

# Innovációk a közlekedésben: külföldi példák, hazai tanulságok

Fleischer Tamás \*

\*Magyar Tudományos Akadémia, Világgazdasági Kutatóintézet,  
Budapest, Magyarország (e-mail: tfleisch@vki.hu)

---

**Abstract:** Az innovációs hosszú hullámok (innovációs paradigmák) korábbi sorában a közlekedési technológiáknak több hullám esetén is meghatározó szerepük volt. Jelenleg nem ez a helyzet, és ma azok az ágazatok, alágazatok képesek megújulásra, amelyek a mostani főszereplő, az infotechnológia által kínált lehetőségeket képesek a saját területükön innovatív módon felhasználni. A közlekedés számára ez szemléletváltozással jár: nem a saját technológiájából adódó innovációs lehetőségek maximális kiaknázásának, hanem az uralkodó paradigmához történő alkalmazkodást elősegítő innovációknak kell a középpontba kerülniük. A változást nehezíti a közlekedési nagyrendszerek esetében a hosszú távú pályafüggést rögzítő infrastruktúra, és az ehhez idomuló intézményrendszer. Ugyanakkor kiemelt figyelmet igényel, hogy a hálózatok újabb szintje már az új követelmények alapulvételével épüljön ki. Az alkalmazkodási követelmények a közlekedés körülményeit javító innovációk iránti igényeket a létesítmények, berendezések technikai megújítása felől a közlekedés szervezése és a szabályozása irányába, majd a közlekedés peremfeltételeit adó ágazatokkal való együttműködés irányába tolják el. Ugyanezek a követelmények a döntéshozatal szintjét pedig az alágazati döntéshozatal felől a közlekedési alágazatok közötti integrációk, majd a közlekedési (kínálati oldali) és a nem közlekedési (keresleti oldali) tényezők közötti integrációk kialakítása felé helyezik át.

---

## 1. BEVEZETÉS

A közlekedéssel kapcsolatos innovációk áttekintése bevezetesképpen három előzetes megfontolást emel ki: (a) rögzítjük az innovációnak a dolgozatban használt értelmezését, (b) utalunk a szolgáltatásokban megjelenő innovációkkal kapcsolatos tendenciákra, és (c) utalunk arra, hogy a technológiai fejlődés mellett a társadalmi és intézményi tényezők szerepe növekvő figyelmet indokol.

Ad (a): Ebben a dolgozatban az innováció fogalmának a szűkített közgazdasági értelmezését fogadjuk el, tehát innováció alatt az új eredmények gazdasági hasznosítási folyamatát értjük. Az OSLO-3 kézikönyv definícióját idézve (Katona 2006) **„Az innováció új, vagy jelentősen javított termék (áru vagy szolgáltatás) vagy eljárás, új marketing-módszer, vagy új szervezési-szervezeti módszer bevezetése az üzleti gyakorlatban, munkahelyi szervezetben, vagy a külső kapcsolatokban.”**

A definíció záró részével kapcsolatban („bevezetése az üzleti gyakorlatban” stb.) azt érdemes megjegyezni, hogy léteznek más megközelítések is. Nevezetesen a technológia menedzsment szakterület inkább az új gondolatok kialakulását, létrejöttét, az új tudás megalkotását, vagyis az innovatív megoldás felbukkanását tekinti innovációnak. A közgazdasági és üzleti megközelítés viszont a fenti folyamatot inkább az *invenció* fogalmával fedi le, míg innováció alatt a közölt definíciónak megfelelően a kialakult tudásnak a gazdaságban való hasznosítását: a tudományos eredmények ipari alkalmazását, a tudásnak versenyképes termékeké és szolgáltatásokká történő átfordítását érti, azaz az elterjedési folyamatot. (A kétféle megközelítésről ld. Szántó 2004)

Ad (b) A definíció első részét illetően rá kell mutatni arra, hogy az innováció fogalmának megjelenésekor a megközelít-

tés a feldolgozóiparra, és azon belül is az ottani K+F folyamatokra szorítkozott; ebben a felfogásban a szolgáltatások csak passzív felvevői, alkalmazói voltak a technológiai innovációknak (Howells 2000). Ennek megfelelően a definíció jelentős átalakuláson ment át az elmúlt másfél évtizedben. Az első Oslo-kézikönyv 1992-ben még kizárólag termék-innovációval foglalkozott. Az 1997-es átdolgozásban megjelent a szolgáltatás-innováció, míg 2006-ra már ki-szélesedett a fogalom: a termék és eljárás innováció mellett marketing- és szervezési-szervezeti innovációkat is magába foglalva (Katona 2006).

Ad (c) Ezzel párhuzamosan az eltelt időben a K+F-nek tulajdonított korábbi kizárólagos szerep tompult, az innováció értelmezése egyre komplexebbé vált, a technológia szó pedig már ki is maradt az innováció fenti definíciójából. A szempontok két irányban bővültek.

