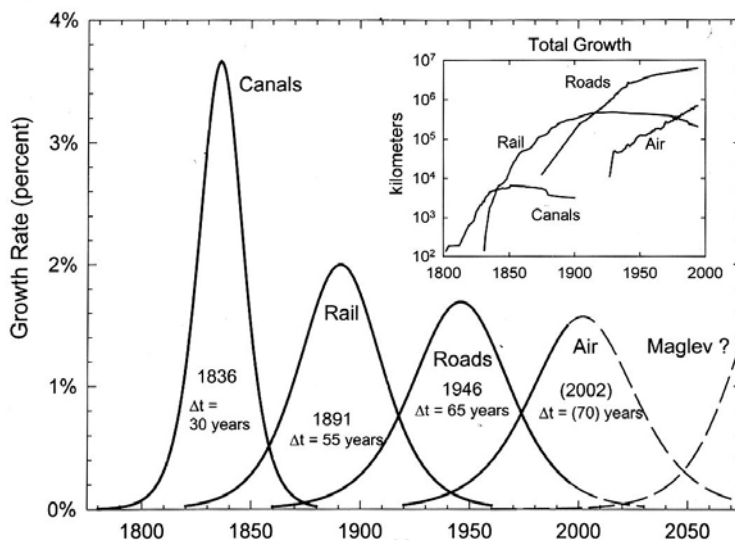
A 2. ábrán ugyanezekből az adatokból más szerzők a hálózatok fejlesztésének a növekedési rátáit [az előző ábra deriváltját] mutatják be. A kisimított görbékkel érzékeltetik, hogy a

technológiaváltások felívelése lassul [a dombok egyre laposabbak, hosszabban elnyúlnak] miközben csúcspontjaik éppen az 55 éves Kondratyev-ciklusokat követik. Másrészt a szerzők előre is becsülnék, a tapasztalt trendek folytatását jóslva; így a légitranszport, majd [kérdőjellel] a mágnesvasút technológiáját tekintik [1998-ban] az elkövetkező fél évszázad egymást követő két domináns közlekedési módjának. E szerzők tehát új domináns technológiák uralmát várják, másfelől számukra a múlt technológiái fokozatosan megszűnnek fejlődni, kimúlnak.

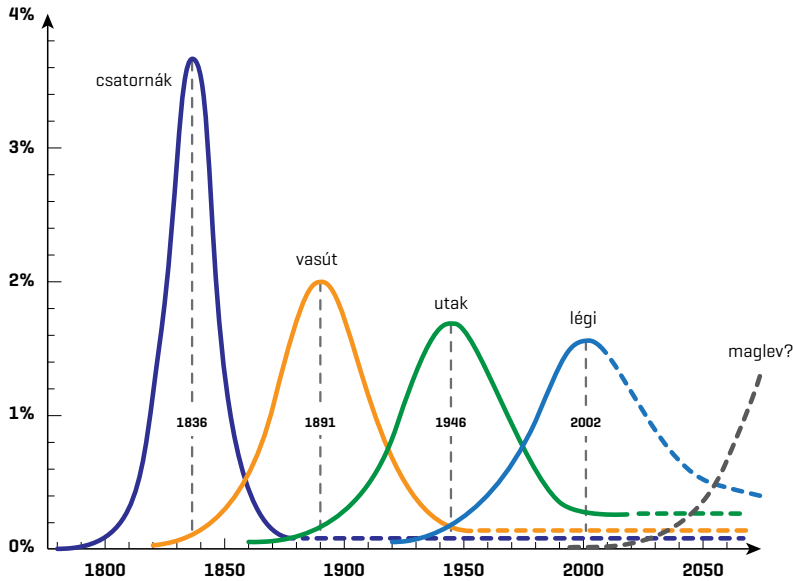
Trendváltást várva viszont a fentiek megkérdőjelezhetőek. A posztindusztriális, posztmodern korban megszűnhet az, hogy a belépő új technológiák rendre kiszorítják a korábbiakat. A jövő az integrációkról szól, lehetővé, sőt rentábilissá téve az egyes [meglévő, vagy új] hardtechnológiák együttélését, párhuzamos használatát. Tovább „simítva” a 2. ábrát, a 3. ábra a posztmodern közlekedési jövőt érzékelteti, ahol a korábban kialakított technológiák, megtalálva a maguk piaci rését, megmaradnak, valamilyenre fejlődnek is. A 3. ábra jobb oldala mutatja ezt a helyzetet, ahol egyetlen domináns technológia helyett a jövő közlekedését a különböző technológiákból összeálló mix képezi.



