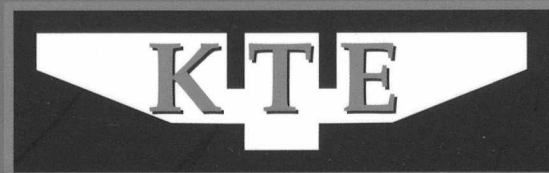


2014. 1. sz.

LXIV. ÉVFOLYAM 1. SZÁM  
2014. JANUÁR

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A KUTATÁSI, A FELSŐOKTATÁSI ÉS AZ ÜZLETI SZFÉRA  
EGYÜTTMŰKÖDÉSE A JÖVŐ MOBILITÁSÁNAK FEJLESZTÉSÉBEN



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA  
ALAPÍTVÁ 1951-BEN

**Európai Unió támogatás az autóbusszos közösségi közlekedés szervezése érdekében**  
Újabb Európai Unió támogatásból megvalósuló projektet fejeztek be a klasztertagok  
**SAJTÓKÖZLEMÉNY**

A Dél–Alföldi Közlekedésfejlesztési Klaszter (DKK) személyszállítással, kutatás-fejlesztéssel valamint a közlekedés terén nyújtott különféle szolgáltatásokkal foglalkozó társaságok együttműködését segíti. Fő cél a tagok együttműködésével megvalósuló innovációs tevékenységek kezdeményezése és szervezése a közösségi közlekedés érdekében.

A Tisza Volán Zrt. vezetésével, és további négy klasztertag – New Line Technologies Kft., Heuristica Nonprofit Kft., Közlekedés Fővárosi Tervező Iroda Kft. valamint a 3i Fejlesztő és Szolgáltató Kft. – közreműködésével 2011. november és 2013. október között valósult meg az a program, melynek célja olyan szoftverek kifejlesztése volt, melyek az autóbussz közlekedés szervezési feladatok hatékonyságát növelik. A munka első fázisában a fejlesztők az elméleti alapokat, az igények és funkcionalitás részleteit rögzítették, majd a második fázisban az elkészült specifikáció alapján a szoftverek beszerzése, tesztelése valósult meg. A forgalomfejlesztési szakemberek által használatba vett alkalmazások a menetrendi- és hálózattervezési, a Dél-alföldi Régió menetrendjére kiterjedő technológiai, továbbá a napi forgalomirányítás során felmerülő feladatok megoldásához nyújtanak segítséget.

**A projekt eredményei:**

**Az első szoftver** a közforgalmú személyszállítás tervezési folyamatát támogatja. A fejlesztés eredményeként hálózat- és menetrendtervezéshez többféle vizualizációs (pl. térképes) megoldás, a meghatározó költség elemek becslése, átszállási kapcsolatok és a közlekedési vállalatok adatainak elemzése, és szabványos informatikai adatkapcsolatok állnak rendelkezésre.

**A második szoftver** a személyszállítási technológia (forda) matematikai alapokon nyugvó optimalizálását, költséghatékonyságát, a közlekedési szolgáltatók termelésirányítási folyamataiba beépülő alkalmazását biztosítja. Ez a feladatrész a klaszter korábbi kutatási eredményein alapult.

**A harmadik szoftver** a forgalomirányítás terén dolgozók napi munkáját segíti. A napi szinten felmerülő események (vezényelt autóbussz vagy a vezényelt autóbusszvezető kiesése, a vezénylés által előírt útvonalon felmerülő akadály) szoftveres kezelése a feladat. A szoftver használata elősegítheti a legkisebb költségű vagy a leggyorsabb átütemezés megvalósítását a menetrendi feladatok teljesítése érdekében.

Az Új Széchenyi Terv pénzügyi vonzatát tekintve kiemelkedő támogatást nyújt a projekt megvalósításához: a projekt egészére igénybe vehető támogatás közel 85 millió Ft.

Bővebb információk: [www.dkk-klaszter.hu](http://www.dkk-klaszter.hu)



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség  
[www.ujszechenyiterv.gov.hu](http://www.ujszechenyiterv.gov.hu)  
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg.

## TARTALOM

**KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE**  
 A közlekedési szakterület tudományos lapja  
 VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU  
 Zeitschrift des Ungarischen Verein für Verkehrswissenschaft  
 REVUE DE LA SCIENCE DES TRANSPORTS  
 Revue de la Société Scientifique Hongroise des Transports  
 SCIENTIFIC REVIEW OF TRANSPORT  
 Publication of the Hungarian Society for Transport Sciences

Megjelenik kéthavonta  
 www.ktenet.hu

ALAPÍTOTTA:  
 a Közlekedéstudományi Egyesület

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:  
 Kövesné Dr. Gilicze Éva elnök  
 Dr. Katona András főszerkesztő

Dr. Békési István  
 Berta Tamás  
 Bretz Gyula  
 György Tibor  
 Horváth Lajos  
 Dr. Ivány Árpád  
 Mészáros Tibor  
 Dr. Prileszky István  
 Szécsey István  
 Szűcs Lajos  
 Dr. Tánczos Lászlóné  
 Dr. Tóth János  
 Dr. Tóth László

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:  
 Ráczné dr. Kovács Ágnes  
 Tel./Fax: 353-2005, 353-0562  
 E-mail: szemle@ktenet.hu

SZERKESZTŐSÉG:  
 1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.

FELELŐS KIADÓ:  
 Dr. Tóth János,  
 a Közlekedéstudományi Egyesület főtítkára

KIADJA:  
 Közlekedéstudományi Egyesület  
 1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.

MEGBÍZOTT KIADÓ:  
 Press GT Kft.  
 1139 Budapest, Úteg u. 49.  
 Tel.: 349-6135  
 E-mail: info@pressgt.hu

NYOMDAI KIVITELEZÉS:  
 Informax Millenium kft.  
 Felelős nyomdavezető: Bocskay Endre.

TERJESZTŐ:  
 Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda  
 Előfizethető a Közlekedéstudományi Egyesületnél  
 Egy szám ára: 1380 Ft, Éves előfizetés: 8280 Ft  
 Egyéni KTE tagnak tagdíjjal: 5140 Ft  
 Nyugdíjas és diák KTE tagnak tagdíjjal 4640 Ft

ISSN 0023 4362

A Közlekedéstudományi Szemlért vagy annak  
 részeit a Szerkesztőbizottság írásos engedélye nélkül  
 bármilyen formában reprodukálni és közölni tilos.

A cikkek tartalma nem minden esetben egyezik  
 a szerkesztőség véleményével.  
 Kéziratot nem örzünk meg.

A lap egyes számai megvásárolhatók  
 a Közlekedéstudományi Egyesület Titkárságán  
 (1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.).

**Dr. Tánczos Lászlóné**  
 Előszó

**Szűcs Lajos**  
 A Nemzeti Közlekedési Stratégia  
 kihívásai a következő években  
 Innovációval az NKS céljainak  
 megvalósításáért

**Dr. Bokor Zoltán**  
 A jövő innovatív mobilitását megalapozó  
 három pillér (kutatás, felsőoktatás,  
 üzlet) együttműködése,  
 a sikeres integrálás feltételei **17**

**Dr. Bessenyei György**  
 Városi mobilitás – Közösségi megoldások **24**

**Dr. Szabó András**  
 A jövő mobilitását megalapozó korszerű  
 képzés – BME Közlekedésmérnöki  
 és Járműmérnöki Kar **29**

**Dr. Tettamanti Tamás**  
 Korszerű mérési és irányítási módszerek  
 a városi közúti közlekedési hálózatban **41**

**Emőri Gábor**  
 Vállalkozói szempontok a városi mobilitás  
 tudás és innovációs közösség kialakításához **50**

**Az előadásokat követő vita és zár szó** **54**

**Könyvismertető** **55**

**Melléklet**  
**Közlekedésbiztonság – Közlekedési**  
**Környezetvédelem**  
**Dr. Legeza Enikő – Berta Tamás – Hamza Zsolt** **59**  
 Közúti információ szerepe és  
 megfeleléségi vizsgálata (2. rész)

### Tisztelt Olvasó!

A Közlekedéstudományi Szemle 2013. évi számai  
 már nem csak nyomtatott, hanem digitális válto-  
 zatban is olvashatók. A [www.dimag.hu](http://www.dimag.hu) portálon  
 kiválasztható az az eszköz – Pc, tablet, „okos  
 telefon” – amire a lapot le szeretné tölteni, előfize-  
 tésre pedig bankkártyás fizetéssel van lehetőség.  
 A digitális változat előfizetési díja 8280 Ft helyett  
 csak 6000 Ft évente, KTE egyéni tagnak tagdíjjal  
 4640 Ft. Az előfizetőknek a portál automatikusan  
 jelzi az új lapszám megjelenését. Valamennyi  
 letöltött lapszám tartalma a továbbiakban egy  
 helyen, az Ön által használt elektronikus eszközre  
 optimalizálva lesz elérhető az Ön számára! Vár-  
 juk Önt is digitális számaink előfizetői között!  
 Üdvözlettel:

A Szerkesztőbizottság



## Előszó

2013-ban már második alkalommal kerül sor arra, hogy egy, a hazai közlekedési szakemberek körében jelentős érdeklődésre számot tartó, fontos téma aktuális kérdéseinek megvitatását célul kitűző tudományos tanácskozási előadásainak minél szélesebb körű megismertetésére a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztősége külön számot bocsát a szerzők és az olvasók rendelkezésére.

Az Európai Unió 2008-ban Budapesten megalapított Innovációs és Technológiai Intézete a három fontos témában (klímaváltozás, energia és információtechnológia) már működő Tudás és Innovációs Közösségének kedvező működési tapasztalataira támaszkodva, középtávú terveiben – egyebek mellett – a városi mobilitással kapcsolatosan is célul tűzte ki a feladatok korszerű megoldására szolgáló, innovatív megközelítésen alapuló és a gyakorlati alkalmazást a középpontba helyező új közlekedési szerveződés létrehozását. Mivel ez az új koncepció a hazai szakmai körökben még nem eléggé ismert, ezért aktuálisá vált a városi közlekedéssel összefüggő, élenjáró kutatási eredmények, az innovatív gyakorlati alkalmazások minél alaposabb megismertetése, ezen új kontextusban történő áttekintése és értékelése. Az MTA Közlekedéstudományi Bizottsága 2013. évi munkatervében ezért kiemelt programként jelölte meg a kialakítani tervezett tudás és innováció alapú városi mobilitási közösségről (Urban Mobility KIC) a kapcsolódó kutatási, felsőoktatási és üzleti szektor hazai szereplőinek széles körű tájékoztatását.

A Magyar Tudomány Ünnepe 2013 rendezvénysorozat keretében november 13-án került sor az MTA Közlekedéstudományi Bizottsága „A kutatási, a felsőoktatási és az üzleti szféra együttműködése a jövő mobilitásának fejlesztésében” címmel megtartott ünnepi ülésére, amelynek védnöke, Dr. Völner Pál, a NFM államtitkára köszöntőjében hangsúlyozta a közlekedési innováció, továbbá az ebben résztvevő felek együttműködésének fontosságát és jelentőségét. A tudományos ülésen résztvevő szakemberek a jövő mobilitását megalapozó igény-vezérelt tudományos kutatás, az új, kreatív mérnöki gondolkodás feltételeit biztosító oktatás, képzés és a gyakorlati megvalósítást ösztönző üzleti megoldások összekapcsolásának, innovatív rendszerbe foglalásának kérdéseit vitatták meg.

A folyóirat ezúttal az ünnepi tudományos ülésén elhangzott hat előadást önálló cikkek keretében közli.

*Szűcs Lajos*, a Nemzeti Útdíjfizetési Szolgáltató Zrt. ügyviteli igazgatója „A Nemzeti Közlekedési Stratégia kihívásai a következő években. Innovációval az NKS céljainak megvalósításáért” című cikke a mobilitási kérdések megoldhatóságával kapcsolatos innovációs igényeket mutatja be. *Dr. Bokor Zoltán*, az MTA közgyűlési képviselője „A jövő innovatív mobilitását megalapozó három pillér (kutatás, felsőoktatás, üzlet) együttműködése, a sikeres integrálás feltételei” című cikke az innováció új működési-szervezeti modelljét, valamint ennek lehetséges közlekedési alkalmazását ismerteti. *Dr. Bessenyei György*, az Európai Beruházási Bank (EIB) közlekedési szakértője „Városi mobilitás – Közösségi megoldások” című cikke a városi mobilitás európai vonatkozásait tárgyalja. *Dr. Szabó András*, a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar oktatási dékán-helyettese „A jövő mobilitását megalapozó korszerű képzés – BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar” címmel írt cikke a kari mérnök-képzési struktúra példáján keresztül érzékelteti az oktatás innovációhoz történő hozzájárulását. „Korszerű mérési és irányítási módszerek a városi közúti közlekedési hálózatban” című cikkében *Dr. Tettamanti Tamás*, a BME adjunktusa arra mutat rá, hogy mely kutatási témák kapcsolhatók be az innováció új típusú együttműködésébe. Az üzleti pillér képviseletében *Emőri Gábor*, az i-Cell Zrt. vezérigazgatója „Vállalkozói szempontok a városi mobilitás tudás és innovációs közösség kialakításához” című cikkében a HU-GO elektronikus útdíjszedési rendszer bemutatásával igazolja, hogy érdemes a vállalkozói szférának is bekapcsolódnia a tervezett innovációs együttműködésbe.

*Dr. Tánczos Lászlóné*

# A Nemzeti Közlekedési Stratégia kihívásai a következő években

## Innovációval az NKS céljainak megvalósításáért

A Nemzeti Közlekedési Stratégia (NKS) többéves előkészítő munka eredményeként 2013-ban elkészült. Az NKS elkészítése elsősorban a közlekedési infrastruktúra és eszközállomány felkészítését szolgálja a 2014-től kezdődő új Európai Unió költségvetési ciklusra.

**Szűcs Lajos**

Ügyviteli igazgató

Nemzeti Útdíjfizetési Szolgáltató Zrt.

e-mail: Szucs.Lajos@nemzetiutdij.hu

### 1. BEVEZETÉS, AZ NKS STRATÉGIAI RÉSZLETEI

A Nemzeti Közlekedési Stratégia kidolgozása egy kormányzati stratégiaalkotási program keretében 2011-ben a tematika átgondolt kialakításával kezdődött. 2012-ben sor került a kidolgozó kiválasztására irányuló közbeszerzési eljárásra, miközben az előkészítés fázisában – széles körű szakmai szakértői kör bevonásával – egy szűkebb team az inputokat feldolgozva előkészítette a helyzetfelmérést (800 oldalnyi dokumentum keletkezett ebből a munkafázisból) és az elemzéseket.

A stratégia kidolgozását célzó pályázatot egy, a „Stratégia Konzorcium” nevet választó, a FŐMTERV vezetésével több neves tervező és tanácsadó céget magába foglaló közösség nyerte, amely rendkívül fesztített ütemterv alapján augusztus végéig jutott el a stratégiakészítés „technológiája” mentén a koncepciót leíró dokumentumig. Az eddig kidolgozott számos magyar közlekedéspolitikai, illetve stratégia sorában ez az első, amely célzottan összközlekedési szempontokat követ. Az NKS új szemléletet tükröz annyiban, hogy a két EU költségvetési ciklust átfogó stratégia koncepcionálisan hosszú távra (2050-ig) is megpróbálja a fejlődés trendjeiből a távolabbi célstruktúrát felvázolni.

A koncepció lényegét leíró szakmai anyag szállítási határideje 2013. augusztus 31. volt, amely a jelen kézirat leadásakor az alkotói közösség, a megrendelő és a szakmai tartalmat véleményező Irányító Bizottság számára volt hozzáférhető. A véleményezési folyamat időigénye miatt ennek a cikknek a megjelenésekor lehetséges a kihívások szempontjából elemzett és közben széles körben nyilvánosságot kapó dokumentum tartalmának kisebb módosulása, azonban megismerve a tartalmat, kimondható, hogy lényegét érintő módosítás szinte kizárható. A koncepcióalkotás fő feladata a közlekedési infrastruktúrához és eszközállományhoz kapcsolódó stratégia meghatározása és részletes definíciója valamennyi vizsgált időtávra; különös figyelemmel a 2014-től kezdődő első két EU-s költségvetési ciklusra. (Természetesen a beruházás jellegű fejlesztések nem hoznak a várt eredményt a hasznosulást elősegítő, esetlegesen multiplikáló intézkedések nélkül, ezért a koncepció tartalma ezekre is kitékint.)

A kihívások értelmezése és a válaszok keresése érdekében szükséges a koncepciót röviden áttekinteni, kiemelni, idézni a lényegre mutató részeket.

A koncepciót leíró anyag magában foglalja:

- az országos személyszállítási stratégia meghatározását (alapelvek, nagysebességű vasúti személyszállítás, nemzetközi és távolsági személyszállítás, regionális személyszállítási központok, elővárosi személyszállítás stb.);
- az áruszállítási stratégia hálózati szintű koncepció keretében történő kidolgozását alapelvek, regionális áruszállítási központok, stb.);

- a személy- és áruszállítási stratégia egymásra hatásának vizsgálatát (kapcsolódási pontok, prioritások);
- a forgalmi igényeken alapuló hosszú távú közforgalmú rendszerkoncepció kidolgozását (alapelvek, alágazati feladatok stb.), továbbá
- az infrastrukturális, intézményi, szervezeti, szabályozási és üzemeltetési kérdések meghatározását is.

A stratégiában rejlő kihívások feltárásához először ismerjük meg a koncepció gyökerét, a „problémafát”. A problémafa három probléma szinten, vagy mondható, hogy három dimenzióban tárja fel a hiányosságokat, megoldandó nehézségeket, kihasználható lehetőségeket.

## 1. szint: Társadalmi-horizontális problémák

- a környezetre gyakorolt hatások kedvezőtlenek,
- az egészség- és vagyonbiztonság javításra szorul,
- a gazdasági növekedés elősegítésében még tartalékok vannak,
- a foglalkoztatás javítását nem kellően szolgálja a közlekedés,
- a lakosság jólétéért többet tud tenni a közlekedés,
- a területi egyenlőtlenségek mérséklésének üteme lassú,
- a társadalmi igazságosságot, méltányosságot, esélyegyenlőséget javítani tudja a közlekedés,
- a nemzetközi kapcsolatok kiépítésében nagyobb ütemet igényel a fejlődés.

## 2. szint: A közlekedési kínálatban és keresletben jellemző problémák

### Keresleti:

- társadalmi szinten a kevésbé hasznos közlekedési módok túlzott jelenléte,
- társadalmi szinten a kevésbé hasznos személy- és áruszállítás túlzott jelenléte.

### Kínálati:

- a közlekedés tárgyi rendszerelemeinek és azok működtetésének hiányosságai,
- a szállítási szolgáltatások nyújtásával kapcsolatos mennyiségi és minőségi problémák.

## 3. szint: Eszközökhöz rendelhető problémák

- beruházási, fejlesztési igények,
- a közlekedés tárgyi rendszere működtetésének problémái,
- s szállítási szolgáltatás működtetési hiányosságai,
- szabályozási problémák,

- támogatási, finanszírozási problémák,
- az intézményrendszer hiányosságai.

A problémák feloldására kialakított „célfá” tartalma a stratégiai dokumentum szakmai anyagában nagy vonalakban a következő:

Az 1. szintűnek jelölt társadalmi-horizontális problémák kezelésével kapcsolatosan kitézött stratégiai célok levezethetők a fő társadalmi, gazdaságpolitikai célkitűzésekből, amelyeket a „külső” stratégiai dokumentumok (pl. területfejlesztési koncepció, energiapolitika, környezetvédelem, foglalkoztatáspolitikai, költségvetési célkitűzések) lefedtetnek.