Egyfelől maga a technológiai változás folyamata sem írható le egyetlen domináns ok (a K+F) segítségével, hanem mellette az iparágon belüli tapasztalat-átvételnek (*learning-by-doing*) és különösen a más (al)ágazatokból áttérjedő tudásnak (*spillover*) nagy a jelentősége (Clarke et al 2006). Másfelől megnő a technológián kívüli, társadalmi összefüggések szerepe. A terjedés jelentős aktivitást kíván a potenciális befogadó részéről is, nem érvényesek többé az egyszerű technológia-átvételi modellek. Castellacci (2006) szerint felzárkózó gazdaságokban hosszú távon a paradigmaváltás bekövetkezése elsősorban nem is a technológiai fejlődés ütemétől és terjedésétől függ, hanem attól, hogy **a létrejövő technológiai változásoknak mennyire felelnek meg a társadalmi-intézményi körülmények**. Vagyis a befogadó társadalmi közeg és intézményi rendszer fejlődése nélkül nem várható

semmiféle felzárkózás vagy áttörés.<sup>1</sup> Ugyancsak itt fontos rámutatni arra, hogy az innovációk befogadásához, a technológiai megvalósíthatóság, a költség-haszon megfelelés és a társadalmi megvalósíthatóság mellett *politikai elfogadottságra is szükség van*; azaz arra, hogy a döntéshozók számára a változtatás szükségessége (kényszere) nyilvánvaló legyen (Feitelson–Salomon 2001).

Fentiek előrebocsátása azért volt szükséges, mert egyfelől a közlekedésen belül is célszerű és fontos megkülönböztetni a létesítményeket és berendezéseket (a 'hardvert') érintő hagyományos innovációkat – a közlekedés szabályozásában és szervezésében kialakuló további innovációktól (pontosabban felhívni a figyelmet utóbbiak létre és fontosságára); másfelől a közlekedésen belül is hajlam mutatkozik arra, hogy a technológiai-gazdasági szempontokon túlmenő társadalmi összefüggések figyelmen kívül hagyásával tárgyalják az innováció jelenségét.

A dolgozat a továbbiakban a következő tagolást követi. Kiemelt hangsúllyal foglalkozunk az egy-egy időszakban kialakuló innovációk kumulált hatásával, a hosszú gazdasági hullámokkal, vagyis a Kondratyev ciklusokkal és az ú.n. technológiai paradigmákkal; különös tekintettel a közlekedési innovációknak e paradigmákban játszott szerepére. Ezt követően elgondolkozunk azon, hogy a jövőre vonatkozóan milyen következtetések vonhatók le a hosszú hullámok alapján. Külön is foglalkozunk a nagy komplex hálózatokat érintő innovációk speciális problémáival (pályafüggés), valamint az infokommunikáció területén kialakuló innovációk közlekedési hatásaival.

Ha ez az írás nem is jut el odáig, segítséget kíván nyújtani ahhoz, hogy sorra véve a ma korszerűnek számító közlekedéstechnológiai megoldásokat és javaslatokat, ezeket abból a szempontból osztályozhassuk, vajon mennyiben mutatnak a jövőbeli várható új paradigmák irányába, illetve ellenkező esetben mennyiben tekinthetők inkább letűnő technológiák utóvérdharcainak.

## 2. INNOVÁCIÓS PARADIGMÁK ÉS A KÖZLEKEDÉS TECHNOLÓGIAI HULLÁMAI

A közlekedés fejlődését áttekintve érdemes hangsúlyozni, hogy az innovációs hosszú hullámok (innovációs paradigmák) korábbi sorában a közlekedési lehetőségeknek több hullám esetén is meghatározó szerepük volt. Így a szakirodalom<sup>2</sup> ha némileg eltérő megnevezéssel, vagy más-más ciklus-határokkal operálva is, megkülönbözteti a *wood-wind-water* (tűzifa, szél, víz) korszakot, ahol a nyersanyag-energiahordozó-infrastruktúra hálózat sorrendben a víz a távolsági szállítások egyetlen lehetséges pályájaként jelenik

<sup>1</sup> Joggal feltételezhető egyébként, hogy ez az összefüggés nem csak a felzárkózó gazdaságokra érvényes: a különbség az, hogy az élenjáró gazdaságokban a társadalmi fogadóképesség esetleges hiányában létre sem jön az elszalasztott innováció, így kevésbé szembetűnő az intézményrendszerre visszavezethető mulasztás, mint egy olyan követő térség esetében, amelyik nem képes átvenni a máshol bevált innovációt.