1. ábra. A közlekedési hálózatok hossza az Egyesült Államokban 1820 és 1980 között. Forrás: Nacicenovic, 1988



2. ábra. A közlekedési hálózatok növekedési rátái az Egyesült Államokban 1800 és 2000 között, valamint az előrejelzések szerint. Forrás: Ausubel, J.H. – Marchetti, C. – Meyer, P.S. 1998



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

A modern és a posztmodern város: egyértelmű a trendváltás

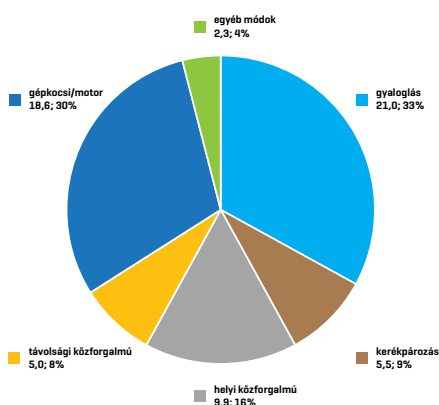
Az emberiség fele – és egyre növekvő hányada – városokban él, a közlekedési célpontoknak még nagyobb aránya jut a városokra. Itt kiélezve jelennek meg a mai közlekedési rendszereink fenntarthatatlanságára utaló ellentmondások. Gyakran ma is *modernizálni* akarunk, miközben a modernitás korszaka jól körülhatárolható időszávhoz, az 1920-as és a 70-es évek közötti időszakhoz kapcsolható, lezárt korszak. A városépítésben az 1933-as Athéni Charta [CIAM, 1933] rögzítette a modernitás alapelveit, majd Le Corbusier [1943] foglalta össze. A kihívás a lakáskérdés megoldása volt, ehhez kellett megteremteni a *tömeges lakásépítés* ideológiáját és technológiáját. Az egyik kulcsszó a *funkcionalitás*: elhagyni minden fölöslegeset, mellőzhető. A korai kísérletektől az út a lakótelepig és az iparosítható építési eljárásokig vezet. Várostervezésben, terület-felhasználásban a funkcionális város a *homogén funkcionális* nagy városnegyedeket jelenti, elkülönülő lakónegyedet, ipari zónát, rekreációs övezetet. A kulcsszavak: *hatékonyság, tömegtermelés, mennyiség, méretgazdaságosság [economy of scale]*, és az a jó, ami tervezett. Kiépül a városnegyedeket összekapcsoló nagykapacitású tömegközlekedés [S-Bahn, metró], és e korszakban válik domináns közlekedési móddá a közút. A tervezés fő gondja a *felszín biztosítása a gépkocsi-közlekedés számára*. Útban van a villamos, a széles járda, a fák, a gyalogátelérőhely a kereszteződésben, a buszmegálló. Odébb kell ezeket helyezni, vagy el kell tüntetni a felszínről: „kevés a hely, több helyet az autónak”.

Ezt a gondolkodásmódot veti el a század utolsó negyedében a modernitás pilléreinek a meghaladása. A jobb híján *posztmodernnek* nevezett értékrendszer az elkülönítés helyett vegyít, a dominancia helyett integrál. A külső feltételek, a környezet, a társadalom, a városi élet mind fontossá válik, amihez illeszkedni, alkalmazkodni kell az ember alkotta rendszereinkkel. Az új kulcsszavak: *integráció, együttműködés, partnerség, networking, konzultáció, illeszkedés, alkalmazkodás*. A nem hatékony, gazdaságtalan és tervezetlen címke helyett értéké válik a bizonytalanságban is túlélést biztosító háttér: *a rugalmasság, a puffer, a tartalék, a sokszínűség, a diverzitás, és a redundancia*. Az értékrendszer középpontjába kerül az integrált megközelítés, és a makroléptékű funkcionális térfelosztás helyett a sokfunkciós szomszédsági egységek kialakítása válik fontossá – teret nyitva a vegyes zónáknak, a kis távolságok városának, a „kisváros a nagyvárosban” elvnek. Hogyan csapódik le a posztmodern megközelítés, az integrált várostervezés a közlekedésben? A városban a terület adott: a torlódás nem a hely hiányát jelzi, hanem azt, hogy túlzottak az igények, túl sok az autó. A felszín, a közterület az egész város életét kell szolgálja, nem csak az autóforgalmat. A közlekedés kínálati oldali fejlesztései mellett/helyett [jobb autó, több sáv, jobb üzemanyag stb.] kereslet oldali beavatkozásokra is szükség van. A mobilitás kiváltó okát [„közelebb kerülni”, elérni a szolgáltatást] nem csak közlekedéssel lehet orvosolni, hanem területpolitikával, ill. a szolgáltatások jobb terítésével is.