A nagyobb kihívásokat rejtő, kiemelésre érdemes célkitűzések:

A környezetre gyakorolt hatások csökkenése

- A célkitűzés a környezet, a környezeti elemek állapotában bekövetkező javulások elérését célozza meg. A másik nagy idetartozó terület a természeti erőforrásokkal történő fenntartható gazdálkodás, elsősorban az energiahatékonyság, a megújuló energiák felhasználása révén, illetve anyagtakarékos, hasznosítható anyagok felhasználása révén.

- Fontos továbbá a nem megújuló energiaforrások és nyersanyagok felhasználásának csökkentése, a közlekedés infrastruktúrájának az élővilág és a természetes táj zavarása nélkül történő fejlesztése.

Az egészség- és vagyonbiztonság javítása

- A közlekedési baleseti események számának és súlyosságának csökkentése, ami különösen fontos a közúti közlekedés esetében.

A gazdasági növekedés elsegítése

- Az elérhetőség javulása révén lehetséges telephelyi előnyök, ill. a közlekedési költség-szintek csökkentése által elősegíteni a gazdaság fejlődését, figyelemmel az elmaradott térségek serkentésére és az egyenlőtlenségek mérséklésére.

A foglalkoztatás javulása

- A közlekedési feltételek javulásával a munkába járás (a munkahelyek megközelítési feltételeinek) javítása, ezáltal a munkaerő áramlásának segítségével keresetül a foglalkoztatottság bővülése az egyes dokumentumokban megfogalmazásra kerülő cél. A foglalkoztatottság

növelése a gazdasági növekedéshez szervesen kapcsolódó cél.

A lakosság jólétének javulása

– A lakossági jólét elérése a legalapvetőbb társadalmi cél, amely az anyagi jólétén kívül a fenntarthatósági elvek mentén magába foglalja a környezeti, a szociális jóléti szempontokat is.

A területi egyenlőtlenségek mérséklése

– Felzárkózást támogató fejlesztéspolitikát kell folytatni, a személyközlekedésben törekedni kell az esélyegyenlőségre és a kiegyenlített ellátottságra.

A társadalmi igazságosság, méltányosság javítása

– Egyes társadalmi csoportok (pl. idősek, gyermekek, alacsony jövedelműek, fogyatékkal élők) szolgáltatásokhoz, létesítményekhez, járművekhez való hozzáférési körülményeinek javítása.

A nemzetközi kapcsolatok erősítése

– Globális szinten a kedvező közlekedéscsoporthelyzetből adódó magas szintű kontinentális kapcsolatok kihasználása, illetve a szomszédos országok esetében a határ menti kapcsolatok harmonizációja és együttműködés.

A második problémaszinten (dimenzióban) rögzített közlekedési kínálat és kereslet befolyásolása szándékából a kitűzhető célok a keresleti oldalon a kereslet befolyásolása, a közlekedési igények ésszerűsítése, közlekedési igények keletkezése és mód-használata kedvező irányú befolyásolása, a kínálati oldalon a szállítási szolgáltatások javítása, az infrastruktúra és az eszközállomány korszerűsítése lehet.

A 2. célszinten meghatározott „Közlekedési igények ésszerűsítése” célon belül az alábbi, összetett kihívásokat jelentő részcélok fogalmazhatóak meg:

– A társadalmi szinten hasznosabb közlekedési módok erősítése

– Ökológiai és társadalmi szempontból egyaránt alapvető fontosságú cél a – társadalmilag – hasznosabb közlekedési módok használatának erősítése. Természetesen körültekintő elemzéssel kell meghatározni, hogy az adott esetben mely mód vagy módcsoport kombinációja eredményezi a legnagyobb társa-

dalmi hasznosságot. A kedvezően alakuló közlekedésmód-arányok további következményhatásai is pozitívak, hiszen a kisebb fajlagos helyigényű eszközök lehetővé teszik a meglévő infrastruktúra-kapacitások jobb kihasználását, a környezet kímélését, a közlekedési biztonság megővését, a használati költségek mérséklését és egyúttal egyes szociális csoportok (pl. idősek, gyermekek, alacsony jövedelműek) vonatkozásában társadalmi méltányosság gyakorlását, illetve kedvezően hatnak egyéb társadalmi célokra.

– A társadalmi szinten hasznosabb személy-és áruszállítás erősítése.

A személyszállításban:

– Az országos távolsági szolgáltatásoknál ki kell használni a vasúti kötöttpályás közlekedés közösségileg előnyös voltát.

– A regionális kapcsolatok biztosításánál az ésszerűsítés jegyében élni kell az autóbusz-közlekedés ráhordó jellegűvé tételével.

– A nagyvárosi térségekben törekedni kell a felelős testületek (kormány, önkormányzatok) önbeltetésén és kölcsönös társadalmi előnyeik alapuló szövetségi rendszerek kialakítására, amelyek fő vonzerejét a használók szempontjából a menetrendi (intermodális) összehangolás, az együttes utastájékoztató, az összehangolt tarifarendszerre épülő egységes elvű, elektronikus díjfizetés adja, amivel amelyekkel egyúttal biztosíthatók a közös és együttes fejlesztések hatékonyságnövelő előnyei is.

– A kerékpáros közlekedés fejlesztése, népszerűsítése (különösen a nagyvárosi térségekben).

Az áruszállításban a szolgáltatások piaci jellegének megfelelően a komplex feladatot jelentő célok az alábbiak:

– A hálózati infrastruktúra és megfelelő (intermodális) átrakóhelyek biztosítása.

– Az ésszerű, a versenyt a belső és külső költségek együttes figyelembevételén alapuló szabályozás, valamint díjpolitika és díjszabás alkalmazása.

– Célszerű törekedni a környezetileg kedvező szállítási módok előtérbe helyezésére és ahol erre mód van a kombinált szállítás előnyös lehetőségeinek kihasználására.

– A logisztikai központok kialakításában célszerű, ha a közösség kezdeményező szerepe érvényesül és megfelelő ösztönzőket alkal-

mazva biztosítja a társadalmi érdekek érvényesülését a szállítási eszköz-, útvonal- és időszakválasztásban.

A harmadik célszinten – az eszközrendszerben – megfogalmazott célok közül jelen vizsgálat szempontjából kiemelést érdemel a közlekedési módok közötti, a személy- és áruszállítási szegmensek közötti társadalmi célokat mindinkább kielégítő befolyásolás.

## 2. A KONCEPCIÓ EREDMÉNYEINEK RÖVID BEMUTATÁSA

A célkitűzésekre választ adó megoldáskeresésben négy, röviden bemutatható koncepcióváltozat került megvizsgálásra:

*Koncepcióváltozat 1.: Környezeti fenntarthatóságra fókuszáló fejlesztés*

A környezetvédelem jelentős társadalmi cél, amelynek javítását a koncepcióváltozatok célul tűzik ki. Egyetlen koncepcióváltozat sem lesz olyan, ahol a környezetvédelmi szempontból kedvező közlekedési módok erőteljesebb fejlesztése nem jelenik meg, de ebben a változatban e cél áll a fejlesztések fókuszában. Ennek elérése végett ez a változat, személy- és áruszállítás esetében egyaránt, a vasúti és aktív módú fejlesztéseket tekinti prioritásként.

*Koncepcióváltozat 2.: Munkaerő mobilitására fókuszáló fejlesztés*

A 2. számú, munkaerő mobilitásra építő változat esetében, főleg regionális és agglomerációs szinten igyekszünk erősíteni a személyközlekedés szempontjából fontos térségi kapcsolatokat. Közlekedési módok szempontjából agglomerációs és helyi szinten a vasút és az aktív módok preferáltak.

*Koncepcióváltozat 3.: Áruk mobilitására fókuszáló fejlesztés*

A gazdaságfejlesztéshez erőteljesebben kapcsolódó áruszállítási változat vizsgálatára is sor kerül. Az áruszállítás közötti dominanciája miatt – természetesen a fenntarthatóság figyelembevétele mellett – távolsági és regionális szinten a közötti fejlesztésekre fókuszálunk. Nemzetközi, távolsági szinten kapnak prioritást a vasúti és vízi fejlesztések.

*Koncepcióváltozat 4.: Területi kohézióra fókuszáló fejlesztés*

A területfejlesztési célok a lemaradó térségeket részesítik előnyben. Ezért ez a változat célzottan a hátrányosabb térségekbe irányuló fejlesztésekre koncentrálna. Ezen térségek leszakadásának a megállítását célzóan, a fejlesztések fókusza a távolsági és regionális szegmens, a hátrányosabb szociális viszonyokból kiindulva pedig a közösségi közlekedési módokra (vasút, autóbusz, esetleg vízi) fókuszál.

A koncepcióváltozatok megfogalmazásakor az 1. szintű célok elemzése alapján a szerzők törekedtek az irányok világos kijelölésére. Mivel négy koncepcióváltozat került megvizsgálásra, csak az egyes koncepcióváltozatok elemzése során derül ki, hogy pontosan milyen mértékű hatásokat lehet az adott 1. és 2. szintű célra vonatkozóan elérni. A 3. célszinten lévő eszközrendszerre vonatkozóan a koncepcionális változatelemzés szintjén változatokat nem képeztek az alkotók, tekintettel arra, hogy a problémák jelentős része az eszközrendszerrel, azon belül a működtetéssel, szabályozással, intézményrendszerrel kapcsolatban fogalmazott meg számos problémát, ezért valamennyi koncepcióváltozat esetében azt feltételezzük, hogy ezekben mindenképpen szükség van a rendszer optimalizálására.

Az eredménynek tekintett koncepcióváltozat kiválasztása során a meghatározott célok irányában elérhető hatásokat mérlegelve (pókháló diagram) nem egy konkrét változat kiválasztására került sor, hanem inkább egy olyan javaslat került megfogalmazásra, amely a legtöbb szempontból előnyös fejlesztési változat kiválasztását követően, ahhoz hozzáadja a többi változattól kiszűrhető, kifejezetten előnyös elemeket, és ezekhez kapcsolódóan olyan fejlesztési eszközökkel segíti a javasolt fejlesztési irány megvalósulását, amelyek révén ezen erősségek hatékonyan kiaknázhatók.

A javaslat tömörített tartalmát a szakértői anyagból kiemelt 1. táblázat ismerteti.

## 3. A KIHÍVÁSOK, AZ INNOVÁCIÓS IGÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, A JÖVŐ FELADATAI

A koncepció megvalósításához hozzájáruló egyes, a megvalósíthatóság szempontjából fontos stratégiai eszközök a 2. táblázatban tekinthetők át, rámutatva a javasolt intézkedés jelen-



1. táblázat: A beavatkozási lehetőségek értékelése társadalmi hasznosság és megvalósíthatóság szerint

<p><b>Kiemelt hasznosságú</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hajózható napok számának, megbízhatóságnak növelése</li> <li>▪ hiányzó közúti TEN-T átfogó hálózati elemek építése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ szűk keresztmetszet felszámolás TEN-T korridoron</li> <li>▪ Budapest áteresztőképességének kisléptékű fejlesztése</li> <li>▪ elkerülő utak fejlesztése</li> <li>▪ hiányzó haránt irányú közúti elemek kiépítése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ a közforgalmú közlekedési szolgáltatások igény alapú tervezése</li> <li>▪ vasúti szolgáltatások és ráhordás kis költségű fejlesztése nagyvárosok térségi forgalmában</li> <li>▪ P+R rendszerek fejlesztése</li> <li>▪ városi áruszállítás fejlesztése</li> <li>▪ közlekedésbiztonsági beavatkozások Budapesten</li> <li>▪ hiányzó közúti TEN-T törzs hálózati elemek építése</li> <li>▪ vasúthálózat közlekedésbiztonsági fejlesztése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menedzsmet eszközök megvalósítása</li> <li>▪ utazási körülmények javítása, közlekedési láncok összekapcsolása az elővárosi közlekedésben</li> <li>▪ buszközlekedés indokolt fejlesztése elővárosban, ahol nincs vasút</li> <li>▪ közlekedésbiztonsági beavatkozások nagyvárosokban</li> </ul>
<p><b>Nagy hasznosságú</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M0 hiányzó szakaszainak megépítése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ szűk keresztmetszet felszámolás országos vasúti hálózaton</li> <li>▪ meglévő gyorsforgalmi és főúthálózat fejlesztése</li> <li>▪ nagyvárosok elővárosi forgalmának vasúti fejlesztése</li> <li>▪ kötőtpályás rendszerek integráló fejlesztése</li> <li>▪ intermodális infrastruktúra fejlesztése</li> <li>▪ hiányzó gyorsforgalmi út kapcsolatok építése megyeszékhelyekre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vasúti csomópont fejlesztés</li> <li>▪ meglévő utak, csomópontok közlekedésbiztonsági fejlesztése</li> </ul>	
<p><b>Közepes hasznosságú</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vasúti TEN-T átfogó hálózati elemek fejlesztése</li> <li>▪ szűk keresztmetszet felszámolás regionális vasúti hálózaton</li> <li>▪ vasúti fővonalak korszerűsítése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vasúti TEN-T törzshálózati elemek fejlesztése</li> <li>▪ nemzetközi vasúti forgalom fejlesztése jelentős forgalmú relációkban</li> <li>▪ vasúti infrastruktúra kis léptékű fejlesztése forgalmi igényeknek megfelelően</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ személyszállító vasúti gördülőállomány és autóbusz járműcsere program</li> </ul>
<p><b>Kis hasznosságú</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vasúti, nem törzshálózati elemek jelentős fejlesztése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ alacsony forgalmú vasútvonalak menetrendi fejlesztése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ alacsony forgalmú vonalak szűk keresztmetszeteinek feloldása, szolgáltatásfejlesztés</li> </ul>	
	<p><b>nagy kockázattal megvalósítható</b></p>	<p><b>korlátozottan megvalósítható</b></p>	<p><b>megvalósítható</b></p>	<p><b>biztonsággal megvalósítható</b></p>

2. táblázat: Célok, nehézségek, innovációs igényel

Célkitűzés	A célhoz vezető, javasolt eszköz	Nehézség, kockázat	Innovációs igény
1.1. Gazdasági növekedés érdekében a közlekedési rendszer hatékonyság folyamatos javítása	Hatékony – alacsony költség szintű, a támogatásokat ésszerű szinten igénylő, gyors és jó színvonalú – közlekedés biztosítása. A személy- és áruszállítás különböző szegmenseiben jelentkező kereslethez illeszkedően a legalkalmasabb – legjobb társadalmi hasznokat nyújtó – módok kiválasztása, azok magas szintű integrációjával, összehangolásával.	Pontos költség adatok, és főként az aktuális közlekedési és szállítási igényekhez rugalmasan alkalmazkodni képes struktúra hiánya.	A szakmai és társadalmi valós költségek feltárásának kialakítása, a módszertani alapok implementációinak gyorsítása. A személyközlekedésben a ráhordó közlekedés, az áruszállításban a multimodalitást elősegítő szervezeti struktúra és szabályozás kialakítása.
1.2. Gazdasági növekedést legjobban szolgáló közlekedésfejlesztési területek fejlesztése	A forrásokat a jól működő, fejlődő gazdasági térségek elérhetőségének javítása mellett a működő tőke letelepítését segítő, a turisztikai helyszínek és logisztikai központok elérhetőségét javító, gyors és közvetlenül érzékelhető megtérülést biztosító fejlesztési feladatokra kell fókuszálni.	Az elvárt gyors és közvetlenül érzékelhető beruházásmegtérülés az egymással nehezen összevethető beruházási célterületek esetében specializált, megbízható bemenő adatokat és kipróbált módszertanokat igényel.	A létező beruházás megtérülés értékelési módszerek közül a kormányzati döntésekhez alkalmas szttenderdek kialakítása.
1.3. A közlekedés baleseti áldozatainak jelentős csökkentése	Növelni kell a közlekedés biztonságát. A közlekedési rendszer meghatározó értékmérője a biztonság. Rendszeresen felül kell vizsgálni és korszerűsíteni kell a közlekedési szabályokat.	A folyamatosan fejlődő és elterjedő technikai megoldások mellett korszerűsödő szabályozással is növelni kell a biztonságot (pl. .Kooperatív ITS rendszerek).	A felelősségi rendszer átgondolásával új közúti közlekedési szabályok megalkotása.
1.4. A közlekedés környezeti terhelésének és energiafűggsőségnek jelentős csökkentése	A közlekedési-szállítási eredetű környezetterhelés (különösen a szállópor terhelés) csökkentése, a közlekedési-szállítási teljesítmény és a széndioxid-kibocsátás növekedésének szétválasztása. Az alternatív, környezetkímélő üzemanyagok használata.  A vízi közlekedés és szállítás fejlesztése a természeti értékek védelme és az ökológiai rehabilitáció komplex figyelembevételével.	A környezetterhelést mérséklő technológiai és üzemeltetési megoldatlanságok  Szakmaközi konszenzus hiánya	Útburkolat és járműipari fejlesztések  Komplex vízhasznosítási koncepció. (árvízvédelem, öntözés, vízminőség, hajózás).
1.5. Területi egyenlőtlenségek mérséklése	Az ország egyes térségei közötti és a terület egységeken belüli ellátási különbségek csökkentése, a regionális felzárkózás.	A jelenlegi struktúrában az intézkedés hatékonyságot rontó módon valósítható meg.	Új, a regionális felzárkóztatásra alkalmasabb közlekedési struktúra kialakítása, az igény szerinti közlekedés megvalósítása A közlekedési igény menedzsment szempontjainak figyelembevételével a közigazgatási és ellátó rendszerek finomítása.