<sup>2</sup> Lásd pl. Berry 1997, Castellacci 2006 és persze Kondratyev 1936 – utóbbiról ld. pl. Szalavetz 2006

meg (tehát mint tenger, folyó, csatorna). Az ezt felváltó „szén-gőz-sín” paradigmának szinte mindegyik összetevőjében felismerhető a vasútnak, mint a szárazföldi távolsági szállítást lehetővé tevő közlekedési módnak a korszak-meghatározó szerepe. (Felívelő szakaszának az 1840-es–1890-es éveket tekintik, de a vasút jelenléte közlekedési szempontból domináns marad a következő fél évszázadban is, tehát a második világháborúig. Ez utóbbi korszakban az elektromos hálózatok kialakulása képez alapvető fontosságú elemet, ezt tekintik az időszak jellemző hálózatának.)

A következő időszakot meghatározó technológiák, azaz a *kőolajszármazékok* és a *belsőégésű motorok* mellé szervesen kapcsolódik a burkolt út, az *autópálya*, mint jellemző infrastruktúra-hálózat. (1940-es–1990-es időszak.) Ezekben a hosszú innovációs hullámokban tehát *a vasút is és a gépkocsi is korszakot meghatározó innováció*, azaz nem csupán a közlekedésen belül, de az egész innovációs hullámra vonatkozóan érvényesült az adott közlekedési műszaki megoldás meghatározó szerepe.

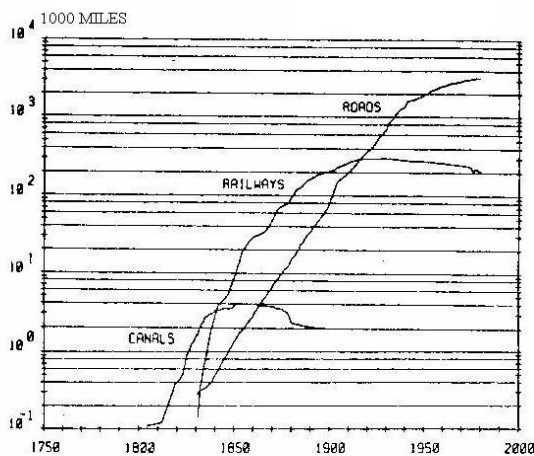
A jelenlegi új innovációs hullámban jól sejthetően nem valamelyik közlekedési mód, hanem *a számítógép, a félvezetőipar, az internet/cybertér* játssza a korszakot meghatározó szerepet. (1990-es–2040-es évek.) Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a közlekedés (és a többi terület) érintetlen maradhatna az új paradigmán belül.

Míg azonban korábban többször is az volt a kérdés, hogy vajon a *változások gerincét jelentő szállítástechnológiai forradalom hatásai mennyiben képesek behatolni más ágazatokba és ott megváltoztatni a korábbi viszonyokat* (a termelés-szervezésben, az urbanisztikában, az idegenforgalomban, a kereskedelemben, a közigazgatásban stb. nyilvánvaló volt a jelentős változás), addig az ennek megfelelő kérdés ma az, hogy az infotechnológia milyen változásokat képes a legkülönbözőbb területeken (köztük a közlekedésben) előidézni. Úgy tűnik, **ma azok az ágazatok, alágazatok képesek megújulásra, amelyek egyrészt fel tudják használni az infotechnológia által kínált lehetőségeket a saját területükön**, másrészt e felhasználás során nem csupán a korábbi feladataikat képesek megoldani a korszerű technológia segítségével, de **elég fogékonyak arra is, hogy felismerjék az új technológia által megnyitott új szakterületi lehetőségeiket** is. Ez a dolgozat értelemszerűen a közlekedés területén vizsgálja ezeket a kérdéseket.

Azok a szerzők, akik eleve a közlekedési technológiákat állították a vizsgálataik középpontjába, a fent hivatkozottaknál általában kicsit hosszabb, 60-70 éves periódusokat tapasztaltak, és ehhez igazították a gazdasági és kulturális korszakhatárokat is.

Nagy történelmi korszakok tükröződéseként írja le a hálózatok kifermálódását Namiki Oka (Oka 1995). Az **iparosítás** első világháborúig terjedő időszaka jelenti a vasút (és a szén) elterjedését és versenytárs nélküli dominanciáját (*ld. 1. és 2. ábra*). A vasút mindent meghatározó szerepe mintául és eszményképül szolgált a későbbi nagy technológiai rendszerek kiépülésében is. A következő hat-hét évtizedet jellemző **modernizáció** egyben a gépkocsi (és a kőolaj) diadalútja, amikor nemcsak a távolsági közlekedésben, de a településeken belül

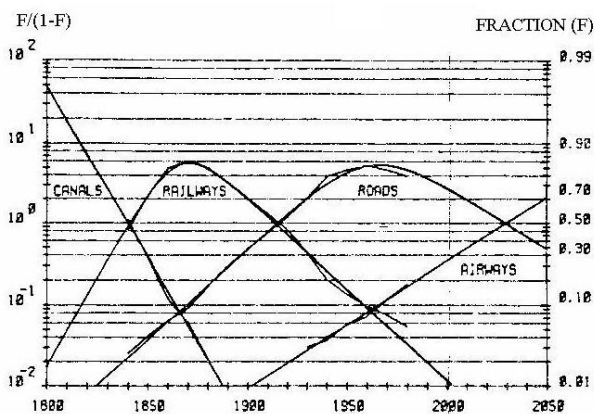
is az autó válik a változások előidézőjévé; a város fellazulásának, nagy monofunkcionális térbeli egységek (iparterület, lakóterület, rekreációs terület) kialakulásának vezérlőjévé.