Nikos Salingaros amerikai matematikus a koherens módon kapcsolódó városi szövet kialakítására egyszerű szabályokat fogalmazott meg [Salingaros, 2000]. A lényeg, hogy kis léptékben, közvetlen szomszédságban az eltérő funkciójú elemek kapcsolata szoros maradjon, míg nagy léptékben a kapcsolat lehet laza. Ezt a szabályt hágjuk át, amikor bevásárló utcába vagy lakókörnyezetbe nagy forgalmat engedünk be, és ezzel mintegy kiszakítjuk az útpályát [a közlekedési teret] a környezetéből, a városi köztérből.

Időmérleg: változatlan kereteken belül változások

A vasút és az autó kétségtelenül sokkal gyorsabb, mint ha gyalognánk. Sokáig úgy gondoltuk, hogy társadalmi szinten rengeteg időt takarítunk meg a sebesség növelésével. Ezzel szemben már a hetvenes években kimutatták, hogy ami mikroszinten igaz [gyorsabban érünk a célpontunkhoz, ha nem gyalog megyünk] az makroléptékben, társadalmi szinten nem érvényesül, azaz nem csökken a napi összes közlekedési időráfordításunk [Illich, 1974; Zahavi, 1979; Marchetti, 1994]. Nagyjából 65 perc a közlekedésre „áldozott” átlagos napi időráfordítás, lényegében függetlenül attól, hogy fejlett vagy fejlődő országról, hagyományos vagy korszerű közlekedésről van-e szó. Nagyobb sebességgel nagyobb távolságra jutunk, ennek mérlegelhetjük az előnyeit és a hátrányait, de azt nem mondhatjuk, hogy a technológiai fejlődés hatására a közlekedési időből más hasznos tevékenységek javára társadalmi szinten időt csoportosítanánk át. E nemzetközi irodalomban leírt, és a hagyományos közlekedésfejlesztési gondolkodásnak ellentmondó tapasztalat Magyarországon is érvényes. Adatokkal igazolható a hazai közlekedési időháztartás stabilitása: a 15–74 éves korosztály egy főre jutó átlagos napi közlekedési ideje az 1986/87-es KSH felvétel óta alig változik, 60–65 perc. Az adatsor visszafelé még kiegészíthető egy 1977-es [15–69 éves korosztályra vonatkozó] 63 perces adattal is [Fleischer, Tir, 2017]. Nem tudjuk, mi biztosítja a közlekedésre fordított időnek e korszakokat és országokat átívelő stabilitását, miközben az átlagértéknek szinte minden összetevője változik. Magyarországon 1987 és 2010 között közel megduplázódott a [utasként vagy sofőrként] gépkocsiban/motoron töltött átlagos napi idő, viszont összességében ugyanennyivel csökkent a tömegközlekedésre, és stagnált a gyaloglásra és kerékpározásra fordított idő. Emel-



4. ábra: A közlekedési időfelhasználás megoszlása az egyes közlekedési módok között a 10-84 éves korosztály körében, 2009/10 [perc/nap, fő] és [%]

lett nem, életkor, lakóhely, iskolai végzettség, foglalkoztatottság egyaránt eltéríti az átlagot az összességében tapasztalt 60-65 perces értéktől, és változik [nő] azok aránya is, akik egy adott napon egyáltalán nem közlekednek. A 4. ábrán a 10-84 éves hazai népesség 2009/10-es felmérés során tapasztalt közlekedési időráfordításának a közlekedési módok közötti megoszlását láthatjuk. A társadalom által közlekedésre fordított átlagos napi időtartam harmad részében gyalogolunk, közel harmad részében autózunk/motorozunk. A fennmaradó harmad felét helyi közforgalmú közlekedéssel töltjük, a másik hatodrésszel megoszlik a távolsági közforgalmú közlekedés és a kerékpározás között.