<p>2.3. Összekapcsolt, együttműködő utazási és szállítási láncok létrehozása, javítása</p>	<p>Támogatni kell az alágazatok és szolgáltatók partnerség elve alapján történő együttműködését, a közlekedési beruházások, kapcsolatok kialakítását.</p> <p>Intézkedések szükségesek a különböző közlekedési módok közti váltással járó kényelmetlenségek csökkentésére (P+R, B+R), a (torlódási díj, ráhordó rendszerek, menetrendi harmonizáció, átszállási kapcsolatok fejlesztése) realizálását.</p> <p>Távolsági áruszállításnál a közúti-vasúti-vízi áruszállítás logisztikai, egységes rendszerbe foglaltan kezelendő.</p>	<p>Alágazati működési elhatárolódások, a közlekedési szövetségi rendszer alapjainak hiánya.</p> <p>Pozitív ösztönzést adó díjrendszerek (kedvezmények hiánya)</p> <p>A logisztikai rendszerek léptékváltásának feltételei hiányoznak.</p>	<p>A hazai tulajdonosi- megrendelői- és üzemeltetői struktúrára ki kell dolgozni egy integrált felelősségi és érdekrendszeren alapuló városi közlekedési rendszermodellt.</p> <p>A lokális érdekkörből kilépni tudó áruszállításhoz szükséges adat és információtartalmak megteremtése.</p>
<p>2.4. Közlekedési folyamatok intelligensebbé tétele</p>	<p>A felhasználóbarát közösségi közlekedési rendszer kiterjesztése nagymértékű összehangolással, a rendszer minden elemének átfogó szemléletű javításával (szolgáltatási és menetrendi összehangolás, integrált ütemes menetrend, elektronikus jegyértékesítés) segíthető elő.</p>	<p>Az eddigi ITS rendszerek méreteinek korlátozottsága, szabványok, interoperabilitási hiányosságok</p>	<p>Az intelligens közlekedési rendszerek – tágabban az e-közlekedés - elemeinek szabványosítása, műszaki előírásai.</p>
<p>3.1. Menedzsment eszközök</p>			
<p>3.1.1. <i>Közfeladatok költséghatékony ellátása, hosszú távú, kiszámítható finanszírozása</i></p>	<p>Elérendő, hogy a bevételek és a támogatások ugyanannál a szereplőnél jelentkezzenek, aki az indokolt költségnek elismert értékcsökkenést elszámolja. Az állami tulajdonú infrastruktúrák fenntartását hosszú távon biztosítani kell.</p> <p>Csak az indokolt és költség-hatékony menedzsment eszközöket kell megfinanszírozni, azokat viszont meg kell, mert a halasztás a költségek jelentős mértékű növekedésével jár.</p> <p>A helyi önkormányzatok tulajdonában lévő közutak esetében a helyi önkormányzatok saját költségvetéséből kell finanszírozni. Ehhez indokolt esetben helyi adó kivetését is célszerű szabályozni. A társadalmi szempontból is indokolt (meghatározott forgalmú, ill. térségi funkciójú utak esetében) fontos lenne, hogy a központi költségvetés is hozzájáruljon a finanszírozáshoz, pályázati lehetőséggel, vagy esetlegesen normatív támogatással.</p> <p>A magyar közlekedési infrastruktúra működtetésében is szerepet kaphat a szolgáltatási szint alapú (SLA) rendszer.</p>	<p>A közlekedési infrastruktúra-fenntartás és a vagyongazdálkodás szempontját komplexen szolgáló szabályozási környezet hiánya.</p> <p>A közszolgáltatási vagy közszolgáltatási jellegű szerződések nyomán elszámolt költségek mélyebb elemzéseket igényelnek.</p> <p>Nincs egyensúlyban az önkormányzatok bevételi, támogatási és kiadási oldala a közlekedési infrastruktúra működtetéséhez és fenntartásához</p> <p>Nincsenek alkalmas benchmarkok az SLA-k meghatározásához</p>	<p>A közlekedési infrastruktúrákra a magyar viszonyokra adaptált fenntartási és vagyongazdálkodási rendszer modelljének kidolgozása.</p> <p>Költségmodellek gyakorlati adaptációja, benchmarkok alkalmazása, monitoring rendszerek kialakítása.</p> <p>Új bevételi, támogatási forrásokra épülő struktúra kialakítása az önkormányzatokra specializáltan.</p> <p>A benchmarkok feltárása, adaptálhatóvá tétele.</p>

<p>3.1.2. <i>Költség-hatékony közszolgáltatások hosszú távú, kiszámítható finanszírozásának biztosítása</i></p>	<p>2020-ig fokozatosan el kell érni a közszolgáltatás társadalmi értékét tükröző (csak az indokolt veszteségeket finanszírozó), túl-kompenzáció mentes finanszírozását.</p> <p>A közforgalmú személyszállítás terén törekedni kell a folyó működtetés saját bevételekkel történő finanszírozására, ehhez megfelelő ár-, díj- és kedvezménypolitikát kell alkalmazni.</p> <p>A különböző személyszállítási közszolgáltatásokat összekapcsolhatóvá kell tenni közös közlekedési infrastruktúra megteremtése, közös összehangolt menetrendek kialakítása, közös, összehangolt tarifarendszer kialakítása révén.</p> <p>Átjárható rendszer kialakítása indokolt esetben a nagy vasúti és más kötöttpályás közlekedési módok között, annak minden előnyével és hátrányával, illetve gazdasági és műszaki feltételeivel együtt, a fővárosi, nagyvárosi vasúthálózat összekötése: országos és regionális, illetve elővárosi közlekedési közszolgáltatást a helyi közszolgáltatás feltételrendszerével lehet igénybe venni.</p> <p>A vasúti személyszállítás és a távolsági közúti személyszállítási szolgáltatások összekapcsolása, a közlekedési közszolgáltatások indokolatlan párhuzamosságának megszüntetése.</p> <p>A közösségi és a kerékpáros közlekedés kombinálásához szükséges jogszabályi feltételeinek megteremtése az utazási láncok kedvező alakítása érdekében a kerékpárszállítási szolgáltatások bővítése, a kerékpáros közlekedés egyéb közlekedési ágazatokkal való összekapcsolása.</p> <p>A menetrendi egyeztetésnek olyan rendszerét kell kialakítani, amely lehetőséget biztosít az utazási igények előzetes felmérésére és folyamatos figyelemmel kísérésére és felülvizsgálatára, rugalmasan követi a változó utazási igényeket, társadalmi szinten vizsgálja a menetrend bevezetésének hatásait.</p>	<p>Nincsenek alkalmas benchmarkok az SLA-k meghatározásához.</p> <p>A keresleti oldal fizetőképessége alacsony.</p> <p>Jogi szabályozási és intézményrendszer oldali alkalmatlanságok.</p> <p>Interoperabilitási szabályozatlanságok, elsősorban a műszaki szabályozás terén.</p> <p>A párhuzamosságnak, mint kr itériumnak az alkalmazása, rendkívüli módon feszíti bármely szabályrendszer kereteit.</p> <p>A kerékpáros közlekedés a legkevésbé szabályozott és ismert közlekedési alrendszer, szabályok, díjak, felelőségek tekintetében nem eléggé ismert.</p> <p>Hiányzik az utazás tervezés és utazás közbeni információk adattárháza.</p>	<p>A benchmarkok feltárása, adaptálhatóvá tétele.</p> <p>A saját bevételek tekintetében keresztfinanszírozási modelleket kell kidolgozni.</p> <p>Az utazási láncok kialakíthatóságát segítő közlekedési szövetségi struktúra kialakítása a hazai viszonyok között, a modell alapján jogi és intézményi fejlesztések.</p> <p>Műszaki szabályozási tartalmak kidolgozása. Az átjárható kötöttpályás rendszerek üzemeltetési feltételeinek, gazdasági/üzleti modelljének a hazai körülményekre vonatkozó feltárása.</p> <p>Konszenzusos meghatározás a „párhuzamosság” fogalmára közösségi közlekedés értelemben.</p> <p>A kerékpározás közlekedési alrendszerre formálhatóságának feltárása.</p> <p>Az utazás tervezési és utazás alatti információkat biztosító adattárház létre kell hozni és integrálni kell az ITS szolgáltatásokkal</p>
---	---	---	--

<p>3.1.3. Az ösztönzési rendszer (díjak, támogatások, tudatformáló eszközök) összehangolt fejlesztése</p>	<p>A közúti közlekedésben a „használó fizet” elven alapuló elektronikus díjrendszer működtetése Az útdíjrendszer továbbfejlesztése.</p> <p>A személyszállítás és áruszállítás közötti vasúti pályahasználati díj felülvizsgálata műszaki jellemzők alapján, ahol a műszaki jellemzőket annak figyelembevételével kell meghatározni, hogy milyen mértékben terhelik a hálózati infrastruktúrát.</p> <p>A nagyvárosi térségekben környezeti zónák kialakítása, behajtási és torlódási díjak bevezetése.</p> <p>A nagyforgalmú új létesítményeknél a társadalmilag optimális közlekedési módok használatának ösztönzése.</p> <p>A közúti közlekedésben az alternatív (megújuló) hajtóanyagok elterjedésének elősegítése.</p> <p>Tudatformálás a stratégiai céloknak megfelelően: A tudatformálás egyfelől a közlekedésbiztonsággal kapcsolatos ismeretek átadására, másrészt a közösségi közlekedés használatára koncentráljon.</p>	<p>Az externális költségek díjrendszerbe történő beépítéséhez nincsenek megbízható adatok.</p> <p>Nincsenek megbízható adatok.</p> <p>Nincs hazai környezetre adaptálható rendszer.</p> <p>Nincs kidolgozva a mobilitási igényt növelő beruházásoknál a közlekedési hozzájárulások igényének a rendszere.</p> <p>Hiányzik a pénzügyi ösztönzési rendszer az alternatív hajtóanyagok terjesztéséhez, nincs töltőállomás infrastruktúra, még járművek sem versenyképes áron.</p> <p>Nagyon kevés és nem ismert milyen (és miért olyan) hatékony a tudatformáló kampány.</p>	<p>A közúti közlekedés externális költségeinek meghatározása hazai viszonyokra, összevetés más terhelkekkel és díjakkal, a monitorozási lehetőség megteremtése.</p> <p>A költségokozás vizsgálatok mellett törekedni kellene a határkötség alapú számítás alkalmazására a teljes költség alapú helyett.</p> <p>Vizsgálni kell a behajtási és torlódási díjaknak a gépjármű-használattal, vagy az üzemanyag-használattal összefüggő egyszerű adóként, környezetterhelési díjként, helyi adóként vagy egy olyan sajátos díjként történő bevezetését, amely kifejezetten egyes területekre történő belépés és ott-tartózkodás ellentételezésére szolgál.</p> <p>Vizsgálendő a díj kihatása a közösségi közlekedésre, a kerékpározásra.</p> <p>Az új nagyforgalmú létesítményekre vonatkozó szabályozás (területrendezéssel és építésügyi hatályos törvényi rendelkezések) módosítása alapjainak feltárása</p> <p>Járműfejlesztés, töltőhálózat kiépítés, a műszaki és gazdasági szabályzórendszer kialakítása</p> <p>Marketing tervek kidolgozása, marketingakciók végrehajtása a közlekedésbiztonság és a közösségi közlekedés célterületeken.</p>
---	--	---	--

<p>3.1.4. <i>Hatékony tervezési szabályozási, intézményi, monitoring háttér biztosítása.</i></p>	<p>Biztosítani kell az illetékes szervezetek országos és helyi szintű együttműködését a közlekedés, terület- és településfejlesztés, lakásépítés, termelés és szolgáltatások fejlesztési terveinek kidolgozásakor, illetve működési feltételeinek szabályozása során.</p>	<p>Az ágazatirányító szervezetek között az együttműködés hatékonysága magasabb stratégiai szintű integrációhoz nem elégséges.</p>	<p>Ki kell dolgozni a jelenleginél egyintegráltabb ágazati együttműködés elveit, a szabályozási elemekbe ezeket be kell építeni.</p>
	<p>A hatósági szabályozáshoz kapcsolódó eszközök korszerűsítése keretében szükséges az Ütügyi Műszaki Előírás jogállásának felülvizsgálata, a vasúti alágazatban nagyszámú jogszabály és a vasúti törvény összhangjának megteremtése érdekében szükséges lenne a vasúti szabályozást új alapokon ismét felépíteni.</p>	<p>Hazai viszonyok között nincs készen átvehető modell az ÜME jogszabályrendszerbe illesztésére. A vasúti szabályozások rendkívül szerteágazóak, több évtizedes elemei is vannak, az átjárhatósági követelmények számos új követelményrendszert állítottak fel.</p>	<p>A terjedelmes műszaki szabályozási dokumentumok tételesen átvizsgálandók, tartalmuk új felosztásban újratervezendő és korszerűsítendő.</p>
	<p>Közlekedési szakemberképzés javítása: A közlekedési szakember képzés területén a fő fejlődési irány az ágazatonként egységes képzési- és vizsgáztatási rendszer kialakítása, összhangban a nemzetközi szabály és követelményrendszerekkel.</p>	<p>A korszerű képzési formákra és tartalmakra igény lenne, alkalmas megoldás csak egyes területeken van.</p>	<p>A képzések színvonalának emelése érdekében a korszerű tartalom megteremtésén kívül az infrastrukturális, műszaki háttérrel is javítani kell, továbbá az elektronikus ügyintézési- és oktatási rendszerek kiépítésével kell a hatékonyságot elősegíteni.</p>

<p>3.2. Fejlesztési eszközök</p>	<p>A módváltó és eszközváltó (P+R és B+R) helyszínek számának növelése a városi és az elővárosi forgalomban. Meg kell teremteni erre azt a lehetőséget, amely a használó szempontjából a legkényelmesebb és leghasznosabb, a módváltási problémákat a lehető legkisebb mértékűre csökkenti.</p> <p>Az autóbusz járműfejlesztési program, (magasabb utazási kényelem, utasbiztonság, esélyegyenlőség, illetve környezetkímélő üzem). Az új járművek beszerzése következtében a szolgáltatási színvonal javulása, a hazai viszonyokat figyelembe véve magas mértékű.</p> <p>A vasúti állomási fő utasforgalmi épületállomány és az állomási környezet megújítása.</p> <p>A városon belüli közlekedésben a helyi közösségi közlekedési eszközök előnyben részesítése.</p> <p>A teleautó rendszer bevezetése.</p>	<p>A közösségi közlekedésben az átszállás a legkevésbé kedvelt elem.</p> <p>Az új járművek drágábbak, magasabb költségszinten üzemeltethetők, a többlet működtetési igénynek nincs forrása.</p> <p>A vasúti szolgáltatás működtetéséhez nélkülözhetetlen (biztonsági és menetrendi) követelmények biztosítása is problémás.</p> <p>Az előnyben részesítés ne jelentse az egyéni közlekedés korlátozását.</p> <p>Az autótulajdonosok a jelenlegi felelősségi és adózási körülmények között nem támogatják a járműveik szabad kapacitásának hasznosítását.</p>	<p>Olyan struktúrát kell kialakítani, ahol az összességében magasabb szolgáltatási színvonal az utazóközönséggel elfogadhatja a módváltások hátrányait.</p> <p>Olyan járműbeszerzési módszert kell kidolgozni, amely az új követelményeknek megfelelő közösségi közlekedési járműveket ár – érték arányban tartja és esetleg új finanszírozási formák bevezetésére ad lehetőséget.</p> <p>A városokban új, kereskedelmi és vasúti funkciókat integráló – magántőke bevonást lehetővé tevő – állomási funkciók kialakítása</p> <p>ITS alkalmazások segítségével intelligens városi forgalom menedzsment rendszereket kell kialakítani, ezzel megoldani a közforgalmú járművek számára az előny biztosítást.</p> <p>Új felelősségi és adózási rendszer kidolgozása, tudatosításra irányuló marketingakciók szervezése, jogszabályi változtatások szakmai előkészítése.</p>
----------------------------------	---	--	--

legi megvalósítási nehézségére, kockázataira, megkísérelve feltárni a megvalósuláshoz szükséges innovációs igényt. Történt ez a teljesség igénye nélkül, az innovációs igény szempontjából, csak a fontosabbakat kiemelve a 30 oldal terjedelmű anyagrészből. A célkitűzések táblázatbeli számozása követi az irodalomjegyzékben megadott elérhetőségű dokumentumban alkalmazott számozást egy későbbi kontextusban történő értelmezhetőség érdekében.

Az egyes stratégiai célkitűzések eléréséhez adott feltételek szükségeselek. Ezek lehetnek jogalkotói szándékból eredő, jogszabályi követelményben megfogalmazott feltételek, finanszírozási körülmények, kereslet-kínálati hatások, és sok esetben, mint a jelen tanulmány rá kíván mutatni, a táblázatba beemelt célok esetében a megvalósításához szükséges tudás megléte is kemény feltétel lehet. A hiányzó vagy hiányos tudás megjelenhet az adatok elégtelenségében, a módszertanokban vagy azok adaptációjában. A feltárt tudásbeli hiányosságok nagyobb része a feladatokhoz és a várható társadalmi hasznokhoz mérten viszonylag kis költségekkel és gyorsan felszámolható. Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a stratégia dokumentumából példának átvett célkitűzések nem irreálisak, nem

ideák, hanem tudatos munkával megteremthetők az elérésükhöz szükséges feltételek. A közlekedés stratégiai célkitűzések elérése tekintetében a kutatás+fejlesztés és az innováció egy költséghatékony eszköz ebben az ágazatban is, amely a bemutatott példákban egyben a megvalósíthatóság szükséges feltétele is.

A nehézségen átsegítő, a megvalósulás kockázatát jelentő innovációs igény már a táblázatba foglalt szemelvényekből is láthatóan sokrétű és nagy mennyiségű feladat. A Nemzeti Közlekedési Stratégia koncepcionális elgondolásainak – ezen belül a városi mobilitás problémakörét érintő célkitűzéseknek – a sikeres megvalósítása érdekében javasolható a koncepció ezen szempontból történő, teljes körű átvizsgálása, és a kihívások sikeres kezelése érdekében rendszerbe foglalt komplex innovációs terv kidolgozása, amely alkalmas az NKS-t kiegészítő, a megvalósulást segítő feladattervként kormányzati elfogadásra.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Nemzeti Közlekedési Stratégia (NKS 2013) dokumentumai: <http://www.3k.gov.hu/pages/index.jsf?p=2&id=8591>



### Urban mobility - the challenges of the National Transport Strategy in the coming years Using innovation to achieve the goals of the NTS

The National Transport Strategy (NTS) was completed in 2013 as a result of a preparatory work that began several years ago. The formation of the NTS primarily serves the preparation of the transport infrastructure and of the assets for a new European Union budget cycle beginning in 2014. Naturally, the infrastructure investment developments would fail to produce the expected results without the measures promoting, or possibly even multiplying utilization, therefore the content of the concept examines these measures as well.

### Mobilität in der Stadt – die Herausforderungen der Nationalen Verkehrsstrategie (NKS) in den nächsten Jahren. Innovation für die Realisierung der Ziele von NKS

In 2013 wurde die Nationale Verkehrsstrategie (NKS) als Ergebnis einer mehrjährigen Vorbereitung fertiggestellt. NKS dient vor allem die Vorbereitung der Infrastruktur und des Mittelbestands für den Haushaltszyklus der EU, der in 2014 beginnt. Ohne den gegebenenfalls multiplizierenden Maßnahmen für die Unterstützung der Nutzung würden die investitionsartigen Entwicklungen natürlich nicht das gewünschte Ergebnis liefern. Deshalb wurde der Inhalt der Konzeption auch mit diesen Faktoren erweitert.



## A jövő innovatív mobilitását megalapozó három pillér (kutatás, felsőoktatás, üzlet) együttműködése, a sikeres integrálás feltételei

A gazdaságban és a társadalomban zajló, felgyorsult változások megkövetelik az innovációs stratégiák és működési elvek újragondolását. Ennek megfelelően fokozatosan előtérbe kerülnek az olyan innovációs szerveződések, amelyek az érintett felek hosszabb távú, intézményesített és fenntartható együttműködésén alapulnak. Az új modell a tudás és innovációs közösségekre épül, amelyekben megvalósítható a három érintett pillér, azaz a kutatás, a felsőoktatás és az üzleti szféra hathatós kooperációja.

---

**Dr. Bokor Zoltán**  
BME egyetemi docens  
e-mail: [zbokor@kgazd.bme.hu](mailto:zbokor@kgazd.bme.hu)

---

### 1. BEVEZETÉS

A világ és benne Európa számos kihívással került szembe a közelmúltban, amelyek befolyással bírnak a kutatás-fejlesztés, illetve tágabb értelemben az innováció irányainak, illetve az innovációs politika meghatározásának tekintetében. Ilyen kihívások származtathatók például a népesség elöregedéséből, a klímaváltozás hatásaiból vagy éppen az energiagazdálkodás és a közlekedés fenntarthatóságából. Mindez az európai innovációs gyakorlatot, illetve a releváns döntéshozókat is arra készíti, hogy új alapokra helyezték az innovációs politikát.

A szakpolitika/stratégia, illetve ennek révén a vonatkozó operatív működés átalakításának szándékolt átfogó célja, hogy az európai innovációs potenciál, – amely a világ „húzó” térségeihez képest több területen is lemaradt – növekedjen. Ezen belül is lényeges, hogy a meghatározó új technológiák fejlesztésénél – lehetőség szerint – minél több esetben Európa töltse be a vezető szerepet [2].