Forrás: Nakicenovic 1988

1. ábra. A megépült csatornák, a vasútvonalak és a burkolt közutak hossza az Egyesült Államokban 1800 és 1980 között (A hosszadat logaritmusos léptékben, ezer mérföldben)

A jövőre vonatkozóan két markáns elképzelést érdemes megkülönböztetni. Nakicenovic (1988) nyolcvanas években készült előrebecslése erősen magán viselve a modernizációs paradigma jegyeit, a repülést, (és másfelől a nukleáris energiáipart<sup>3</sup>) tekinti a következő időszak domináns alágazatának (2. ábra).



Forrás: Nakicenovic 1988

2. ábra. Hogyan helyettesítik egymást, és hogyan válnak dominánsá az egyes közlekedési infrastruktúrák az Egyesült Államokban. Tényadatok alapján 1800 és 1980 között, előrebecsléssel 2050-ig. (Az ábra az 1. ábra szerinti hosszadatokból indul ki, és az adott alágazat részarányát fejezi ki a többi összességéhez viszonyítva.)

Ez a meg gondolás tulajdonképpen követni próbálja a korábbi trendeket, amennyiben a leírt technológiai fejlődést mind-

<sup>3</sup> Nakicenovic (1988) idézett munkájában az 1. és 2. ábrákhoz hasonlóan bemutatja az energiahordozók változásának és dominanciájának hosszú hullámait is.

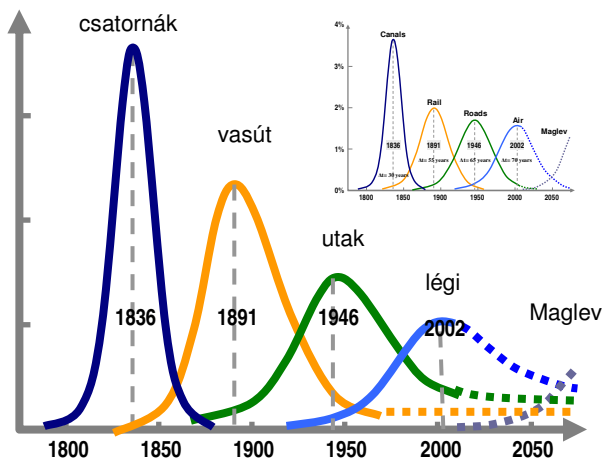
dig az egyre sűrűbb energiahordozók<sup>4</sup> alkalmazása jellemezte (szél, fa, szén, szénhidrogén, elektromosság); míg az ennek megfelelő közlekedési technológiák az egyre nagyobb sebesség, és az ezzel összhangba hozható szállítókapacitás és mozgékonyág felé mozdultak el (hajó, vasút, gépkocsi). A technológia önfejlődését továbbra is elsődlegesnek tekintő előrebecslés tehát azt feltételezi, hogy a **technológiai kínálati jellemzők** további fejlődése, a még sűrűbb energia, a még nagyobb elérhető sebesség fogja meghatározni a jövő domináns közlekedési eszközét. Ez a képet sugallja a bemutatott 2. ábra.

A domináns technológia kínálata által hajtott fejlődés elképzelésétől eltérően Oka a következő időszak uralkodó paradigmájaként a **posztmodern kor** sajátosságait állítja középpontba. Ezt az időszakot az integráció, a diverzitás, az együttműködés, az együttélés jellemzi. 'Everything goes' mindennek tere van egymás mellett. A közlekedésre vonatkoztatva ez egy olyan megközelítést követel meg, amiben **nincs domináns közlekedési mód**; minden közlekedési módot arra kell használni, amire az a legalkalmasabb. Ennek a szellemnek a letéteményese a különböző közlekedési módok harmonikus kapcsolata, azaz az *intermodalitás*; de itt említendő meg a közlekedésen kívüli körülményekkel, a térség életével való együttműködés fontossága is, azaz a közlekedés tulajdonképpen értelmének, (a kiindulóponti és a célponti felhasználók kiszolgálása) az előtérbe kerülése. E felhasználóbarát felfogás kifejezetten szembe is állítható tehát a korábbi közlekedésfejlesztői felfogással, amennyiben a közlekedés üzemi, technológiai, kínálati szempontú dominanciái helyett a **felhasználói, szolgáltatási, keresleti oldali szempontok kielégítése** kerül előtérbe.