Ezek a belső arányok továbbra is változni fognak, ugyanakkor nincs okunk feltételezni, hogy az ismeretlen okból változatlan összes közlekedésre fordított idő módosulna. Arra a kérdésre viszont, hogy az arányokon belül sokáig folytatódik-e a gépkocsiban töltött időhányad növekedése, vagy itt is trendforduló várható, nehéz válaszolni. A következő blokkban azokat a tényezőket vesszük sorra, amelyek ennek a változásnak a trendjét tartósíthatják, illetve amelyek éppen megfordítanák azt.

Az autózás jövőjére ható főbb trendek

Nem kérdéses, hogy folytatódik az a folyamat, melynek során az autózás hardvere, azaz a jármű, a pálya, az üzemanyag, a biztonsági berendezések változnak. Az sem kétséges, hogy ebben a folyamatban továbbra is az információs technológiának a közlekedésben történő alkalmazása játssza a fő szerepet. Azt érdemes aláhúzni, hogy az egyes nemzetgazdasági ágazatok akkor képesek fejlő-

dési szintet lépni, amikor az új technológiát már nem csak a korábbi feladatok gyorsabb, pontosabb, olcsóbb stb. elvégzésére képesek felhasználni, hanem rájönnek, hogy az új lehetőségek a szakterületi célok gyökeresen új megfogalmazását, a szakmai szemlélet módosulását is lehetővé, sőt kényszerítéssé teszik. Ez utóbbi lépések már nem mérnöki [szakmai hardver fejlesztése], hanem ahhoz kapcsolódó társadalmi kérdéseket vetnek fel, amikor szervezési, vezetési, döntéshozatali, intézményi, jogi, méltányossági, fenntarthatósági és más hasonló folyamatokat érintenek. Így például a szakmai kompetencia, érvrendszer és tekintély védőbástyáit kezdi ki az az informatika által felkínált [posztmodern] jelenség, hogy a szolgáltató és az igénybevevő közötti éles határok kezdenek elmosódni. A linux, a wikipédia, vagy az airbnb mellett az uber is ide sorolható, és az utóbbi nem az informatikusok vagy a lexikonkészítők tekintélyét kezdte ki, hanem a fuvarozókéét. Mégis, mintha az autózás jövője kapcsán kevesebb figyelem irányulna erre a változásra, mint a járműtechnológia változásainak követésére. Alább két technológiai változás társadalmi összefüggéseire is rápillantunk.

Az elektromos autó

Más írás részletesen foglalkozik az elektromos autóval. Itt csak arra hívjuk fel a figyelmet, hogy a gyakran deklarált „nulla kibocsátás” erős túlzás: az elektromos autó a helyi légszennyezési kibocsátást szünteti meg, de még a légszennyezés is létrejön máshol az elektromos áram előállítás módjától függő formában és mértékben. Nem szűnik meg a hulladékprobléma, de eltolódik az akkumulátorok kezelése felé, és ami a fő kérdés a fenntartható városi közlekedés szempontjából, egyáltalán nem csökken a térszennyezés, azaz az autók és útfelületek által elfoglalt közterületi helyek életminőséget romboló hatása. Ugyancsak nem jelent önmagában jelentős változást az elektromos autó a közlekedésbiztonság kérdéskörében.