Az új megközelítés szerint – a korábbi gyakorlattól eltérően – az innovációt folyamatossá és fenntarthatóvá kell tenni. Ez azt jelenti, hogy a kutatás-fejlesztési és a kapcsolódó implementálási feladatokat egyre inkább nem szigetszerű, rövid – rendszerint maximum néhány évre kiterjedő – futamidejű, s sokszor nem vagy csak részben hasznosított eredményű projektekben kell elképzelni, illetve megszervezni. Ehelyett át kell térni egy olyan innovációs tervezési és működési modellre, amelyben a célok kitűzése hosszabb távra és adott stratégiához illeszkedően történik, a kutatás-fejlesztést, – ahol ez értelmezhető – üzleti eredményt hozó gyakorlati megvalósítás és hasznosítás követi, továbbá az adott – rendszerint tágabb – témakörbe tartozó részprojektek hálózatszerűen egymáshoz illeszthetők.

A következőkben az új, az érdekelt felek koordinált és intézményesített együttműködésére épülő innovációs modell szervezeti keretei, valamint működési jellemzői kerülnek ismertetésre a városi mobilitás (Urban Mobility – UM) terén történő potenciális adaptáció elvi megalapozásának szándékával. A modell az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (European Institute of Innovation and Technology – EIT) közelmúltban publikált legjobb gyakorlatainak alapelveire építve, azokat részben továbbgondolva került felállításra [2].

## 2. AZ EGYÜTTMŰKÖDÉSRE ÉPÜLŐ ÚJ INNOVÁCIÓS MODELL SZERVEZETI KERETEI

Az új modell az innováció három pillérének összekapcsolására épül, úgy, mint:

1. felsőoktatási szféra:
  - a) biztosítja a készségeket;
  - b) befogadja az új tudást és a gyakorlati tapasztalatokat;
2. kutatási szféra:
  - a) biztosítja az új tudást;
  - b) befogadja az üzleti lehetőségeket és a készségeket;
3. üzleti szféra:
  - a) előállítja az üzleti lehetőségeket és a gyakorlati tapasztalatokat;
  - b) befogadja az új tudást és a készségeket.

Az új szerveződésben a hangsúly tehát az innovációban érdekelt felek hosszú távú kooperációjára, kölcsönös együttműködésére kerül, s a projekt alapú innovációt felváltja a partnerségen alapuló innováció.

Az új modell alapvető egységei az ún. tudás és innovációs közösségek (Knowledge and Innovation Community – KIC). Egy adott KIC az innovációt meghatározó három pillér partnereinek tematikus hálózatba szervezése. A tematikus hálózatokat célszerűen a korábban említett (kellően átfogó) kihívások mentén alakítják ki, így például működik már KIC az információs technológia, a klímaváltozás és az energia területén. Egy jövőbeli KIC foglalkozhat a közlekedés kérdéskörével is, a jelenlegi állás szerint a városi mobilitásra koncentrálva. Megjegyezzük ugyanakkor, hogy a már működő három KIC-nek is vannak közlekedési vonatkozású témái: intelligens közlekedési rendszerek, a közlekedés környezeti hatásai, a közlekedés (alternatív) energiaellátása.

A KIC alapvető feladata, hogy közös platformot biztosítson az innováció összes releváns szereplőjének a – lehetőleg széles körben, de jól – meghatározott tématerületén. A KIC működése során szereplők kerülhetnek be a rendszerbe, s kerülhetnek ki a rendszerből. A folyamatos jelenlét feltétele a résztvevő eredményessége, magas minőségű teljesítése. A fenntarthatóságot segíti, hogy a KIC gazdasági társaságszerűen, felelős vezetéssel működik. Az operatív vezető a

vezérigazgató (Chief Executive Officer – CEO). A KIC operatív egységei az ún. alközpontok (Co-location Centre – CLC). Ezek a három pillér képviselőinek regionális/helyi klaszterei, azaz az innovációs hálózat „csomópontjai”. Egy KIC több CLC-vel is rendelkezhet. A CLC-k jellemzően az adott tématerület fontosabb oktatási-kutatási és/vagy üzleti központjaihoz köthetők földrajzi értelemben.

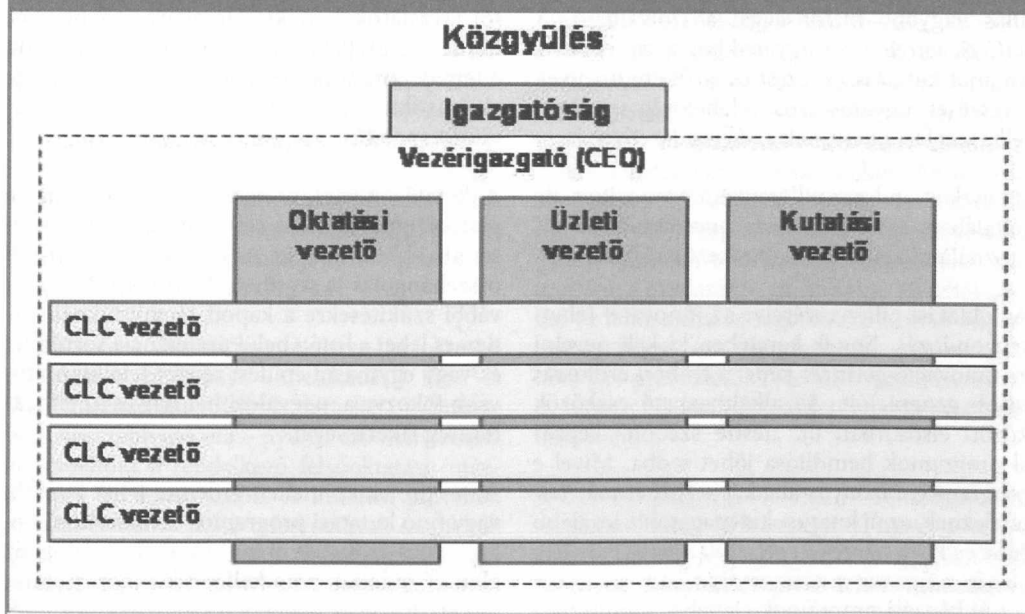
A KIC-ek koordinálását a már említett EIT szervezet látja el. Közreműködik a létesítésben, társfinanszírozást biztosít a működéshez, valamint összehangolja a különféle szakterületi hálózatok munkáját.

Az új modell kritikus tényezője a konstruktív együttműködés létrehozása. Rugalmas, autonóm közösségek kialakítását kell megoldani, ami jellemzően egy iteratív tanulási folyamat során valósítható meg. Nincs ugyanis univerzális működési modell, azt mindig a szakterületek sajátosságaihoz kell (dinamikusan) igazítani – igaz, a meghatározott közös alapelvek mentén. A tudás és innovációs közösségeket hosszú távú jogi és pénzügyi elkötelezettség jellemzi, biztosítva az elszámoltathatóságot és a folyamatos működést. Végül érdemes megjegyezni, hogy a KIC-ben még a versenytársak is partnerré válhatnak (jellemzően az üzleti szféra pillérben), ami például a műszaki szabványok egységesítésének tekintetében járhat pozitív következményekkel.

A KIC-eket üzletorientált működési modell jellemzi. Jogi személyiséggel rendelkeznek, s önálló gazdálkodást folytatnak. Függetlenül végzik az üzleti tervezést, miközben tevékenységük monitorozásához kulcsmutatókat (Key Performance Indicator – KPI) használnak. Létesítésükhöz és működésükhöz részfinanszírozást kapnak ugyan az EIT-től, de pénzügyi forrásaik nagyobb hányadát saját maguknak kell előteremteniük: magántőke bevonással, s egyéb nemzeti vagy nemzetközi pályázati támogatások elnyerésével. Költséghatékonyság szempontjából pozitív hozadékuk a szükséges erőforrások (pl. laboratóriumok, szoftverek/hardverek, stb.) közös használata, ami jellemzően megtakarításokat eredményez rendszerszinten.

A KIC-ek szervezeti struktúráját rugalmas módon, ugyanakkor a gazdasági társaságoké-

1. ábra: A KIC mátrix szervezeti felépítése (forrás: [2] alapján saját szerkesztés)



hoz hasonló elvek mellett célszerű kialakítani. Erre lehet jó megoldás az 1. ábrán bemutatott mátrix szervezet. A KIC fő döntéshozó szerve a tagokból álló közgyűlés, amely stratégiai kérdésekben dönt. Az operatív működést a választott igazgatóság felügyeli, s a CEO irányítja. A végrehajtó egységek közvetlen irányítása kettős: egyrészt a helyi/regionális CLC vezető, másrészt a megfelelő – oktatási, üzleti vagy kutatási – pillérvezető gyakorol felügyeletet felettük.

E szervezeti forma előnye, hogy rugalmasan működik a gyakran változó körülmények között, azokhoz képes dinamikusan és gyorsan alkalmazkodni. Tipikus projektjellegű szervezet, támogatja az újítások gyors megvalósulását. Ugyanakkor a kettős irányítás miatt nagy hangsúlyt kell fektetni a koordinációra, ezért is lényeges az igazgatóság, de még inkább a CEO szerepe.

Az előbbieket szerint felépített komplex innovációs hálózat hozzájárul a korábbi, „hagyományos” európai innovációs hálózatok (pl. klaszterek) modernizálásához is. Ez utóbbiakra általában az a jellemző, hogy (pl. térben) korlátozott hatókörrel rendelkeznek, s nem képez-

nek olyan „erőt”, ami a világszintű nemzetközi versenyben megállná a helyét. A KIC-ek létrehozása azt a célt is szolgálja, hogy a korábbi hálózatok – megfelelő színvonalon teljesítő – elemei tevékenységüket összehangolva, „erejüket” egyesítve jelenjenek meg az innovációs világpiacon.

### 3. ALKALMAZHATÓ ESZKÖZÖK A HÁROM PILLÉR BEN

Az együttműködésre alapozó modell felállításával lehetőség nyílik olyan eszközök alkalmazására, amelyekkel az innovációs tevékenység hatékonyabban és hatásosabban végezhető. Az eszközök általában adott pillérekhez köthetők, de alkalmazásukat nem egymástól függetlenül, hanem egymással összhangban kell megvalósítani. Ennek megfelelően integrált megközelítés keretében olyan eszközkombinációkat szükséges kialakítani és felhasználni, amelyek révén oldható az innovációs széttagoltság, s lefedhető a teljes innovációs lánc egy adott „termék” esetében.

Ennek szellemében a KIC-ek koncentrált hozzáférést tesznek lehetővé a tudáshoz, a tehetséghez, a forrásokhoz és az üzleti támogatáshoz.

Működésüket a méretgazdaságosság jellemzi, s tevékenységük révén összeáll az a „kritikus tömeg”, amely mellett a versenyben való helytállás nagyobb biztonsággal abszolválható. A KIC-ek létrehozása ugyanakkor nem jelenti a korábbi kutatásszervezési és K+F eredmények elveszését, ugyanis azok – lehetőség szerint – felhasználásra kerülnek az új rendszerben is.

Az eszközrendszer pillérenként azonosított, de (általában) egymással összekapcsolt módon felhasználható elemeket a következők részletezik.

Az oktatási pillér vezérelve az innovatív tehetséggondozás. Ennek keretében ki kell nevelni az innováció gerincét képező emberi erőforrás újabb generációit. Az alkalmazható eszközök között elsősorban új, „testre szabott” képzési programok beindítása jöhet szóba. Mivel e programok bizonyos alapképzettséget már feltételeznek, az új kurzusokat magasabb, legalább MSc és PhD szinteken célszerű kiírni.

Az új képzési programok alapelve a multidiszciplináris megközelítés, vagyis a biztos műszaki alapokon álló tudás, kiegészítve releváns gazdasági és társadalomtudományi ismeretekkel. További jellemzőjük a gyakorlatorientáció, azaz a hallgatók bevonása ipari projektekbe tanulmányaik során. Mindennek az a célja, hogy a hallgatók képesek legyenek az innováció – korábban említett – teljes láncának és hatásmechanizmusának lekövetésére az általuk választott szakterületen. A szakirányú képzési programok minőségét az ún. „EIT címke” tanúsítás megszerzése biztosítja.

A képzésen túl fontos a végzett hallgatók pályakövetése is. Ez egyrészt hozzájárul az innovációs hálózatok elemei közötti kommunikáció fenntartásához, másrészt visszacsatolásokat ad a képzési programok tartalmi és készségfejlesztési elemeinek megfelelőségéről, elfogadottságáról.

A kutatási pillér vezérelve a felvevő piac és a kutatás/kutatók közötti rés áthidalása. Ennek szellemében olyan kutatásokat kell folytatni, amelyek eredményei előbb-utóbb, de lehetőleg hamar megjelennek valamilyen termékben vagy szolgáltatásban. A rést csökkentendő szisztematikus kutatási kereslet-kínálat összehangolást kell végezni. Top-down

eljárásban lehet azonosítani a megrendelői (üzleti) oldal elvárásait, s közben bottom-up eljárás keretében lehet összegyűjteni a kutatói javaslatokat. A kétféle eljárás többkörös, iteratív lefolytatásával kirajzolódhatnak azok a témák, amelyek megfelelnek a megrendelői elvárásoknak, s egyúttal van művelésükre kutatói kapacitás.

A kutatási témák/projektek kiválasztásánál a piacorientált témákat célszerű előnyben részesíteni. Ebben már az előbbi keresleti-kínálati összehangolás is segíthet, de szükség lehet további szűkítésekre a kapott témalistáknál. Érdemes lehet a listán belül preferencia sorrendet és/vagy egymásra épülési rendet felállítani, tovább fokozva a megvalósíthatóság és az elfogadottság sikerességét.

Az új projektek mellett érdemes lehet korábbi vagy futó kutatási programok „felkarolása”, bekapcsolva azokat az új innovációs hálózatba. Ez által a korábban nem kellően kiaknázott kutatási eredmények magasabb szintű hasznosítását lehet elérni.

Az üzleti pillér vezérelve az üzletfejlesztés felgyorsítása, azaz annak elérése, hogy minél több ötletből minél hamarabb „termék” legyen. Ezt a célt támogató eszközként merül fel az érintett vállalkozások, kutató vagy fejlesztő csoportok inkubációja, azaz számukra kiegészítő üzleti támogatás/szolgáltatás nyújtása (pl. adminisztrációs terhek átvállalása, jogi és pénzügyi tanácsadás, stb.) profi csapat által annak érdekében, hogy ők a főtevékenységükre koncentrálhassanak.

További üzleti eszköz a piacra jutási idő mérséklését támogató speciális marketing modellek alkalmazása. Ezek lényege az, hogy a kölcsönös információáramlás és -megosztás optimalizálásával, a tervezés „moderálásával” mérséklik a fejlesztéseknél jellemző egyeztetések, visszacsatolások stb. időigényét.

Végül bizonyos innovatív termékek és szolgáltatások piacra juttatásának támogatásánál lényeges lehet a dedikált vállalkozások létrehozásának az ösztönzése, elősegítése. Itt arra is ügyelni kell, hogy a fejlesztésben résztvevők fair módon részesedhessenek a munkájuk, közreműködésük eredményéért járó ellenszolgáltatásból.

## 4. LEHETSÉGES INNOVÁCIÓS IRÁNYOK A HÁROM URBAN MOBILITY PILLÉRBE

A javasolt új innovációs modell általános felépítésének és eszközrendszerének tárgyalását követően érdemes összefoglalni az előkészítés alatt álló Urban Mobility KIC főbb ismérveit: kik lehetnek a három pillérben, s e szereplőknek melyek az előzetes elképzelések? Ezek azonosításában támpontul szolgált az EIT adott témában tartott konferenciáján elhangzott vita-indító előadáscsomag is [1, 3, 4].

A lehetséges szereplőket tekintve, az oktatási pillérben a szakirányú (közlekedési) MSc és PhD kurzusokat, továbbképzéseket – értékelhető hosszabb idő óta – nyújtó, élő nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező felsőoktatási intézmények jöhetnek szóba. A kutatási pillérben a hazai és nemzetközi referenciával, megfelelő ipari és – adott esetben – közigazgatási kapcsolatrendszerrel rendelkező felsőoktatási és ipari kutatóhelyek kaphatnak szerepet. Végül az üzleti pillér az információs és kommunikációs technológiai megoldásszállítók, valamint a járműipar és az építőipar képviselői számára jelenthet terepet.

Utóbbi pillérrel kapcsolatban ki kell térni a városi közlekedés speciális helyzetére, amennyiben az üzleti innovációs szférából nem hagyhatók ki a mobilitás szervezésben meghatározó önkormányzatok és közlekedésszervezők. E szereplők ugyan nem rendelkeznek közvetlen üzleti potenciállal, de meghatározó hatással bírnak a városi (agglomerációs) közlekedési rendszerek kialakítására, így részvételük elengedhetetlen. Az is elképzelhető, hogy az ilyen, közigazgatási/hatósági jellegű, közérdeket képviselő szereplők nem a három pillérben, hanem a KIC negyedikként létrehozandó kiegészítő pillérben kapnak helyet, rálatva a teljes tematikus hálózatra. (Megjegyezzük, hogy hasonló felépítésre már tettek kísérletet – a közszférát szintén értelemszerűen megjelenítő – klímaváltozással foglalkozó KIC-ben.)

Az előbbieket szerint felépített Urban Mobility KIC pilléreinek lehetséges, előzetesen azonosított innovációs irányai (témái) a következőkben foglalhatók össze.

Az oktatási pillérben, a már előrevetített MSc és PhD szakkurzusok mellett nagy hangsúlyt kell fektetni az érintett közlekedési szakemberek folyamatos tanulásának biztosítására. Ez szakirányú továbbképzési programok rendszeres indításával oldható meg. Az innovatív mobilitási kurzusok komplex, műszaki-gazdasági-társadalmi megközelítést kell, hogy alkalmazzanak tananyagaik kialakításakor. Ennek oka az, hogy a közlekedésfejlesztési és szervezési intézkedések megtervezésekor, bevezetésekor és értékelésekor a műszaki szempontokon túlmenően a gazdasági és társadalmi előfeltételekkel és hatásokkal is foglalkozni kell. A képzéseknek nagymértékben kell építeni a nemzetközi „jó gyakorlatok” intenzív bekapcsolására is, hogy a tanultak gyakorlati adaptációja kellő teret kapjon.

A kutatási pillérben – szintén – rendszerszintű megközelítésből kell kiindulni, mivel a városi mobilitást különféle eszközök és intézkedések hatékony kombinációjával lehet innovatívvá tenni. Ezen belül a műszaki kutatási részterületen az intelligens infrastruktúra koncepciók, az új járműkonstrukciók, valamint a mobilitás tervezés információs és kommunikációs eszközei kerülhetnek a leginkább előtérbe. A gazdasági témák között a hatás- és hatékonyság-elemzésre, a fejlesztésfinanszírozás módszereire, továbbá a kockázatmegosztás megoldásaira koncentrálnak. Végül a társadalmi kutatások középpontjában a magatartásbefolyásolás eszközei, valamint általában véve a mobilitás menedzsment társadalmi feltételei és hatásai állhatnak.