Míg a 2. ábra készítésénél Nakicenovic olyan mutatót képezt, amivel igyekezett az egymás utáni dominanciákat egymáshoz hasonló mértékűnek láttatni, addig az 1. ábra differenciálgörbéjének tekinthető (de már nem logaritmusos léptéket használó) évi növekedési ráták feltüntetéséből az derül ki, hogy a későbbi technológiai ciklusok lefutása időben egyre hosszabban elnyúlik, ezáltal a relatív évi növekedésük egyre kisebb (3. ábra jobb felső sarok<sup>5</sup>). Ennek nyomán a 3. ábrán egy olyan sémát mutatunk be, amelyben egyfelől az időben későbbi közlekedési technológiák relatív dominanciája monoton csökken, másfelől a korábbi technológiák nem tűnnek teljesen el, hanem egy viszonylag alacsonyabb szinten továbbra is benne maradnak a választékban. Ez az ábra tehát nincs tényadatokkal megalapozva, csak érzékeltetni akarja azt a jelenséget, hogy a korábbi technológiai dominanciák egymást követő hullámaira alapozódó fejlődés átnöhet egy ettől eltérő, az **újdonosságokat befogadni képes, de a korábbi értékeket is megőrző** fejlődési modellbe.

<sup>4</sup> Sűrű alatt azt értjük, hogy az adott energiahordozó egységének relatíve nagy energiatartalma van.

<sup>5</sup> Figyelemre méltó, hogy a 3 ábra szerint, bár az egyes technológiák elterjedése egyre lassúbb, a csúcserkéik, azaz a legnagyobb ütemű kiépülésük állandó 55 éves ciklusokban követi egymást.



Forrás: Ausubel, J.H. Marchetti, C. and Meyer P. (1998) nyomán Rodriguez (2006), ill. saját kiegészítés

3. ábra. A relatív technológiai dominanciák alakulásának lehetséges sémája. – A séma alapja az Egyesült Államok közlekedési rendszerének növekedése, XIX–XXI század – ld. a jobb felső sarokban.

### 3. A NAGY MŰSZAKI RENDSZEREK SAJÁTOS TULAJDONSÁGA – A PÁLYAFÜGGŐSÉG

Az infrastruktúra hálózatok jellegzetessége, hogy megépítésük után igen hosszú időre, esetenként évszázados perspektívában meghatározóvá és struktúra-kijelölővé válnak. Míg ezt a tulajdonságot általában a létesítmények hosszú élettartamához kötik, érdemes kiemelni, hogy (az élettartam kérdésétől persze nem függetlenül) **a strukturális meghatározottság messze meghaladja az egyes létesítmények saját élettartamát.** A városi közműhálózatok esetében például nagyon is szembejövő, érzékelhető, hogy a száz éve épülő rendszerek milyen óriási tehetetlenséggel rendelkeznek; és, hogy a rövid távú fejlesztéseket kényszeresen az *állandó toldozás*, kiegészítés jelenti, azaz a megújuló, kicserélődő elemek is a régi struktúrát erősítik és építik tovább. Ugyanezt tapasztalhatjuk a vasúthálózat, vagy az országos közúthálózat esetében is. Ezt a fajta csapdaszerű lépéskénységet a szakirodalom *pályafüggésnek* (*path dependency*) nevezi: jellemzője, hogy **még ha az évtizedekkel korábban indult fejlesztés mára nem a legkorszerűbb megoldást jelenti, akkor is óriási a megkezdett irányok folytatására irányuló nyomás, a megindult folyamatok tehetetlensége.** A gazdasági nyomás ráadásul kiegészül az adott megoldásra létrejött *szervezetek intézményi érdekelttségével.*

Ugyanakkor azt is látni kell, hogy **a pályafüggőségnek pozitív szerepe van viszont abban, hogy az infrastruktúrák hosszabb időszakra stabil kereteket képesek nyújtani a fejlődés számára,** és éppen ez a tulajdonságuk teszi őket a hosszú innovációs ciklusok bázisává. Egy időszak innovációi éppen azért képesek egymásra épülni, egymáshoz csiszolódni, paradigmává szélesedni, mert a körülményeknek ez a stabilitása létezik, és ezáltal mód nyílik az időigényes visszacsatolásokra és tanulási folyamatokra (Markard–Truffer 2006).

Problémát tehát akkor okoz a pályafüggőség, amikor a paradigma kezd túlhaladottá válni, és a meglévő struktúra az akadályává válik annak, hogy elkezdhesse kifejlődni az új paradigmát támogató struktúra.