Az autonóm autó

Ebben az esetben sem a máshol tárgyalt technikai kiletásokat elemezzük, hanem azt az összefüggést mutatjuk be, amit a megvalósuló sofőr nélküli jármű jelenthet a közlekedés egészére vonatkozóan. Az autonóm autó terjedéséhez szorosan kapcsolódik a megosztott autóhasználat kérdésköre, továbbá megszüntethető autók parkol-

tása frekvenciált forgalmú helyeken. Ez a két lehetőség jelentős térszennyezés-csökkenést eredményezhet. Ha az utasok hozzá szoknak a megosztott járműhasználathoz, észszerű lehet kis, vagy nagyobb buszok hasonló igénybevétele. Végeredményben megszűnik az éles határ az egyéni közlekedés és a közforgalmú közlekedés között. Az utazás célját kell közölni, és a kínálatból előáll az a jármű, amelyik az utast – szempontjait a forgalmi igényekkel és lehetőségekkel összehangolva – elszállítja a kívánt helyre, vagy továbbadja az oda szállító járműnek. A szervezett közlekedés a légszennyezési kibocsátás csökkenését eredményezi, az autonóm járműtechnológia pedig várhatóan nagymértékben növeli a közlekedésbiztonságot. A pozitívumok mellett megemlítendő a kiéleződő foglalkoztatási probléma: a taxisok mellett gondoljunk a közforgalmú közlekedés vagy az áruszállítás területén szükségtelenné váló járművezetőkre.

A közlekedés szolgáltatása: elérhetőség javítása

Az energiaszektorban már közel fél évszázada teret nyert az a felismerés, miszerint nem az a társadalom a fejlettebb, amelyik több energiát, több kilowattórát használ fel, hanem az, amelyik több szolgáltatást [hőt, fényt, elmozdulást] kevesebb energiával képes biztosítani. A közlekedésben ennek analógiája, hogy nem a járműkilométer és az árutonna-kilométer növekedése fémjelzi a fejlettséget, hanem az, ha ugyanazt a közlekedési szolgáltatást kevesebb közlekedési teljesítménnyel tudjuk biztosítani.

De mi mutatja a közlekedés szolgáltatását, ha nem az adott távolságra elszállított utasszám és árutömeg? A közlekedés valójában elérést biztosít. Az elérhetőségnek pedig csak az egyik lehetősége az, hogy az embert eljuttatjuk a szolgáltatáshoz. A másik az, ha a szolgáltatásokat hozzuk közelebb az igénybevevőhöz. Itt nagyon világosan látszik, hogy az elérhetőség elősegítése túlmutat a hagyományos közlekedési szakterületen, és pontosan arra van szükség, hogy a közlekedési és a közigazgatási, városfejlesztési, terület-felhasználási, fenntarthatósági kérdéseket közös keretben legyünk képesek tárgyalni. [Például a közlekedés megjavíthatja az eljutási viszonyokat a járási központ irányába, de ha közben az egészségügyi racionalizálás elvitte onnan a kórházat, akkor végeredményben a szolgáltatás elérhetősége nem javult, hanem romlott.]

A közlekedés elveszett idő?

Jones és társai [2007] a [városi] közlekedést a *Link és Place* azaz Kapocs és Hely összefüggésben tárgyalják. A helyek a célpontjaink, ahová igyekszünk, az ott eltöltött időnket hasznosnak tekintjük. Ezzel szemben a közlekedésre fordított időt elvesztegetett időnek látjuk, amit minden eszközzel csökkenteni kell. Fentebb láttuk, hogy társadalmi méretekben ez a törekvés sikertelen, mindenféle fejlesztések ellenére ugyanannyi időt fordítunk közlekedésre.

Már ma is inog az „elvesztegetett idő” felfogás, hiszen ha nem mennyiségi [tömeg] közlekedésre gondolunk, hanem minőségi [közforgalmú] szolgáltatásra, ahol leülve, kényelmesen olvashatunk vagy a telefonunkat babrálhatjuk, egyáltalán nem kell veszteségként megélnünk az utazás időtartamát. Az autonóm autó az egyéni közlekedés számára is hasonló körülményeket fog nyújtani. Ezért felmerülhet, hogy a közlekedéssel kapcsolatos értékítéletünk kikerül ebből a negatív tartományból, és nem tekintjük többé feltétlenül csökkentendőnek a közlekedésre fordított időt.