Az üzleti pillérben – a potenciális érdekelti kör előzetes szondázása alapján – a komplett ITS megoldások, az alternatív hajtású járművek és a városi logisztika jelenthetnek olyan területeket, amelyek fejlesztésében az üzleti szféra szívesen megjelenne. Látható, hogy a három pillér preferenciái között van átfedés. Ez jelenti az üzleti alapon kezelhető témák körét. Mivel azonban a városi közlekedés fejlesztését nem lehet kizárólag profit alapon megközelíteni, szükség van az olyan újabb – sokszor az előbbi témákat kiegészítő – témák felkarolására is, amelyek hasznai részben vagy egészben társadalmi szinten jelentkeznek. Ez utóbbi szempont érvényesítését segítheti a közszféra említett képviselőinek KIC-be integrálása.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS: A SIKERES INTEGRÁCIÓ FELTÉTELEI

Az előbbi elemzés, továbbá a már működő KIC-ek eddigi tapasztalatai alapján az együttműködésen alapuló innovációs modellépítés, azaz a három pillér sikeres integrációjának feltételei a következőkben azonosíthatók:

- az innovációs közösségnek elkötelezett és elismert vezetővel (vagy szűk körű vezető testülettel) kell rendelkeznie, aki képes először is a szervezet felállításának irányítására (hangsúlyosan: a partnerek összegyűjtése, a belépők kiválasztása, a kooperáció megfelelő módjának megtalálása), majd a szerteágazó hálózat operatív koordinálására, s az esetlegesen fellépő érdekellentétek konstruktív kiegyensúlyozására;
- az innovációs közösséget világos, s üzletileg (is) alátámasztható stratégia mentén kell szervezni és működtetni, biztosítva a hosszabb távú fenntarthatóságot;
- a feladatok megtervezése és elvégzése eredményközpontú, ugyanakkor átlátható legyen;
- biztosítani kell a forrásbevonó képességet, ugyanis az innovációs közösségnek nagyrészt magát kell eltartania a katalizátornak szánt kiegészítő finanszírozás mellett;
- el kell érni a három pillér – lehetőség szerinti – kiegyensúlyozott részvételét az innovációs közösségben, ugyanis ez lehet a záloga a korábbiakban említett célkitűzések (a teljes innovációs lánc lefedése, valós igényt lefedő fejlesztési irányok kijelölése, nagyrészt önfenntartó innovációs hálózatok létrehozása, stb.) elérésének.

Az előbbi kritériumok közül néhány teljesítése – sajátosságai miatt – külön figyelmet érdemel az Urban Mobility KIC előkészítésekor:

- a stratégia üzleti alátámasztása a részben nem profitalapú tématerület miatt speciális megközelítést igényel: az egyéni mellett a társadalmi hasznosságot is tekintetbe kell venni;
- az előbbiből következően eredményközpontúságot nem szabad csak a profitmotivumra korlátozni;

- a forrásbevonásnál a mozgósítható magántőke mellett – ennek valószínűsíthető elégtelensége miatt – az elérhető kiegészítő közfinanszírozási eszközöket is meg kell célozni (ez utóbbiak intenzívebb bevonása egyébiránt a társadalmi hasznnal is jól indokolható);
- mivel a városi közlekedés elég speciális terület, a három pillér „feltöltése” (legalábbis a már működő KIC-ekhez képest) nem könnyű feladat, különösen az üzleti szféra adekvát képviselőinek motiválása okozhat számottevő többletfeladatot. Ráadásul számolni kell a kvázi negyedik pillért alkotó közzsféra képviselőinek megnyerésével is.

Következtetésképp elmondható, hogy az Urban Mobility KIC kialakításához jól felhasználhatók a már meglévő, közelmúltban kifejlesztett, illetve publikált innovációs menedzsment eszközök és tapasztalatok. Ugyanakkor ezek alkalmazását az azonosított speciális feltételeket tekintetbe véve, kellő adaptációs figyelemmel célszerű megvalósítani.

## FELHASZNÁLT FORRÁSOK

- [1] di Paola-Galloni, J-L.: Urban Mobility KIC – business (Mobilize Innovation for Sustainable Urban Road Transport). EIT Stakeholders Conference: Addressing societal challenges through the EIT, 8-9 November 2012, Larnaca, Cyprus
- [2] European Institute of Innovation and Technology: Catalysing innovation in the knowledge triangle – Practices from the EIT Knowledge and Innovation Communities. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2012, 48 p., ISBN: 978-92-95082-00-7, doi: 10.2850/10255
- [3] Guikink, D.: Urban Mobility KIC – research. EIT Stakeholders Conference: Addressing societal challenges through the EIT, 8-9 November 2012, Larnaca, Cyprus
- [4] Tánczos, K.: Urban Mobility KIC – higher education. EIT Stakeholders Conference: Addressing societal challenges through the EIT, 8-9 November 2012, Larnaca, Cyprus



The cooperation of the three pillars (research, higher education, business) laying the foundations for the innovative mobility of the future, and the conditions for their successful integration

The rapid changes taking place in the economy and society require the reconsideration of innovation strategies and operating principles. Accordingly, innovation organizations which are based on long-term, sustainable and institutionalized cooperation between the parties involved, are gradually coming to the forefront. The new model is based on knowledge and innovation communities, where the effective cooperation of the three pillars involved - namely the research, higher education and the business sector - is achievable. This model is expected to be useful in establishing a cooperative organization on which innovative future mobility can be founded. Considering practical implementing, however, the specific properties of the area should be taken into consideration, which suggests the necessity of a carefully prepared adaptation.

Die Zusammenarbeit von den drei fundierenden Säulen (Forschung, Hochschulwesen, Wirtschaft) der innovativen Mobilität der Zukunft, die Voraussetzungen der erfolgreichen Integration

Die beschleunigten Veränderungen in der Wirtschaft und in der Gesellschaft erfordern das Neudenken von Innovationsstrategien und Funktionsprinzipien. Dementsprechend werden allmählich solche Innovations-Organisationen in den Vordergrund treten, die sich auf der langfristigen, institutionellen und nachhaltigen Zusammenarbeit der betroffenen Seiten basieren. Das neue Modell basiert sich auf den Wissens- und Innovationsgemeinschaften, wo die wirksame Kooperation von der drei betroffenen Säulen (Forschung, Hochschulbildung, unternehmerische Sphäre) verwirklichtbar ist. Dieses Modell lässt sich voraussichtlich gut anwenden bei der Schaffung der für die innovative Mobilität grundlegenden Kooperationsorganisationen. Bei der Realisierung in der Praxis muss man aber die speziellen Merkmale des Fachgebiets berücksichtigen, was auch auf die Notwendigkeit einer bedachtsam vorbereiteten Adaptation deutet.

## Kérjük olvasóinkat, hogy a személyi jövedelemadójuk 1%-ával támogassák a Közlekedéstudományi Egyesületet

A kedvezményezett adószáma:  
19815709-2-41

A kedvezményezett neve : **Közlekedéstudományi Egyesület**

**Hogyan lehet az 1 százalékról rendelkezni?**

A rendelkező nyilatkozat a bevallási nyomtatvány részét képezi, így az a magánszemély, aki adóbevallást vagy egyszerűsített bevallást ad, a nyomtatvány megfelelő lapjának kitöltésével rendelkezhet.

# Városi mobilitás – Közösségi megoldások

A városi közlekedés hatékony szervezése kulcsfontosságú lesz a következő évek társadalmi fejlődésének elősegítésére, ezért kiemelten fontos ezen a területen az Európai Közösség politikai célkitűzéseinek megismerése, a finanszírozási eszközök felhasználása és a közös kutatási eredmények alkalmazása.

**Dr. Bessenyei György**

az Európai Beruházási Bank közlekedési szakértője  
e-mail: g.bessenyei@eib.org

## 1. HELYZETÉRTÉKELÉS

Az európai lakosság több mint 70%-a városi környezetben él, ezek az agglomerációk az Európai Unió területének több mint 25%-át fedik le. Ebbe a kategóriába soroljuk azokat a polgárokat, akik 10 000 fős lélekszámot meghaladó településeken élnek. A folyamatos társadalmi fejlődés a városi környezetben újabb és újabb társadalmi, közösségi vagy egyszerűbben fogalmazva viselkedési modelleket generál az élet minden területén, ideértve elsősorban a munka, a szabadidős és a kulturális tevékenységeket. Ez a fejlődés természetesen számos konfliktushelyzetet hordoz. Az egyik ilyen terület a városi mobilitás, amely elengedhetetlen a társadalmi fejlődéshez, ugyanakkor számos érdeksélemmel jár együtt.

A jövőkép felvázolásához szükséges annak meghatározása, milyen fejlődési tendenciák képzelhetők el a mobilitás területén, és ezek milyen forgatókönyvek mentén valósulhatnak meg. A szakértők körében konszenzus alakult ki arról, hogy alapvetően két tényező határozza meg a lehetséges mobilitási tendenciákat:

- A mobilitás költsége, ideértve nem csupán a személyek helyváltoztatását, hanem a szállítást és logisztikát is: ez az alkalmazott technológiák, az energiahordozók ára alapján lehet magas és alacsony.
- A mobilitás iránti igény, amely kifejezi, hogy a társadalmi funkciók, úgy mint a munka, a tanulás, a szabadidős tevékenységek, valamint az ellátás és a szolgáltatások igénybevételéhez milyen szintű mobilitás szükséges: ezeknek megfelelően az igény lehet magas, szabályozott vagy alacsony.

A fenti tényezőket befolyásolja továbbá, hogy milyen technikai megoldások állnak rendelkezésre a mobilitási igények kielégítésére, illetve hogy ezek a technológiák hogyan elégítik ki a fenntarthatóság által támasztott elvárásokat.

A tendenciák függvényében a következő forgatókönyveket lehet definiálni:

- magas költség és nyitott társadalom (magas mobilitás)
- alacsony költség és nyitott társadalom (magas mobilitás)
- magas költség és irányított társadalom (szabályozott mobilitás)
- alacsony költség és irányított társadalom (alacsony mobilitás)
- növekvő költségek és növekvő hatékonyság (enyhén növekvő mobilitás)

## 2. KÖZÖS(SÉGI) MEGOLDÁSOK

### 2.1. EU Politikák a városi mobilitás területén

A Bizottság 2007. szeptember 25-én fogadta el **Zöld Könyvét** "Towards a new culture for urban mobility" (A városi mobilitás új kultúrájának irányában) címmel, amely a szokásos bizottsági tematika szerint egy széles körű vitát indító konzultációs dokumentum. A Zöld Könyvben megfogalmazott főbb irányok között szerepelt a szabad forgalomáramlású és környezetbarát városok, okos városi mobilitás és közlekedés, amely egyszerűen hozzáférhető és biztonságos valamennyi európai polgár számára.

A Zöld Könyv alapján lefolytatott konzultációk eredményeképpen fogadta el a Bizottság a **Városi Mobilitásért Akciótervet** 2009. szeptember 30-án. Ez a csomag 20 különböző intézkedést javasol a helyi, regionális és országos



szerveknek a fenntartható városi mobilitás céljainak megvalósítása érdekében.

A 2011-ben elfogadott „Roadmap to a Single European Transport Area” (Útiterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához) című Fehér Könyv folyamánként a Bizottság megkezdte **Városi Mobilitási Intézkedéscsomagjának** kidolgozását, amelynek közzététele 2013. év végére várható. Tartalma várhatóan kiterjed a következő kulcsfontosságú területekre:

- eljárások és finanszírozási megoldások a „Városi Mobilitási Tervek” kidolgozására,
- városi úthasználók által fizetendő díjak és korlátozások,
- városi áruszállítási áramlatok monitoringja és szervezése.

**A Horizont 2020** kutatási és innovációs intézkedéscsomag egységes keretbe foglal valamennyi EU kutatás és innováció finanszírozásra létrehozott eszközt.

Az Európai Bizottság a kutatás és az innováció támogatása útján javasolja ösztönözni a gazdasági növekedést és a foglalkoztatást. Erre a célra 80 milliárd eurós költségvetést különítettek el a 2014-2020 közötti hétéves tervezési időszakban. (A 2011-es árszinten előirányzott összeg folyó áron számolva meghaladhatja a 90 milliárd eurót.) A Bizottság ígérete szerint a leegyszerűsített programszerkezet és az új egységes szabályrendszer által a bürokratikus akadályok csökkennek, és a keretprogram által biztosított finanszírozás hozzáférhetősége javul. Ez az összeg a következőképpen oszlik meg a finanszírozási prioritások között:

- 24,6 milliárd euró tudományos tevékenység támogatására – többek között az Európai Kutatási Tanácsnak (EKT),
- 17,9 milliárd euró az innovációra,
- 13,7 milliárd euró kulcsfontosságú technológiák támogatására, a tőkéhez való szélesebb körű hozzáférés biztosítására, valamint a kis- és középvállalkozások segítésére,
- 31,7 milliárd euró hat kihívást jelentő kérdés megoldására:
  - egészség, demográfiai változások és jólét,
  - élelmiszerbiztonság, fenntartható mezőgazdaság, tengerkutatás és tengerhasznosítási célú kutatás, valamint a biogazdaság,
  - biztonságos, tiszta és hatékony energia,
  - intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés,

- éghajlatváltozás, erőforrás-hatékonyság és nyersanyagok,
- valamint inkluzív, innovatív és biztonságos társadalmak.

Az EU a következő tervezési időszakban 2,8 milliárd eurót fordít az EIT (European Institute of Innovations and Technology – Európai Innovációs és Technológiai Intézet) költségvetésére, amely jelentős előrelépés az előző periódusban biztosított 390 millió euróhoz képest. Amennyiben figyelembe vesszük, hogy az EIT ebből a költségvetésből a programok **társfinanszírozását** végzi, amely jellemzően a költségek 20%-át fedezi, akkor elmondható, hogy ez az összeg mintegy további négyszeres beruházást generál a partner intézmények és vállalkozások részéről.

A következő periódusban jön létre az **EIT Alap**, amely az induló kisvállalkozásoknak nyújt anyagi segítséget. A részletek kidolgozása folyamatban van.

A Bizottság intézkedéseket tervez a szorosabb együttműködés megvalósítása érdekében a kutatási források és az EU kohéziós politikáját szolgáló alapok jobb összehangolásával, ezzel biztosítva, hogy a program még több potenciális európai résztvevő számára legyen hozzáférhető. Ebben a munkamegosztásban a Horizont 2020 keretprogram feladata az alulteljesítő régiók potenciális kiválósági központjainak feltérképezése, a szakpolitikai tanácsadás és támogatás, míg az EU strukturális alapjai gondoskodnak ezen régiók infrastruktúrájának és felszereltségének korszerűsítéséről.

A klasszikus EU projekt-finanszírozási források eddig a következő csatornákon jutottak el a kedvezményezettekhez:

- EU strukturális alapok, amelyek nagyprojektek keretében (például ELI – Externe Light Infrastructure? - lézer projekt) vagy nemzeti szinten meghirdetett programokon keresztül juttattak vissza nem térítendő támogatást a kedvezményezetteknek. Ennek mértéke a „Kohéziós alapok” esetén elérheti a 85%-ot, míg a „Regionális alapok”-nál 20-50% közötti, az adott régió fejlettségi szintjének függvényében.
- EIB projekt-finanszírozás, amely kedvező kamatozású kölcsönt nyújt az EU céljaival össz-

hangban álló egyedi projektekhez, valamint keretprogramokhoz.

- EIF által szintén kölcsön formájában juttatott kockázati tőke kis- és középvállalkozások finanszírozásához, újszerű, innovatív tevékenységek támogatására.

### 3. AZ EU TÁRSFINANSZÍROZÁS MEGALAPOZÁSA

A projektek előkészítése az EU társfinanszírozásra jól meghatározott és logikailag felépített lépésekből áll, amelyek alkalmazása bármilyen más finanszírozású projekt esetén is kívánatos.

Az első lépés a **projekt pontos meghatározása**, amely nem csupán a fizikai tartalmat, helyszínt és a kedvezményezett azonosítását jelenti, hanem pontos projektcélkitűzések megfogalmazását is. Ügyelni kell arra, hogy a projekt önálló és életképes legyen, függetlenül a külső tényezőktől lehetőség szerint valamennyi intézkedést tartalmazza, amelyek egymással összefüggésben állnak és a megvalósításhoz, a célok eléréséhez szükségesek.

Ezt követi a **megvalósíthatósági tanulmány** elkészítése, amely tájékoztatja a döntéshozót a projekt megvalósítási körülményeiről. A lehetséges alternatívák közül a legelőnyösebb megoldás kiválasztását segíti elő. A tanulmány bemutatja, hogy a megvalósításhoz szükséges technológia, a tudás és az erőforrások rendelkezésre állnak, a projekt által létrehozott eredményekre hosszú távon igény van, és az intézkedések képesek ezeket az igényeket kielégíteni. A tanulmány részeként, valamint az előbbi feltételezéseken és előrejelzéseken alapulva készül el a **költség-haszon elemzés**, amelynek eredménye egyben a következő **finanszírozási feltételek** meglétének igazolására is szolgál:

- **A külső támogatás elengedhetetlenül szükséges** a projekt pénzügyi életképességéhez – azaz az olyan projektet, amelyek nyereséget termelnek és a beruházás az értékelési időszak alatt pénzügyileg is megtérül, elsősorban piaci alapon kell finanszírozni. A feltétel teljesüléséhez az kell, hogy a pénzügyi nettó jelenérték negatív legyen (FNPV < 0), illetve a belső megtérülési ráta kisebb legyen, mint az alkalmazott pénzügyi diszkont tényező (FRR(C) < i).

Az olyan projektek esetén, amelyek ugyan jövedelmet termelnek, de ez nem elég a beruházás megtérüléséhez, az EU finanszírozás részarányát a megtermelt jövedelem arányában csökkentik. Ennek meghatározása a költség-haszon elemzés eredményei alapján, egy speciális számítási eljárással történik.

- **A projekt társadalmilag hasznos** – azaz a gazdasági számítás nettó jelenértéke legyen pozitív (ENPV > 0), illetve a gazdasági megtérülési rátának nagyobbnak kell lennie, mint az alkalmazott gazdasági diszkont tényező (ERR > i).

Ennél a számítási eljárásnál nem csupán a kedvezményezett pénzügyi adatait, teljesítményét veszik figyelembe, hanem a projekt megvalósulásával létrejövő hatásokat a társadalom egészére vonatkozóan, ideértve az egyéneket, gazdálkodó szervezeteket, társadalmi ellátó rendszereket. Törekedni kell valamennyi hatás számszerűsítésére és értékének pénzbeli kifejezésére, úgy mint externáliák, időben jelentkező hatások, stb. Mivel az előző bekezdés alapján feltételeztük, hogy a projekt pénzügyileg, csupán a kedvezményezett teljesítményét tekintve nem térülne meg, társadalmilag csak akkor lehet hasznos, ha valóban rendelkezik pozitív hatással a kedvezményezetten kívül további személyekre, szervezetekre, és ezeket a hatásokat sikerül is számszerűsíteni.

- **A projekt pénzügyileg fenntartható** a teljes értékelési ciklus alatt – azaz az évenkénti pénzáramok összege nem lehet negatív, a projekt értékelési időszakának végén nem lehetkezhetsz pénzügyi veszteség. Kivételes esetben egy-egy évre vonatkozóan előfordulhat negatív cash-flow, amennyiben a következő években ez kiegyenlítésre kerül, illetve a görgetett eredményből finanszírozható.

- **A projekt kompatibilis az állami segítségnyújtás feltételrendszerével** – az intézkedés nem eredményezheti a versenyfeltételek, a belső piaci mechanizmusok torzulását, az egyes piaci szereplők előnyben részesítését. Amennyiben az intézkedések nem felelnek meg a vonatkozó közösségi feltételeknek, nem csupán EU források, de semmilyen egyéb közösségi (kormányzati, önkormányzati) finanszírozás sem folyósítható.

A projektelőkészítés keretében **kockázatelemzés** is készül, amely számba veszi mind a kvantitatív, mind a kvalitatív tényezőket. A számszerűsíthető kockázatok között elsősorban a költség-haszon elemzés kritikus változóit kell azonosítani, amelyek kedvező vagy kedvezőtlen változása döntően befolyásolja a projekt eredményességét. Meg kell határozni ezen változók küszöbértékét, amelyeket elérve a projekt veszteségesse válna, valamint szimulációval kell megállapítani ezen értékek bekövetkezésének valószínűségét. A nem számszerűsíthető kockázatok elemzése hagyományosan a szakértői elemzéssel történik, elsősorban a szervezési, eljárási, intézkedési tevékenységek kockázatait mérik fel.