A kialakult infrastruktúrákat illetően a változtatásra ott van remény, ahol kiderül, hogy a hagyományos megoldások például kifejezetten egészségkárosítóak vagy életveszélyesek, így társadalmi támogatása támad annak, hogy bizonyos tradíciók és a hozzá kötődő eszközök külső beavatkozással megszüntethetővé váljanak. Ahol azonban „csak” gazdaságtalanságról, pazarlásról, vagy környezetileg elavult megoldásokról van szó, a rövid távú ellenérdekeltségek miatt általában reménytelen, hogy „spontán” módon, azaz a szereplők saját megfontolásai alapján elinduljon az átállás egy korszerűbb új struktúrára, rendszerre.

A pályafüggőség meghaladására a másik esélyt azok a ritka alkalmak nyújtják, amikor egy új hálózati réteg lefektetésére nyílik lehetőség, a korábbi hálózatoktól többé-kevésbé független új elrendezésben. Megítélésünk szerint ilyen alkalom lett volna például a hazai autópálya-hálózat kiépítése, amely a korábbi sugaras közlekedési főhálózatoktól eltérő struktúrában alkalmas lett volna az ország egyközpontúságának oldására. Az elmúlt két évtizedben az ország elszalasztotta ezt a lehetőséget: az intézményhálózat, a tervezők és a politikusok képtelenek voltak élni a korábbi technológiai és gazdasági kötöttségtől átmenetileg felszabadult döntéshozatali szabadsággal, (Nevezetesen azzal, hogy ezúttal nem a száz éve lefektetett elemek toldozgatásával, hanem a gyorsforgalmi szint funkciójának megfelelő hálózat átfogó kialakításával kellett volna foglalkozni. Ld. Fleischer 1994)) és nem tudtak kialakítani egy, a jövő számára valóban nyitott hálózatot. Ehhez el kellett volna szakadni a rutinszerűen működő, de az adott esetben nem releváns kínálati oldali, üzemi szempontoktól, és felhasználói oldalról kellett volna átgondolni a kiépítendő közlekedéshálózat célszerűségét.

\*

A nagy rendszerre kiépülő közlekedési alágazatok intézményesülése a vasúti tradíción alapult, azaz *a központi tervezésen és az üzemi szempontok prioritásán.* Mérnöki oldalról a nagy műszaki rendszerek irányítása izgalmas intellektuális kihívás, ami mindig olyan megoldásokra sarkallja a fejlesztőit, amelyek *még tökéletesebbé* teszik a rendszert az üzemeltetés műszaki logikája szempontjából, ugyanakkor védik a rendszert az ettől eltérő logikák érvényesülésétől. Az egyes közlekedési alágazatok fokozatosan *önerősítő / önvédelmi rendszerekké* épültek ki, amelyek egyfelől kifejezetten ellenállnak az egyes módok közötti együttműködési kezdeményezéseknek, másfelől a rendszerirányításuk érzéketlen marad a felhasználói értékrend megváltozására, a kereslet-oldali szempontok befogadására, követésére. A nagy műszaki rendszerekben a felhasználókat / embereket kényelmesebb úgy tekinteni, mint az elektromos áram, vagy a telefonüzenet egységcsomagjait. (Mom 2001). Napjainkra egyre jobban kiéleződnek a fentiekből adódó ellentmondások, a válság jelei számos helyen a közlekedési rendszereken belül sem tagadhatók. Mom szerint kétféle forgatókönyv típusba sorolhatók a problémát megoldani akaró kísérletek.

Az egyik forgatókönyv, a 'próbáljuk meg előről' – belül marad a korábbi logikán, csak még jobb kínálati megoldásokat keres. A jelenlegi úthálózat, vasúthálózat a szekérfuvarozás korában alakult ki, végül is egészen más igényekre, és a folyamatos technikai változások után is sokat megőrzött a hajdani struktúráiból. Mi a megfelelő közút-modell, vasút-modell a 21. század *technológiai lehetőségeinek a birtokában*? Ez ennek a forgatókönyvnek az alapkérdése. Sok vonatkozásban ide sorolhatjuk a nagysebességű vasút kialakítását (új technológia, új pálya, új szempontok), de ide tartozik a régiók közötti közlekedés folyosóiként szolgáló autópálya hálózatok rendszerének a kialakítása is. Utóbbi idesorolhatóságára mutat, hogy a fentebb írottak szerint lehetőség volt a hagyományos közúthálózat struktúráját megismétlő új hálózat kialakítására, amikor tehát nem vettük észre, hogy egy új funkcióra a hagyományos kereteket próbáljuk ráhúzni.

A Mom osztályozása szerinti másik megoldási forgatókönyv a *felhasználó szempontjaiból* indul ki, és a kihívásokra adandó közlekedési válaszokat nem elkülönült technológiai rendszerekben, hanem *egy közös közlekedési rendszerben* igyekszik kezelni, azaz a különböző közlekedési módokat vegyítő, intermodális<sup>6</sup> rendszerben. Ez lehetőséget ad a felhasználók funkcionális szempontjainak érvényre juttatására, – itt nemcsak egyéni felhasználói igényekre kell gondolni, hanem olyan megközelítések-re, hogy mit igényel a turizmus, a postaszolgálat, vagy a város, a térségfejlesztés stb.