Az első reakción talán az lehet, hogy ha a negatív értékítélet tartotta a közlekedésre fordított társadalmi időt korlátok között, akkor még jobban elszabadulhat a közlekedés akkor, ha ez a korlát megszűnik. Másfelől viszont a közlekedési idő csökkentésére való törekvés hajtotta a technológiai fejlesztést az egyre gyorsabb utazási lehetőségek kialakítása felé. Ha ez az egyoldalú nyomás megszűnik, és a közlekedéssel nem az időnyereséget, hanem elsősorban a kényelmes, megbízható, kiszámítható körülményeket, azaz a *minőségi elérhetőség* biztosítását célozzuk meg, akkor paradox módon a távoli célpontok elérése helyett előtérbe kerülhet a közelünkben lévő térségekkel való kapcsolat minőségének a javítása. Ezzel fontos lépést tehetünk egy kör-

nyezeti szempontból fenntarthatóbb, a helyi és környéki erőforrásokat a mainál jobban előtérbe helyező kapcsolati kultúra és társadalom irányába.

Összefoglalás

Ez az írás a közlekedés múltbeli trendjei nyomán azt a kérdést tette fel, hogy vajon mely trendek folytatódnak, és melyek értek trendváltáshoz. A társadalmi keretet a közlekedést övező, és korunkat meghatározó fő érték-váltás, a modernitás gondolkozásmódjának meghaladása jelenti.

A trend folytatását jelentik a megjelenő újabb és újabb technológiai innovációk, de trendváltó jelenségnek gondoljuk, hogy nem egy új domináns technikai eszköz váltja föl az elődeit, hanem az új technológia képes kialakítani és szervezni a meglévő és az új eszközök együttműködő kompatibilis működését. Az együttműködés kiterjed a különböző közlekedési technológiák közötti integrációra, és kiterjed a közlekedési gondolkodásmódnak a térségfejlesztési, társadalompolitikai, környezeti, közigazgatási gondolkodással való integrációjára is.

Nem számítunk trendváltásra az összes közlekedési időnek a társadalom időmérlegén belüli stabil 60–65 perces napi átlagát illetően, viszont trendváltásra van szükség ahhoz, hogy a tervezés számoljon ennek a következményeivel, és az egyoldalúan időnyereségre orientált fejlesztések helyett a minőségi közlekedési viszonyok elérése kerüljön a fókuszba.

Nem jelent trendváltást az, hogy a jármű fejlesztése meghatározó része a jövőbeli közlekedés lehetőségeinek, de változást kell jelentsen, hogy az eddiginél sokkal szélesebb társadalmi és környezeti összefüggésekben kell végiggondolni a fejlesztések hatásait. Tudomásul kell venni a szolgáltatók és a kiszolgáltak közötti viszony kétoldalúvá válását, az

előrelépés nem az ebből adódó változások akadályozásában, hanem a következmények számításba vétele irányában keresendő.

Hivatkozások

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>

CIAM's "The Athens Charter" [1933]: **Modernist Architecture: A Database of Modernist Architectural. Theory** <http://modernistarchitecture.wordpress.com/2010/11/03/ciam-%E2%80%99s-%E2%80%9Cthe-athens-charter%E2%80%9D-1933/>

Fleischer T., Tir M. [2017]: **Hazai közlekedési időmérleg elemzés.** pp. 14–27. In: Horváth B., Horváth G., Gaál B. [szerkesztők] [2017]: *Közlekedéstudományi Konferencia, Győr Előadások.* Széchenyi István Egyetem, Közlekedési Tanszék. ISBN 978-615-5298-96-7

Illich, I. [1974]: **Energy and Equity.** Harper & Row Originally published 1974 Calder & Boyars Ltd.

Jones, P., Boujenko, N., Marshall, S. [2007]: **Link & Place: A Guide to Street Planning and Design.** Landor Publishing

Le Corbusier [1943]: **La Charted'Athènes.** Paris: Pion.

Marchetti, C. [1994]: **Anthropological Invariants in Travel Behavior.** *Technological Forecasting and Social Change* Vol. 47., pp. 75–88.

Nakicenovic, N. [1988]: **Dynamics of Change and Long Waves.** *IASA Working Paper.* IIASA, Laxenburg, Austria: WP-88-074 <http://pure.iiasa.ac.at/3131/1/WP-88-074.pdf>

Salingaros, Nikos A [2000]: **Complexity and Urban Coherence.** *Journal of Urban Design*, Vol. 5. pp. 291–316.

Zahavi, Y. [1979]: **The 'UMOT' Project.** The U.S. Department of Transportation and the Ministry of Transport of Federal Republic of Germany, Report DOT-RSPADPB-2-79-3, 267 p.