A projektek célkitűzésénél, ütemezésekor, illetve a megvalósíthatóság vizsgálata során olyan indikátorokat kell meghatározni, amelyekkel ellenőrizhető a megvalósítás előrehaladása, a célok teljesítése. A kockázatelemzés adataiból kiindulva, a **folyamatos projektmonitoring** alkalmas eszköz a célok teljesítésének folyamatos ellenőrzésére, és amennyiben szükséges, a legmegfelelőbb beavatkozási mód kiválasztására.

## 4. KUTATÁSI IRÁNYOK

A budapesti székhellyel működő EIT felsőoktatási intézményeket, kutatóközpontokat és vállalkozásokat fog össze azzal a céllal, hogy innovatív megoldásokat keressen a társadalmat érintő legnagyobb kihívásokra. A célok megvalósítása érdekében, a munkatervben meghatározott témákban úgynevezett tudományos és innovációs társulásokat (TIT-ek) hoz létre. A Bizottság tervei szerint a 2014-2020 közötti időszakban az EIT hat új TIT-et alapít. 2018-as indulással szerepel a városi mobilitás TIT, amelynek fókuszpontjában a környezetbarátabb, befogadóbb, biztonságosabb és intelligensebb városi mobilitási rendszerek megerősítése szerepel.

A városi mobilitás aktuális problémáira, a szervezési és finanszírozási intézkedések előkészítésére a következő lehetséges kutatási témák nyújthatnak hasznos segítséget:

Műszaki kutatási területek, ezen belül:  
– informatikai és kommunikációs technológiák, elsősorban az információáramlás és

- gyűjtés, -tervezés és -monitoring témákban, – könnyű és takarékos járművek, új hajtástechnológiák és energiaforrások, az elektromos energia széles körű felhasználása és terjesztése,
- átgondolt infrastruktúra-fejlesztés / integrált közlekedési rendszerek / logisztika,
- közlekedésbiztonság, speciális intézkedések valamennyi résztvevő számára.

Viselkedési kutatási terület, különös tekintettel a viselkedési minták megértésére és a befolyásolás lehetséges eszközeinek azonosítására:

- választási lehetőségek, preferenciák és korlátozó intézkedések hatása a közlekedőkre (például korlátozott városi közlekedési zónák kialakítása, díjfizetés, parkolás lehetőségek szabályozása, infrastruktúra-kapacitás bővítés/szűkítés hatásai, stb...),
- társadalmi preferenciák és stratégiai megfontolások figyelembevétele, prioritások és elvárt viselkedésformák, tendenciák azonosítása (csúcsidő elkerülése, közösségi közlekedés preferálása, kerékpáros és gyalogos mobilitás, távmunka, stb...).

Gazdasági kérdések, különös tekintettel a finanszírozáshoz kapcsolódó döntések megvalósítására:

- a városi közlekedési beruházások, intézkedések, üzemeltetés pontos költségeinek és hasznának meghatározása,
- a költségviselők és haszonélvezők azonosítása,
- a potenciális befektetők feltérképezése,
- a mobilitásra fordított beruházások gazdasági (gazdaságélénkítési), társadalmi hatása, különös tekintettel a környezetbarát technológiák, a közlekedésbiztonsági intézkedések többletráfordítási igényeire.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] European Institute of Innovation and Technology: Annual Report 2012, Publications Office of the European Union, 2013, Luxembourg
- [2] European Institute of Innovation and Technology: Catalysing innovation in the knowledge triangle – Practices from the EIT Knowledge and Innovation Communities. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2012, 48 p., ISBN: 978-92-95082-00-7, doi: 10.2850/10255

- [3] European Institute of Innovation and Technology: INVESTING IN INNOVATION BEYOND 2014, An EIT Governing Board Proposal for EIT's Strategic Innovation Agenda (SIA), September 2011.
- [4] Guikink, D.: Urban Mobility KIC – research. EIT Stakeholders Conference: Addressing societal challenges through the EIT, 8-9 November 2012, Larnaca, Cyprus
- [5] Tánczos, K.: Urban Mobility KIC – higher education. EIT Stakeholders Conference: Addressing societal challenges through the EIT, 8-9 November 2012, Larnaca, Cyprus
- [6] EURÓPAI BIZOTTSÁG – SAJTÓKÖZLEMÉNY: Horizont 2020: a Bizottság a kutatás és az innováció 80 milliárd eurós támogatása útján javasolja ösztönözni a gazdasági növekedést és a foglalkoztatást, Brüsszel, 2011. november 30.
- [7] EURÓPAI BIZOTTSÁG – SAJTÓKÖZLEMÉNY: Az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT) további innovációs központokat teremt, Brüsszel, 2011. november 30.
- [8] [http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban\\_mobility/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/index_en.htm)



## Urban Mobility - Community Solutions

The efficient organisation of the urban mobility will be the key factor of the social development in the coming years. It is important to be aware of the political objectives of the European Community in this subject, utilise its financial contribution and benefit from the results of the common research activity.



## Mobilität in der Stadt - öffentliche Lösungen

Die im Zusammenhang mit den städtischen Verkehrsinvestitionen dargelegten methodologischen und zahlenmäßigen Informationen ermöglichen die Erkennung von den neuesten Ergebnissen dieses Gebiets und ihre praktische Anwendung in Ungarn.

## Megrendelőszelvény<sup>1</sup>

Alulírott .....

megrendelem a Közlekedéstudományi Szemlét a következő hónaptól az alábbiak szerint:

A megrendelő neve:

.....

címe (ahová a lapot kéri): .....

.....

telefonszám: .....

fax: .....

e-mail: .....

Az előfizetési díjat az alábbiak szerint fizetheti be\*:

Rózsaszín postai átutalási csekken az alábbi címre:

Közlekedéstudományi Egyesület,  
1066 Budapest, Teréz krt. 38.

Banki átutalással (név és cím feltüntetésével)  
az alábbi bankszámlaszámra.

Számlaszám: 10200823-22212474

A megrendelés időtartama\*:

2014. évre előfizetési díj: 8280 Ft  példányban  
egyéni KTE tagoknak tagdíjjal:

5140 Ft  példányban  
nyugdíjas és diák KTE tagnak tagdíjjal:

4640 Ft  példányban

Az előfizetési díjról számlát kérek\*:

Igen  Nem

\*A megfelelőt kérjük beikszelni!

Számlázási név:

Számlázási cím:

Tudomásul veszem, hogy az első lapszám kézbesítésére az előfizetési díj befizetését követően kerül sor.

1 Visszaküldhető e-mailben a szemle@ktenet.hu címre, faxon a 06-1-353-2005 számra, vagy a 1066 Budapest Teréz krt. 38. II. em. 235. postacímre

## A jövő mobilitását megalapozó korszerű képzés – BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar<sup>1</sup>

Az egész közlekedési szakma számára meghatározó mérnökképzés történeti és tartalmi, követelményi, szervezeti áttekintése, összefoglalása már a jelen korban is értékes kordokumentum, és a későbbiekben minden bizonnyal alapművé válhat.

**Dr. Szabó András**  
e-mail: szabo@rave.vjt.bme.hu

A BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar története 1951-ig nyúlik vissza, amikor Szegeden a Közlekedési Műszaki Egyetem megalakulásával megindult a hazai közlekedésmérnök-képzés. Az Egyetem először 1953-ban Szolnokra, majd 1957-ben Budapestre költözött, és az utóbbi költözéssel egyidejűleg a létrejött Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem (ÉKME) harmadik karaként folytatta tevékenységét. Az első diplomások 1956-ban végeztek vasútüzemi szakon. Az alapítást követően a képzés folyamatosan szélesedett, egymást követve indultak az új szakok, képzési formák (pl. gépjármű üzemi szak, szakmérnöki képzések beindulása, stb.).

1967-ben, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem és a Budapesti Műszaki Egyetem az utóbbi nevén egyesítésre került, így jött létre a BME Közlekedésmérnöki Kara. Az egyesítés alkalmából profilredezésre is sor került, amelynek eredményeképp a *közlekedéssel, szállítással, és az azt megvalósító járművekkel, gépekkel kapcsolatos összes képzés* a Közlekedésmérnöki Karra került.

1968-1991 között a képzés három szakra tagolódott:

- közlekedésmérnöki szak
- járműgépész szak
- gépesítési szak.

A három szak képzése sok közös tartalmi elemmel rendelkezett, ami az alapképzési tantárgyak jelentős részének azonosságában is megnyilvánult. Megszilárdult a kar képzési filozófiája, miszerint: a közlekedési és szállítási folyamatok, és az azokat megvalósító járművek és mobil gépek szoros, többszálú, szerves kapcsolata miatt az ismeretek elsajátíttatása *a közös oktatásban valósítható meg a leghatékonyabban*. Egyrészt a közlekedésmérnöki tevékenység alapos járműtechnikai és gépészmérnöki ismereteket igényel, másrészt pedig a jármű és mobil gépekkel kapcsolatos gépészmérnöki tevékenységhez is alapos közlekedésmérnöki ismeretek szükségesek.

A Kar 2006-ban kezdte meg az áttérést a lineáris, többciklusú képzésre, először a *közlekedésmérnöki* BSc alapszak beindításával, majd három MSc szak: *közlekedésmérnöki* MSc, *logisztikai mérnöki* MSc és a *járműmérnöki* MSc mesterszakokkal. A képzés 2010-ben a *járműmérnöki* BSc szakkal, 2012-ben pedig a *logisztikai mérnöki* BSc alapszakkal bővült. Ezzel egyidejűleg 2011-ben a Kar neve Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar névre változott.

### HAGYOMÁNYOS, ÖTÉVES, OKLEVELES MÉRNÖKKÉPZÉS

Az 1991-ben kialakított új tantervben kiemelkedett a kari képzés két kristályosodási pontja, és a képzés két párhuzamos szak keretében folytatódott:

- a közlekedésmérnöki szakon a közlekedési és a szállítási logisztikai folyamatok kutatására,

<sup>1</sup> Kövesné Dr. Gilicze Éva, Dr. Kulcsár Béla, Dr. Zobory István, Dr. Szabó András: Az új felsőoktatási képzési struktúra kialakítása a BME Közlekedésmérnöki Karán cikkre támaszkodva.



## A KÉPZÉS ÁTALAKÍTÁSA – BSC: A KÉPZÉS ELSŐ CIKLUSA

A kilencvenes években az európai országok részéről megfogalmazódott az európai közös felsőoktatási térség kialakításának gondolata, ami a köznyelvben „Bolognai folyamat” néven vált ismertté. E folyamat deklarált fő célkitűzései közül itt két, egymással összefüggőt érdemes kiemelni: 1. Az átjárhatóság lehetőségének (mobilitás) növelése és egyszerűsítése; 2. Egyetemes kétciklusú képzés kialakítása, melyben az *első ciklus*: – BSc (Bachelor of Science) alapképzés, a *második ciklus*: – MSc (Master of Science) mesterképzés.

A kialakítandó BSc képzés kettős cél megvalósítását tűzte maga elé:

1. Olyan képzettség nyújtása, ami lehetővé teszi a munkaerő-piacon való elhelyezkedést. Ez a képzéstől azonnal hasznosítható, gyakorlati ismeretek és képességek oktatását és kialakítását igényli;
2. Olyan képzés, amely megfelelő ismereteket ad és képességeket alakít ki az MSc szintű továbbtanuláshoz, ami elméleti alapismeretek biztos birtoklását igényli.

A közös európai felsőoktatási térséghez való csatlakozás Magyarországon a műszaki felsőoktatás átalakítását igényelte. A korábbi, hazai felsőoktatás ún. „*duális*” képzési rendszer volt, ami azt jelenti, hogy egymással **párhuzamosan** folyt 3-4 éves *főiskolai képzés* mérnöki végzettség megszerzésére, valamint *egyetemi képzés*, amelyben öt év alatt okleveles mérnöki végzettséget lehetett szerezni. A képzéshez tartozó intézményrendszer is „*duális*”, a főiskolai képzés helye nagyjából a főiskolákhoz, az egyetemi képzés pedig az egyetemekhez kötődik. Az „új”, kétciklusú képzés ún. „*lineáris*” képzés, amelyben a képzés két ciklusa **egymásra épül**, azaz a 3-3,5-4 éves alapképzés (BSc képzés) sikeres elvégzését követően lehet a tanulmányokat a 1,5-2 éves mesterképzésben (MSc képzésben) folytatni. A hazai átalakítás során az új rendszer kialakításával egyidejűleg a műszaki szakok számának radikális csökkentését is célként tűzték ki.

Meg kell jegyezni, hogy egyrészt egymásra épülés a duális rendszerben is megvalósult, amikor a *kiegészítő képzés* keretében a főiskolai

végzettség birtokában egyetemi végzettség volt elérhető, másrészt pedig az új, kétciklusos, lineáris képzés mellett továbbra is léteznek ún. „*osztatlan*” képzések, amelyekben az egyetemi végzettség egyetlen lépésben elérhető.

A BME akkori Közlekedésmérnöki Karán az új képzésre való áttérés során – az általános célkon túl – az alábbi további fő célokat tűztük ki: – a korábbi képzés értékeinek átmentése az új képzésbe - a képzési filozófia megtartása; – a BSc+MSc együttesen érje el a korábbi okleveles mérnökképzés színvonalát; – az átalakítással egyidejűleg az egyes tantárgyak, tématerületek megújítása, korszerűsítése; – a külföldi, hasonló profilú intézmények képzési tematikáival való összhang biztosítása.

Az átalakításra vonatkozó első tervünk a korábbiakhoz hasonlóan továbbra is két, párhuzamos szakon történő képzés megvalósítása volt, *közlekedésmérnöki alapszak* és *gépészmérnöki* (járművek és mobil gépek) *alapszak* Karunkon való létrehozásával. E cél megvalósítását a körülmények nem tették lehetővé, így egy második elképzelést dolgoztunk ki, a két képzés „*egyesítését*”. Így került kialakításra a *közlekedésmérnöki alapszak*, amelyben egyesítettük a *közlekedés-szállítás folyamataira* vonatkozó (korábbi közlekedésmérnöki) alapismereteket, valamint a *közlekedés-szállítás gépeire* vonatkozó (korábbi jármű-, ill. mobil gépész) alapismereteket.

A képzés tartalmáról a *képzési és kimeneti követelmények* adnak tájékoztatást, amelyek *kompetenciákat* – képességeket, elvárásokat fogalmaznak meg. Ezek szerint a *közlekedésmérnök alapszakon* végzett mérnökök többek között képesek:

- a közlekedési, szállítási-logisztikai **igények felismerésére**, az összefüggések meghatározására;
- a közlekedési, szállítási-logisztikai **folyamatok megismerésére**, a folyamatok **lebonyolítására**, a lebonyolítás **technikai megvalósítására**;
- a közlekedési, szállítási-logisztikai **rendszer** funkciójának megfelelő folyamat **megtervezésére**, a **technikai elemek megválasztására**, a rendszer **működésének menedzselésére**;
- a folyamatot **kiszolgáló járművek és mobil**

*gépek üzemeltetésére, fenntartására, az irányítórendszerek működtetésére, a környezeti szempontok figyelembevételére;*

- tervezői, szervezői, irányítási, üzemeltetési feladatok ellátására;
- hatósági és marketing tevékenység végzésére;
- a tanulmányok MSc szinten való folytatására.

## A KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI BSC ALAPSZAK

A szakalapításnak megfelelően a képzés célja *közlekedésmérnökök képzése, akik alkalmasak közlekedési, szállítási és logisztikai folyamatok tervezésére, előkészítésére, működtetésére és irányítására, a kapcsolódó igazgatási és hatósági feladatok ellátására, valamint ezen folyamatok eszközeinek megválasztásával, üzemeltetésével és fenntartásával kapcsolatos feladatok ellátására, beleértve az infrastruktúra, valamint az irányítási és informatikai rendszer elemeit is. A megszerzett ismeretek birtokában alkalmassá válhatnak a képzés második ciklusban történő folytatására.*

A Karunkon 2006-ban beindult közlekedésmérnöki alapszak moduláris tantervét a 2. ábra mutatja. A hét féléves képzés 270 kredit megszerzését jelentette. Ennek egyharmada természettudományos alapismeret, ill. gazdasági és humán ismeret (50+20 kreditpont), egyharmada szakmai törzsanyag, egyharmada pedig választhatósághoz kötődik: 45 kreditnyi szakirány ismerettel, aminek kétharmada (30 kredit) szűkebb szakterületre vonatkozó *szakmai blokkot* takar, 15 kredit értékű szakdolgozat készítéssel és 10 kredit mértékben teljesen szabadon választható tananyaggal.

A szakmai törzsanyagban az általános mérnöki ismeretek közlekedési és járműorientált gyakorlati példákon keresztül jutnak el a hallgatósághoz, elősegítve ezzel, hogy a képzésre rendelkezésre álló szűkebb időkeret (3,5 év) ellenére a gyakorlati alkalmazási készség és a megfelelő *szakmai* ismeretmennyiség elérhető legyen. A törzsanyagban megjelenő, korábban a közlekedésmérnöki szak anyagaként oktatott tantárgyak (*Közlekedéstechnológia, Közlekedésautomatika, Közlekedésstatistika, Közlekedésgazdaságtan*), valamint a korábban a gépészmérnöki szak keretében oktatott tantárgyak (*Járműdinamika és hajtástechnika,*

*Vázszerkezetek*) elősegítették a kari képzési filozófia megvalósulását. A szakmai törzsanyagban belül, az első három félévben a kiszélesedett közlekedésmérnöki szak fő komponensei a *Közlekedési rendszerek, a Járműrendszerek, a Logisztikai rendszerek, az Üzemi szállítási rendszerek és a Közlekedési pályák* tantárgyak keretében kerülnek megismertetésre, elősegítve az alább részletezett szakirányválasztást.

Korábbi kari képzésünk *szak* szerinti tagozódása itt a közös szakon belüli *szakirányok* keretében került. A BSc képzésben három szakirányt alakítottunk ki. A korábbi képzés közlekedési ismereteit a *közlekedési folyamatok* szakirány örökölte, a gépészmérnöki speciális ismeretek képezték a *járműtechnikai szakirány* ismereteinek gerincét, míg harmadik szakirányként a korábbi közlekedésmérnöki szak részét képező *ipari és szállítási logisztikai*, valamint a korábbi gépészmérnöki szak keretében oktatott *anyagmozgató gépek és üzemi logisztikai* ismeretekből alakítottuk ki a *logisztikai szakirányt*.

A korábbi, kétszakos, ötéves képzés specializált *szakirány* ismeretei és tagozódása az új BSc közlekedésmérnöki szak szakirányain belül kialakított *szakmai blokkokban* jelent meg. Így a közlekedési folyamatok szakirányon belül a közlekedési ágagnak megfelelő tagozódás alakult ki *vasúti közlekedés, közúti közlekedés, légi közlekedés és vízi közlekedés* szakmai blokkokkal. A logisztikai szakirányon belül kialakított három szakmai blokk: *logisztikai folyamatok szervezése, szállítmányozás, ill. üzemi logisztika* szakmai blokkok egyfajta tevékenység szerinti tagozódást és specializálódást valósítottak meg. A járműtechnikai szakirányon belül a specializáció részben a járműtípusokhoz kötődött *vasúti járművek, gépjárművek, repülőgépek, hajók, építőipari mobil gépek* szakmai blokkokkal, részben pedig valamennyi járműtípusra vonatkozott a *járműgyártó* szakmai blokk kialakításával. A szakmai blokkokat oly módon töltöttük fel szakmai tartalommal, hogy azok tág teret adjanak az ismeretek egyszerű szakmai példakon belüli gyakorlati alkalmazására.