A két fenti forgatókönyv megkülönböztetésekor nem nehéz észrevenni egyfelől az infrastruktúra *kínálati oldalát* előtérbe toló szemléletet, illetve másfelől a felhasználói oldal szempontjait felszínre hozó *kereslet oldali megközelítés* felbukkanását. (Természetesen ez a kettősség valamennyi infrastruktúrára ágazatot jellemzi, a *demand-side management* kifejezés előbb honosodott meg az energiaellátásban vagy a vízellátásban, mint a közlekedésben.)

#### 4. ÖSSZEGZŐ MEGÁLLAPÍTÁSOK – A KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSÉRE IRÁNYULÓ HAZAI TÖREKVÉSEK SZÁMÁRA

Míg a fentiek a múltbeli közlekedési innovációk egy viszonylag távolságtartó leírását célozták, a mai hazai törekvések értékeléséhez óhatatlanul állást kell foglalni abban, vajon a potenciális jövőbeli paradigmák közül melyik bekövetkeztében bízunk, és így melyikhez mérjük a jelenlegi törekvéseket. Saját állásfoglalásunk szerint a posztmodern paradigmának megfelelő, az eddig létrejött technológiai rendszerek összességét tekintetbevévő, a felhasználók szempontjait szem előtt tartó, és az integrációkra épülő közlekedési innovációknak van jövője, szemben az egyetlen alágazat dominanciáján alapuló kínálatorientált elképzelésekkel. (Választásunkat nagymértékben befolyásolja, hogy ezt a paradigmát tartjuk összeegyeztethetőnek a fenntarthatóság – részleteiben itt nem tárgyalt – követelményeivel. (ld. Fleischer 2005)

A támogatandó hazai közlekedési innovációk kereteinek áttekintéséhez az alábbi táblázatban összefoglaljuk a fentiekben

kifejtett főbb gondolatokat. A táblázat azt fejezi ki, hogy a hagyományos, technológiai alapon elkülönült közlekedési alágazatok fejlesztéséhez képest milyen irányokban kell megváltoznia az innovációs folyamat egyfelől technológiai, másfelől az alágazati megközelítésének.

### 1. táblázat. A döntéshozatali szint és az innováció alkalmazásának összefüggése

A döntéshozatali szint integrációja	Közlekedési alágazat	Össz-közlekedési szempontok	Össztársadalmi megfontolásokból a közlekedésre irányuló („keresleti”) kihívások
Az innováció alkalmazásának helye			
<b>Közlekedési eszközök és létesítmények technológiája</b>	Hagyományos megközelítés: vasúti rendszer, közúti rendszer	Az egyes alágazatok integrációja, intermodalitás	A közlekedés felhasználóit kiszolgáló technológiák: pl. megállóból hívható jármű,
<b>A technológia alkalmazása a közlekedés szabályozását és szervezését érintő folyamatokban</b>	Változtatható jelzésképű forgalmi táblák, rugalmas menetrend	Összehangolt, és hozzáférhető menetrend, intermodális személyközlekedési információs központok, logisztikai információs bázisok,	Térségi közlekedési szövettség, vasútállomások települési ellátási funkciókkal bővülő szerepköre,
<b>Innovációk a közlekedést körülvevő intézményrendszer és döntéshozatal szintjén</b>	A közlekedéspolitikai célok alapján koordinált intézkedések: pl. vállalatát szervezések, új piaci résztvevők, privatizáció, hálózati racionalizálás,	A közlekedéspolitikai társadalompolitikai céljaiból levezetett szakpolitikai célok teljesítése, pl. közforgalmú közlekedés előnyben részesítése	Más ágazatpolitikákkal összehangolt közlekedéspolitikai társadalompolitikai célrendszere, pl. elérhetőség értékelése

Függőlegesen lefelé haladva a „hardware” azaz létesítményekre és berendezésekre vonatkozó technológiafejlesztést előbb a közlekedés szervezési és szabályozási folyamatát, majd ezek intézményrendszere irányában bővítettük. Mindezen a területeken át kell értékelni a hagyományos megoldásokat abból a szempontból, hogy a korszerű infokommunikációs technológiák nem egyszerűen csak a korábbi feladatok szervezettebb elvégzését kell lehetővé tegyék, de gyökeresen új, eddig fel sem merült megoldásokat is felvethetnek, ami a közlekedés jelentős változását eredményezheti.

Másfelől, vízszintes irányban egyfajta *integrációs* tengelyen haladva az (eredetileg éppen a technológia által meghatározott) közlekedési alágazatok (*modes*) szempontrendszerét egyfelől összközlekedési szintűvé kell integrálni (*intermodalitás*); másfelől ennél is továbblépve a közlekedési és a közlekedésen kívüli szempontok integrációját kell elérni.