A képzés végén a megszerzett tudás alkalmazásáról szakdolgozat készítés keretében adnak számot a hallgatók. A szakdolgozat valamely egyszerű mérnöki feladat konzul-





törzsanyagból kikerültek a kimondottan közlekedési szakirányokat megalapozó tantárgyak. Ezáltal a szakmai törzsanyagban kiteljesedhetnek a járműgépészeti alapozó tantárgyak (Jármű- és hajtáselemek, Járművek hő- és áramlás-technikai berendezései, stb.).

Az új szak szakirányaiban a korábbi közlekedésmérnöki BSc járműtechnika szakirányának szakmai blokkjai teljesedhetnek ki, 30 kredit szakismeretről 45 kreditnyi szakismereti tananyagra, és új szakirányok is megjelentek. A mindenkori igényeknek megfelelően így jelenleg a *Vasúti járművek, Gépjárművek, Légi járművek, Vízi járművek, Építőgépek, Automatizált anyagmozgató berendezések és robotok, Járműgyártás, Járműmechatronikai és Járműfelépítmények* szakirányok közül lehet választani.

A kari, 4. ábra szerinti járműmérnöki alapszak kiváló alapozást jelent a kari járműmérnöki MSc mesterszakhoz.

## A KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI BSC ÁTALAKULÁSA

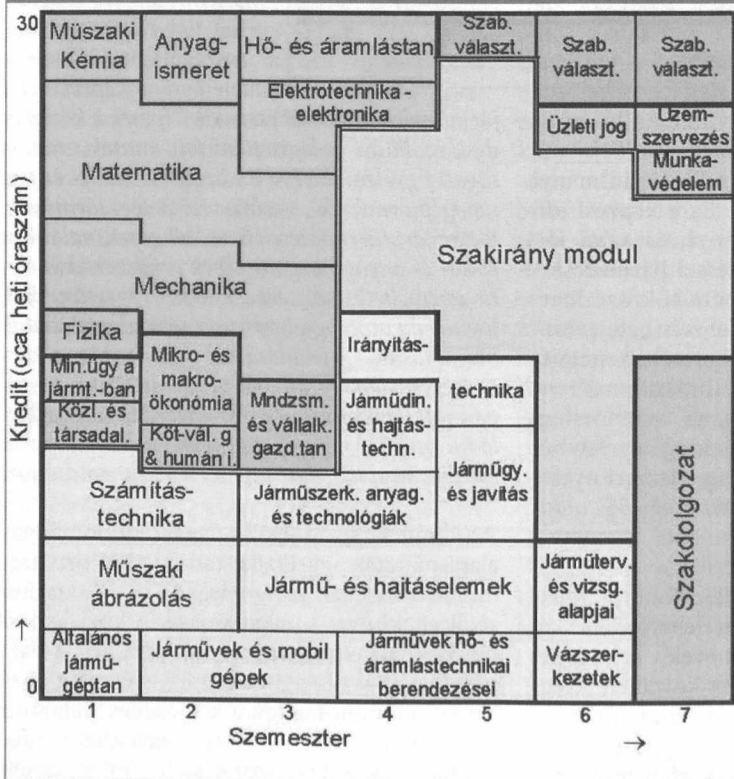
A járműmérnöki BSc szak beindulásával szükségelenné vált a közlekedésmérnöki szak járműtechnika szakirányának további fenntartása. A szakirány megszüntetésével a szakmai törzsanyagból is kikerülhettek azok az ismeretkörök, amelyek kimondottan ennek a szakiránynak nyújtottak megalapozást, és helyette a közlekedési és logisztikai szakirányok alapismeretei nagyobb teret kaphattak. Így alakulhatott ki a 4. ábra szerinti közlekedésmérnöki BSc tanterv, amely a korábbinál hatékonyabb alapozást tartalmaz az egyéként változatlan *Közlekedési folyamatok és Logisztika* szakirányok számára. A 2010-ben és 2011-ben felvételt nyert hallgatók már e tanterv szerint végzik tanulmányaikat.

## A LOGISZTIKAI MÉRNÖKI BSC ALAPSZAK

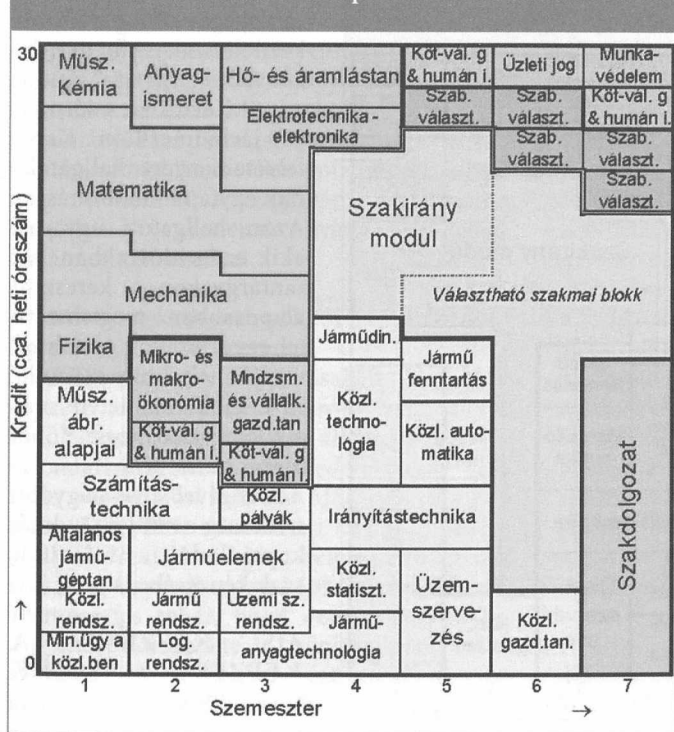
A Miskolci Műszaki Egyetem kezdeményezésére, Karunk hathatós támogatásával és közreműködésével 2012-ben került sor a *logisztikai mérnöki BSc* alapszak megalapítására, és egyidejűleg Karunk a szakindítási engedélyt is megszerezte, így 2012. év őszén újtára indíthattuk a logisztikai alapképzést is.

A szakalapításnak megfelelően a *képzés célja* olyan mérnökök képzése, akik a *logisztika* szakterületéhez kapcsolódó természettudományos, specifikus műszaki, gazdasági/menedzsment, informatikai, ipari és közlekedési technológiai ismereteik birtokában alkalmasak a vállalatokon belüli és a vállalatok közötti anyagáramlás, valamint az ahhoz kapcsolódó információáramlás megvalósító logisztikai (áruszállítási, anyagmozgatási, raktá-

3. ábra: A járműmérnöki BSc alapszak tanterve



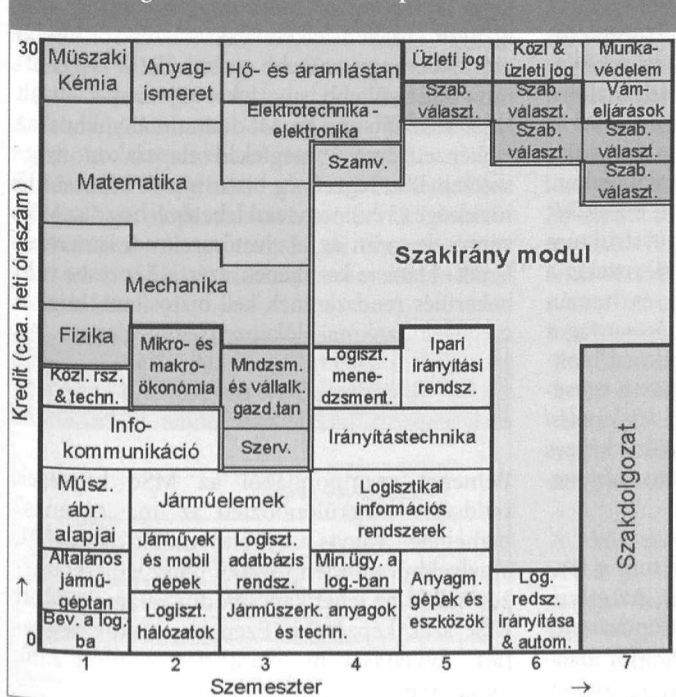
4. ábra: A közlekedésmérnök BSc alapszak átalakított tanterve 2010-től



rozási, komissiózási, rakodási, anyagellátási/beszerzési, áruelektromosítási, hulladékkezelési) folyamatok és rendszerek elemzésére, szervezésére és irányítására, valamint a logisztikai rendszerek elemeit képező logisztikai gépek, eszközök, berendezések gyártásában, minőségellenőrzésében való közreműködésre, üzemszerű ismeretek birtokában a hallgatók alkalmassá válnak a képzés második ciklusban történő folytatására.

Az alapszak 5. ábra szerinti tantervének természettudományos alapismereti blokkja (sárga jelölés) teljes egészében megegyezik a közlekedésmérnöki BSc alapszak ismeretanyagával. A gazdasági és humán témakörben a választható tantárgyak feltöltődtek a logisztikához kapcsolódó jogi, számviteli és szervezési ismereteket tartalmazó tantárgyakkal. A szakmai törzsanyag természetesen az általános mérnöki ismeretek mellett a logisztikai alapismereteket foglalja magába (logisztikai adatbázis rendszerek, információs rendszerek, menedzsment, stb.), de tartalmazza a kapcsolódó közlekedési és jármű/mobil gépészeti ismereteket is.

5. ábra: A logisztikai mérnöki BSc alapszak tanterve



A szakirányok szerkezete a járműmérnöki BSc szakirány szerkezetének felel meg, és jelenleg három, a korábbi szakmai blokkokból kiteljesedő szakirány jelenik meg, úgymint: *logisztikai folyamatok, szállítmányozás és műszaki logisztika szakirány*.

A kari logisztikai mérnöki alapszak kiváló alapozást jelent a kari logisztikai mérnöki MSc mesterszakhoz.



Az előképzetszégként több-kevesebb pótlólagos ismeretszerzést követően elfogadható BSc alapszakok alkotják a „feltételekkel” bemenetként elfogadott alapszakok csoportját. Ezen alapszakok végzett mérnökei folytathatják tanulmányaikat az adott MSc szakon, de – az MSc tanulmányokkal párhuzamosan – bizonyos BSc szintű szakmai ismereteket pótlólagosan el kell még sajátítaniuk. A megkívánt, pótlólagosan elsajátítandó ismeretek mennyisége nem haladhatja meg a 30 kreditet.

A BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karán a kialakított „eredeti” közlekedésmérnöki BSc alapszak „folytatásaként”, második képzési ciklusnak eleve három MSc szakot alakítottunk ki, amelyek az alapszak *szakirányaihoz* kötődtek. A *közlekedésmérnöki MSc* szak, a *logisztikai mérnöki MSc* szak és a *járműmérnöki MSc* szak a kari közlekedésmérnöki alapszak korábban bemutatott három szakirányán megkezdett képzések folytatásai. Természetes tehát, hogy ezen MSc szakok „egyes” bemenete a közlekedésmérnöki alapszak. Az előzőekben részletezett járműmérnöki és logisztikai mérnöki alapszakok, valamint az átalakított közlekedésmérnöki alapszak továbbra is „egyes” bemenetet jelent a kari MSc szakokra, de meg kell jelezni, hogy teljes értékű megalapozás csak az azonos elnevezésű alap- és mesterszakok esetében valósul meg.

A feltételekkel, tehát bizonyos, a közlekedésmérnöki alapszakban meglévő BSc szintű ismeretek elsajátítása mellett bemenetként elfogadható alapszakokat a tantervek összehasonlításával választottuk ki, és végeredményként az 1. táblázat szerinti bemeneti rendszer alakult ki.

1. táblázat: Feltételekkel elfogadott bemeneti alapszakok a kari MSc szakokhoz

	Közlekedésmérnöki MSc	Logisztikai mérnöki MSc	Járműmérnöki MSc
gépészmérnöki alapszak	+	+	+
mechatronikai mérnöki alapszak	+	+	+
had-, és biztonságtechnikai mérnöki alapszak	+	+	+
mérnök informatikus alapszak	+	+	+
építőmérnöki alapszak	+		
könnypipari mérnök alapszak	+	+	
mezőgazdasági- és élelmiszeripari gépészmérnöki alapszak			+

Hasonlóan a BSc képzésekhez, az MSc képzéseknél is a megfogalmazott kompetenciák, képességek specifikálják a képzés célját. Így például az MSc képzésektől elvárt *általános* kompetenciák:

- a tudás és a problémamegoldó technikák gyakorlati alkalmazása;
- az új problémák, új jelenségek felismerése, feldolgozása;
- a bírálat, vélemény, következtetések megfogalmazása, döntéshozás;
- az eredeti ötletek felvetése;
- a feladatok magas szintű, önálló megtervezése és végrehajtása;
- az önművelés, önfejlesztés;
- a műszaki – gazdasági – humán kérdéskörök komplex szemlélete;
- a rendszerszemléletű, folyamat-orientált gondolkodásmód alapján komplex rendszerek globális tervezése.

Az általános kompetenciák szakonként eltérő, *szakterület szerinti kompetenciákkal* egészülnek ki.

A Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karon a közlekedés, a logisztika, a járművek és mobil gépek szakterületére kialakított mindhárom MSc szak tanterve azonos struktúrájú, modulás felépítésű (7. ábra). A négy féléves képzés 120 kreditet ölel fel. Ebből a 64 kreditnyi *alapmodul* 25 kredit természettudományos alapismeretet, 12 kredit gazdasági- és humán ismeretet és 17 kredit szakmai törzsanyagot tartalmaz. A választáshoz kötődő 56 kreditből 20 kredit a választható szakirány modul, 6 kredit a szabadon választható tantárgyak mennyisége, és 30 kredit az egy teljes félévet kitevő diplomatervezés. Erősíti a kari képzésben az egységes, rendszerszemléletű látásmód kialakítását, hogy a kari három MSc szak alapmodulja csupán két-három tantárgyban tér el egymástól (T1, T2, G1 szak-specifikus alapmodul tantárgyak: 7. ábra). Természetesen a szak-főmodulok és szakirány modulok az azonos struktúra mellett már karakterisztikusan eltérő tartalmúak az egyes MSc szakokon.

A *közlekedésmérnöki MSc* szak tantervét a 8. ábra mutatja. Szak-specifikus alapmodul tantárgyként a *Mechanika*, az *I+K technológiák*, valamint a *Projektmenedzsment* tantárgyakat tartalmazza a tanterv, és a *Közlekedésgazdaságtan*, a *Közlekedésautoma-*

7. ábra: MSc szakok tanterveinek általános felépítése

Kreditpont (cca. heti óraszám)	Korszerű anyagok és technológiák	Szab. választ.	Szab. választ.	Diplomatervezés
		Vezetés és szerv. elm.	Szab. választ.	
	Irányítás-elmélet	Döntéshozó módszerek	Ergonómia Környezet menedzsment	
	Matematika	Mérműki matematika	G1	
	T1	Elektronika-elektronikus mérőrendszer	Szakirány modul	
	T2			
	Szak főmodul			
↑	Szemeszter			→

8. ábra: Közlekedésmérnöki MSc szak tanterve

Kreditpont (cca. heti óraszám)	Korszerű anyagok és technológiák	Szab. választ.	Szab. választ.	Diplomatervezés
		Vezetés és szerv. elm.	Szab. választ.	
	Irányítás-elmélet	Döntéshozó módszerek	Ergonómia Környezet menedzsment	
	Matematika	Mérműki matematika	Projekt menedzsment	
	Mechanika	Elektronika-elektronikus mérőrendszer	Szakirány modul	
	I+K technológiák			
	Közlekedésgazdaságtan	Intelligens közlekedési rendszerek		
Közlekedési automatika	Közlekedési áramlatok			
Közlekedési informatika	Közlekedés üzemtan			
↑	Szemeszter			→

tika, a Közlekedési informatika, az Intelligens közlekedési rendszerek, a Közlekedési áramlatok, valamint a Közlekedési üzemtan tantárgyakból épül fel a szak főmodulja.

A választható szakirányok kínálata egyelőre három, tevékenység szerint orientált szakirányra terjed ki, úgy mint: közlekedési rendszerek szakirány, közlekedés-automatizálási szakirány és közlekedési mérnök-menedzsment szakirány.

A **logisztikai mérnöki MSc szak** tantervi táblázatát az 9. ábra mutatja. Ebben a tantervben szak-specifikus alapmodul tantárgyként az *I+K technológiák* valamint a *Projekt menedzsment* mellett a *Rendszertechnika és rendszermodellezés* tantárgy kerül oktatásra. A két féléves *Anyagmozgatási és raktározási rendszerek tervezése*, a *Logisztikai informatika*, a *Logisztikai gépek, berendezések, robotok*, a *Logisztikai rendszerek irányítása és automatizálása*, valamint a *Logisztikai adatbázis rendszerek* tantárgyak alkotják a szak főmodulját.

Szakirány választás egyelőre két szakirányra lehetséges, úgymint *Logisztikai folyamatok* szakirányra és a *Műszaki logisztika* szakirányra.

A **járműmérnöki MSc szak** 10. ábra szerinti tantervében szak-specifikus alapmodul tantárgyként a *Mechanika*, a *Rendszertechnika* és

*rendszeranalízis* és az *Integrált minőségirányítási rendszerek* tantárgyak szerepelnek. A szak főmodulja a *Számítógépes tervezés, méretezés és gyártás*, a *Járműüzem megbízhatóság és diagnosztika*, az *Anyagáramlás és műszaki logisztika*, a *Mechatronika, robottechnika és mikroszámítógépek*, a *Járműmotorok és erőátviteli rendszerek*, valamint a *Járműváz-szerkezetek* tantárgyakból épül fel.

A választható szakirányok öt objektum-orientált szakirány választhatósága mellett négy tevékenység szerinti orientált szakirányra terjednek ki. Az előbbi csoportba a *vasúti járműmérnöki*, az *autómérnöki*, a *hajómérnöki*, a *repülőmérnöki* és a *mobil munkagépek és építőgépek* szakirányok sorolhatók be, az utóbbit pedig a *járműgyártás és -javítás*, a *járműrendszer-mérnöki*, a *közlekedésbiztonsági* és az *alternatív járműhajtások* szakirányok alkotják.