<sup>6</sup> Újabban divatba hozott kifejezéssel 'co-modális' ld. Tartsuk mozgásban Európát (2006) – Fehér Könyv az EU Közös Közlekedéspolitikájának (Time to Decide 2001) felülvizsgálata.

(szektorok közötti integráció, térségi integráció, társadalmi szintű integráció).

A táblázat lehetővé teszi azt, hogy egyedi projekt-javaslatok összességét besorolva átgondoljuk, hogy vajon a jelenleg megfogalmazódó fejlesztési javaslatok mennyiben szolgálják egy integrált, és az innovációs lehetőségek korszerű lehetőségeivel élni képes rendszer építését, vagy mennyiben maradnak meg régen megfogalmazott alágazati elképzelések korszerű technológiával történő megoldási javaslatainak.

Természetesen önmagában az a tény, hogy a fejlesztések intézményi illetve ösztársadalmi szintet céloznak meg, még nem jelent biztosítékot arra nézve, hogy tartalmukban is korszerű törekvéseket képviselnek. Megfordítva azonban a logikát, ez az ellenőrzés nagyon is fontos: – **nem képzelhető el** ugyanis az, **hogy mégoly korszerű innovációs törekvések céljai ma elérhetőek lennének szűk közlekedési alágazaton belül, illetve érintetlenül hagyott intézményrendszeri és szervezeti keretek között.**

## 5. HIVATKOZÁSOK

- Ausubel, J.H. Marchetti, C. and Meyer P. (1998) "Toward green mobility: the evolution of transport", *European Review*, Vol. 6, No. 2, pp. 137-156.
- Berry, B J. L. (1997) Long waves and geography in the 21st century. *Futures* Vol. 29. No. 4/5, pp. 301-310.
- Castellacci, Fulvio (2006) Innovation, diffusion and catching up in the fifth long wave. *Futures* Vol. 38. No. 7. pp. 841–863.
- Clarke, Leon – Weynant, John – Birky, Alicia (2006) On the sources of technological change: Assessing the evidence. *Energy Economics* Vol. 28. No. 5-6. pp.579-595.
- Feitelson, Eran – Salomon, Ilan (2001) The political economy of transport innovations. Conference paper, European strategies in the globalising markets: Transport innovations, competitiveness and sustainability in the information age. NECTAR Conference No. 6. Helsinki, Finland 16-18 May 2001.
- Fleischer Tamás (2005) Fenntartható fejlődés – fenntartható közlekedés. *Közúti és Mélyépítési Szemle* Vol. 55. No. 12. pp. 2-9.
- Howells, Jeremy dr. (2000) *Innovation & Services: New Conceptual Frameworks*. CRIC Discussion Paper No 38. The University of Manchester & UMIST August 2000 Published by: Centre for Research on Innovation and Competition, The University of Manchester
- Katona József (összeállította, 2006) *Az OSLO kézikönyv 3. kiadásának kiértékelése*. A Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal 726/2006.sz megbízása.
- Markard, Jochen – Truffer, Bernhard (2006) Innovation processes in large technical systems: Market liberalization as a driver for radical change? *Research Policy* Vol. 35. No. 5. pp. 609-625.
- Mom, Gijs (2001) Networks, Systems and the European Automobile. A Plea for a Mobility History Programme. Review essay for the first AMES Workshop, Scenario 1: European Infrasytem Torino, 2-4 November 2001.
- Nakićenovič, Nebojša (1988) *Dynamics of change and long waves*. International Institute for Applied Systems Analysis IIASA WP-88-074 June 1988 Laxenburg.
- Oka, Namiki (1995) The New Shape of Stations. *Japan Railway & Transport Review* December 1995 pp. 2-5.
- Rodrigue, J-P et al. (2006) *The Geography of Transport Systems*, Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>. Copyright © 1998-2006.
- Szalavetz Andrea (2006) *Új Kondratyev-ciklus a láthatáron: a nanotechnológia gazdasági hatásai*. Sorozatcím: Technológiai fejlődés és új tudományos eredmények. NKTH mecenatúra pályázat. Ismeretterjesztő cikksorozat, 6p. MTA Világgazdasági Kutatóintézet, 2006. július
- Szántó Borisz (2004) Az innováció társadalomformáló ereje. *Informatika* Vol. 7. No. 3. (A Gábor Dénes Főiskola közleményei)
- Tartsuk mozgásban Európát! (2006) COM(2006)314 final Fenntartható mobilitás kon-tinensünk számára. Az Európai Bizottság 2001. évi fehér könyvének félidei felülvizsgálata. Brüsszel, 22. 06. 2006. Az Európai Közösségek Bizottsága
- Time to Decide (2001) COM(2001)370; Fehér Könyv – az európai közlekedéspolitikára 2010-ig,