Mint már korábban említettük, az MSc képzés egy szűkebb szakterületre nyújt elmélyült ismeretanyagot. Mindemellett azonban szükséges, hogy kellőképpen rugalmas keretekkel rendelkezzen a mindenkori társadalmi igényekhez történő alkalmazkodáshoz úgy, hogy a tudományos kutatás legújabb eredményeit hatékonyan be is fogadja. Ehhez jó keretet biztosít a fent ismertetett tantervekben a szakirányok modulja, ahol már a kellő megalapozás birtokában a tartalom

9. ábra: Logisztikai mérnöki MSc szak tanterve

Kreditpont (cca. heti óraszám)	Korszerű anyagok és technológiák	Szab. választ.	Szab. választ.	Diplomatervezés	
		Vezetés és szerv. elm.	Szab. választ.		
	Irányítás-elmélet	Döntéshelyezési módszerek	Ergonómia Környezet menedzsment Projekt menedzsment		
	Matematika	Mérnöki matematika	Szakirány modul		
	Rendszertech. - rendszermodell.				
	I+K technológiák	Elektronika - elektronikus mérőrendszer			
	Anyagmozgatási és raktározási rendszerek tervezése	Szakirány modul			
					Logisztikai informatika
	Logisztikai gépek, berendezések, robotok				Logisztikai adatbázis rendszerek
	1				2
Szemeszter →					

10. ábra: Járműmérnöki MSc szak tanterve

Kreditpont (cca. heti óraszám)	Korszerű anyagok és technológiák	Szab. választ.	Szab. választ.	Diplomatervezés
		Vezetés és szerv. elm.	Szab. választ.	
	Irányítás-elmélet	Döntéshelyezési módszerek	Ergonómia Környezet menedzsment Integr. minőség. rendszerek	
	Matematika	Mérnöki matematika	Szakirány modul	
	Mechanika	Elektronika - elektronikus mérőrendszer		
	Rendszertech. és rendszeranal.	Mechatronika, robottechn. és mikroszám. g.		
	Számítógépes tervezés, méretezés, és gyártás	Járműmotorok és erőátviteli rendszerek		
	Járműszem, megbízhatóság és diagnosztika	Járművezérszerkezetek		
	Anyagáraml. és mősz. logisztika			
	1	2		
Szemeszter →				

rugalmasan változtatható, és a meghirdetett szakirányok mind tartalmukban, mind mennyiségükben a mindenkori igényekhez igazíthatók. Ez a szakirány-blokk ad keretet arra, hogy adott esetben kiterjedt, akár egész féléves külföldi részképzés ismeretanyaga befogadható legyen.

Az MSc képzés is tartalmaz egy szakmai gyakorlatot, a 3. félév után. E gyakorlat keretében valamely szakmailag kompetens cégnél szakmai tevékenység végzésére, konkrét, mérnöki feladat megoldására kerül sor. Az utolsó, teljes félévet kitevő *diplomatervezés* a teljes BSc-MSc képzésegyüttes során elsajátított ismeretek alkalmazásának próbatétele, amelyben egy kiválasztott műszaki probléma önálló, elméletileg megalapozott, elmélyült kidolgozását várjuk el a végzős hallgatóktól. A képzés itt is a diplomaterv megvédését magába foglaló záróvizsga letételével fejeződik be, és a korábbi okleveles mérnöki végzettségnek megfelelő végzettség eredményez.

## PHD KÉPZÉSEK, A KÉPZÉS HARMA- DIK CIKLUSA

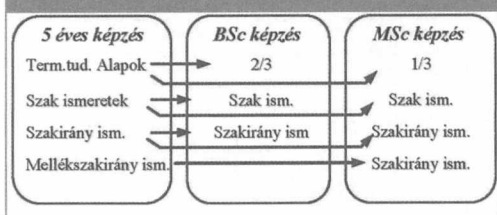
Az MSc képzéssel szemben támasztott követelményeknek egyik fontos pontja, hogy az MSc képzés végzett mérnökei legyenek alkalmasak nem csupán a teljes életre kiterjedő, állandó szakmai önművelésre, hanem képesek legyenek

az MSc képzésre épülő doktori képzésekben folytatni tanulmányaikat. Erre a „*Doktori iskola*” keretében nyílik lehetőség. A képzés hároméves időtartamú, azaz 180 kreditnyi ismeretanyagot ölel fel. A BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karán két akkreditált doktori iskola ad módot a kar által művelt szakterületeken PhD tanulmányok folytatására: a **Baross Gábor Közlekedéstudományi Doktori Iskola** (D147), valamint a **Kandó Kálmán Gépészeti Tudományok** (Járművek és mobil gépek) **Kandó Kálmán Doktori Iskola** (Közlekedéstudomány). A 2013-2014-es tanév első félévétől a kari doktori képzés egy doktori iskolába tömörítve folytatódik; az iskola neve: **Kandó Kálmán Doktori Iskola** (Közlekedéstudományi).

## ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar felsőoktatás átalakításának részekén a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karán is megtörtént az áttérés az ötéves, hagyományos, osztatlan képzésről az európai felsőoktatási térségben általánosan elfogadott lineáris, kétciklusú – BSc és MSc ciklusokra bontott – képzésekre. A karon végül is három BSc alapszak: *közlekedésmérnöki*, *logisztikai mérnöki* és *járműmérnöki BSc alapszakok*, és három kapcsolódó, rendre azonos nevű MSc szak került kialakításra.

11. ábra: A hagyományos képzés és a kétciklusú képzés kapcsolata



A 2006-2012-ig terjedő időszak az átállás időszaka volt, amikor párhuzamosan folyt az ötéves képzés szerinti oktatás kifutó jelleggel, és a BSc, később pedig az MSc képzés szerinti oktatás fel-futó jelleggel. Az átalakítás során a formai átalakítás mellett célul tűztük ki a tartalmi megújítást is, de mindent megtettünk annak érdekében, hogy a korábbi képzés értékeit átmentsük az új képzési rendszerbe is. A kétfajta képzési rendszer egyes ismeretcsoportjainak (szak-, szakirány-, stb. ismeretek) megfeleltetését szemléletesen mutatja a 11. ábra.

Mivel a korábbi két kari szak képzését az új rendszerben végülis három BSc szakon, önállóan jelenhetett meg, ezért a korábbi szakszintű ismeretek jelentős része a BSc-ben is szakismeretként jelenhet meg, és a korábbi szakirány szintű ismeretek a BSc szakirányaiban lehetők fel. A természettudományos alapismeretek 2/3 és 1/3 arányban oszlanak meg a BSc és a kapcsolódó MSc képzésekben. A szak- és szakirány ismeretek „gyakorlatiasabb” része a BSc képzésekbe ke-

rült, míg az elméletigényesebb, elmélyültebb ismeretek az MSc képzések részét képezik. Az öt-éves képzés rugalmas mellékszakirányai az MSc képzések szakirány moduljaihoz hasonlíthatók.

A BSc-MSc képzések együttesen egy félévvel hosszabbak, mint a hagyományos, ötéves képzés volt. Ez 30 kreditnyi többletismertet jelent. Ebből az egyes ismeretcsoportokra jutó kreditpontokat a 2. táblázatban hasonlítottuk össze.

Mint a táblázatból látható, a plusz 30 kreditből 13 kredit a gazdasági és humán ismeretek mennyiségét növelte, 2 kredit a szabadon választható tantárgyak körébe került, és 15 kreditet pedig a szakdolgozat-készítés igényelt. Sajnálatos módon a természettudományos alapismeretek és a szakmai ismeretek mennyiségének növelésére nem maradt a többletből, pedig a két ciklusnak megfelelően „kettéválasztott” természettudományos alapképzés és szakmai képzés magasabb hallgatói munkaráfördítást igényel, mint az egy ciklusban való oktatás.

Mindezek ellenére reméljük, hogy kitűzött céljainknak megfelelően az új, kétciklusú képzés keretében a második, MSc ciklus végén kibocsátott mérnökeink szakmai színvonala eléri, esetleg meg is haladja a korábbi képzés szerint kibocsátott, műszaki életben megbecsült, elismert mérnökeink szakmai szintjét. Ugyanakkor a tananyagok és a képzési formák folyamatos korszerűsítésével és fejlesztésével gondoskodunk arról, hogy végzett mérnökeink a jövőben is megfeleljenek a mobilitás új kihívásainak.

2. táblázat: Az ismeretek mennyisége a hagyományos képzésben és a kétciklusú képzésben

Kreditpont	5 éves tény	BSc tény	MSc tény	BSc+MSc	BSc+MSc-5 éves
Természettudományos alapismeretek	75	50	25	75	0
Gazdasági és humán ismeretek	19	20	12	32	13
Szakmai törzsanyag	100	70	27	97	-3
Differenciált szakmai ismeretek	62	45	20	65	3
Diplomatervezés	30	15	30	45	15
Szabadon választható	14	10	6	16	2
<b>Összesen</b>	<b>300</b>	<b>210</b>	<b>120</b>	<b>330</b>	<b>30</b>



## Korszerű mérési és irányítási módszerek a városi közúti közlekedési hálózatban

A városi közlekedés egyre növekvő mértéke és az abból adódó kedvezőtlen forgalmi és gazdasági következmények különösen indokoltá teszik a kárenyhítést segítő korszerű módszerek kutatását és gyakorlati bevezetését.

**Dr. Tettamanti Tamás**  
BME egyetemi adjunktus  
e-mail: tettamanti@mail.bme.hu

### I. BEVEZETŐ

A közúti motorizációs fok növekedése és az ezzel járó addicionális költségek megjelenése nagy kihívást jelent a tervező és üzemeltető közlekedési szakemberek számára. A közlekedési torlódás jelentős negatív hatás, amely mára gyakorlatilag mindennapossá vált a nagyvárosok útjain. A közlekedési hálózatok kapacitása csúcsidőben telítődik. Továbbá, a mai igények nem mindig szolgálhatók ki megfelelően még akkor sem, ha forgalomfüggő jelzőlámpás irányítás működik. Mindezek eredményeképpen az externális költségek jelentős többlet lehetnek a társadalom számára.

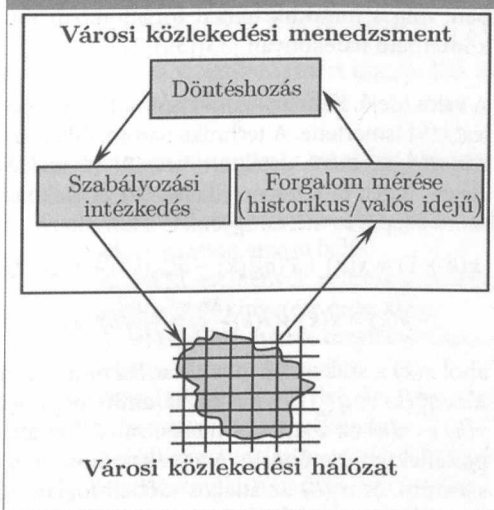
A fenntartható mobilitás és a megfelelő városi életminőség biztosítása érdekében komplex menedzsment stratégiára van szükség, amelynek fontos eleme a hálózati szintű, intelligens forgalomirányítás. A tervezés első lépéseként az elvárt célokat kell jól megfogalmazni. Majd az alkalmazható eszközöket (algoritmusok) és infrastrukturális elemeket kell megvizsgálni. A közlekedésirányítási stratégia gyakorlatilag megfelelő mérési, modellezési és szabályozási elemekből áll (lásd 1. ábra) [35].

A doktori disszertációmban ehhez a tématerülethez kapcsolódóan értem el eredményeket. A forgalom mérése és becslése, modellezése, valamint a városi közlekedés optimális és robusztus forgalomirányítása jelentik kutatásaim legfontosabb elemeit. Az eredmények összességében egy jobb kapacitáskihasználtságú közlekedés

megvalósításához nyújtanak gyakorlati megoldásokat.

A klasszikus visszacsatolt szabályozási séma (érzékelés, szabályozás, beavatkozás) a közle-

1. ábra: A városi közlekedési menedzsment rendszere



kedés irányításában is érvényes [25][39][43]. A szabályozáshoz felhasználható módszereket pedig a modern irányításmélet tárházából kölcsönözhetjük. A kutatásaim során olyan hatékony irányítástechnikai eszközöket alkalmaztam, mint az állapotér elmélet, a Kalman-szűrő, a prediktív és a robusztus szabályozás [2]. Ezen kívül, a mobiltelefon jelzési események forgalom-előrebecslésben való alkalmazhatóságát is vizsgáltam, amely napjaink egyik legnépszerűbb kutatási területe [7].

Kutatásaim során az elméleti módszerek mellett nagy hangsúlyt fektettem a kutatási ered-

mények validálására és reprezentálására. Ennek megfelelően egy olyan integrált szimulációs környezetet fejlesztettem (lásd 2. ábra) [37][26][27], amely hatékonyan segíti a korszerű forgalomirányítási tervezés munkafolyamatát. Az alkalmazott szimulációs keretrendszer matematikai optimalizáló eszközökből (MATLAB, C++), forgalomszimulátorokból (VISSIM, VISUM) és GIS szoftverből (Quantum GIS) áll.

## 2. KÖLTSÉGHATÉKONY JÁRMŰSZÁMBECSLÉS VÁROSI ÚTHÁLÓZATON

Olyan járműszámbecslő módszert dolgoztam ki, amely költséghatékonyan működtethető városi, jelzőlámpás közlekedési hálózatban. Az eljárás Kalman-szűrő becslési technikát és városi jármű-megmaradási modellt használ. A módszerek szakaszonként kettő vagy egy detektoros mérési konfigurációban alkalmazhatók. Az első konfiguráció telítetlen vagy telített forgalomban, míg a második telített forgalomban működtethető hatékonyan [33][34][22].

A valós idejű, Kalman-szűrő alapú sorhossz becslést [19] ismertette. A technika három, útkeresztszetszében mérő detektort használ (a szakasz elején, végén és közepén elhelyezve). A Kalman-szűrő állapot és mérési egyenlete a következő:

$$x(k+1) = x(k) + T(q_{in}^m(k) - q_{out}^m(k)) + Tv(k) \quad (1)$$

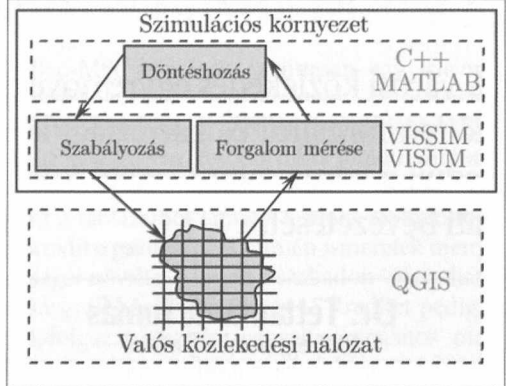
$$y(k) = x(k) + z(k) \frac{\Delta n}{L^{eff}} = \frac{\Delta n}{L^{eff}} o_T^m(k) \quad (2)$$

ahol  $x(k)$  a szakasz járműszáma,  $T$  a mintavételi idő,  $q_{in}^m(k)$  és  $q_{out}^m(k)$  a be- és kiáramló forgalom,  $v(k)$  és  $z(k)$  az állapot és mérési zaj,  $L^{eff}$  az átlagos effektív járműhossz,  $\Delta$  a szakasz hossza,  $n$  a sávszám, és  $o_T^m(k)$  az átlagos időbeli foglaltság. A módszer továbbfejlesztéseként a mérési konfigurációt kétféleképpen is módosítottam, ami egyben az (1) állapotegyenlet módosítását is jelentette. A továbbiakban a kettő vagy egy detektoros mérési konfigurációval működő becslési eljárások kerülnek bemutatásra.

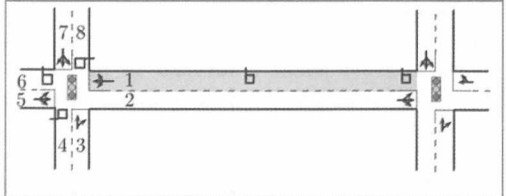
Amennyiben a fordulási ráták ismertek (pl. megfelelő becsléssel előállíthatók [12]), a kihaladó forgalom számítható a többi kapcsolódó szakasz bemeneti detektorainak méréseiből.

Így a kimeneti detektorok eliminálhatók a rendszerből (lásd 3. ábra), valamint az (1) állapotegyenlet is módosul a következőképpen:

2. ábra: A teljes szimulációs keretrendszer



3. ábra: Két detektoros mérési konfiguráció



$$x_1(k+1) = x_1(k) + T(q_1^m(k) - \gamma_4 q_4^m(k) - \gamma_6 q_6^m(k) - \gamma_8 q_8^m(k)) + Tv_1(k), \quad (3)$$

ahol  $\gamma_k$  az 1-esről az adott szakaszra irányuló járműforgalom aránya a teljes belépő járműszámhoz viszonyítva.

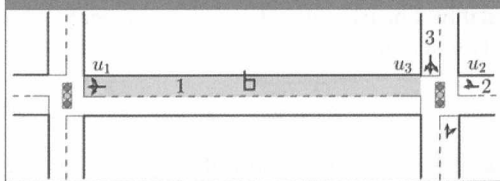
A két detektoros mérési konfiguráció telítetlen vagy telített forgalomban is alkalmazható [10]. Továbbá az egy detektoros mérési konfiguráció is használható, amennyiben a mérőrendszert csak telített forgalomban alkalmazzuk. A csomóponti átbecsátóképesség ( $S$ ), a zöldidő ( $u$ ), valamint a fordulási ráták ( $\beta$ ) ismeretében ugyanis a be- és kihaladó forgalom érzékelők nélkül is meghatározható.

A mérési konfigurációt ebben az esetben a 4. ábra illusztrálja. A Kalman-szűrő (1) állapotegyenlete pedig a következőképpen módosul:

$$x_1(k+1) = x_1(k) + u_3(k)\beta_3 S_3 + u_2(k)\beta_2 S_2 - u_1(k)S_1 + Tv_1(k). \quad (4)$$

A bemutatott két technika bármilyen keresztszetszeti érzékelővel használható (pl. hurok-, mágnes vagy videodetektor). Az eljárások fontos

4. ábra: Egy detektoros mérési konfiguráció



hozadéka a költséghatékonyság, hiszen alkalmazásukkal városi jelzőlámpás hálózatban elég szakaszonként csupán kettő vagy akár egy darab érzékelő a megbízható járműszám becsléshez.

### 3. MOBILTELEFON CELLAINFORMÁCIÓK ALKALMAZÁSA FORGALOMBECSLÉSRE

Mobiltelefon jelzési eseményeken alapuló, makroszkopikus forgalombecslési módszertant dolgoztam ki városi közúti közlekedési hálózathoz. A módszer alapja, hogy a városi közlekedési modell adaptálható a mobiltelefon-hálózat cella szintű modelljéhez. A mobiltelefon jelzési események mérésével és szűrésével előállítható az adott location area-hoz tartozó célforgalmi mátrix, amely alapján forgalmi ráterhelés végezhető. A ráterheléssel kapott forgalombecslés megbízhatósága tovább finomítható a cellaváltások alapján számolt átlagos utazási időkkal. Az eljárás során az utazási idők addicionális korlátozásként jelennek meg a ráterhelés optimalizálási feladatában [23] [24][38].

A mobiltelefonok jelzési eseményei értékes információként használhatók fel a közúti forgalom mérésére, előrebecslésére vagy akár irányítására. A telefonok automatikusan generálnak ún. handover (HO) és location area update (LAU) eseményeket, amelyeket hatékonyan tovább lehet hasznosítani. A HO/LAU események lehetséges alkalmazásainak köre rendkívül széles és napjaink egyik dinamikusan fejlődő kutatási iránya [5][7][18].

A klasszikus négylépéses közlekedési modellezésnek megfelelően először a közlekedési hálózat fő csomópontjait kell meghatározni, amelyek a forgalom kiinduló és célpontjaiként szolgálnak (célforgalmi csomópontok). A városi közlekedési modell adaptálható a mobiltelefon-hálózat cella szintű modelljéhez. A módszer lényege,

hogy a célforgalmi csomópontokat az aktuális location area határoló celláiban definiáljuk (erre mutat példát az 5. ábra).

Erre azért van szükség, mert HO eseményt csak hívás közben generál a telefon. Ugyanakkor, „idle”, módban „LAU” jelzést mindig szolgáltat a készülék, amikor egy location area határon keresztül halad. Így a location area, mint területi egység jól felhasználható célforgalmi becslésre.

Amennyiben megbízható utazási idők is rendelkezésre állnak a mobiltelefon cellaeseményekből, a klasszikus közlekedési ráterhelési probléma tovább finomítható. A Voronoi-tesszellációval [6] leírt hálózat és az aggregált HO/LAU események alkalmazásával a mobiltelefonok utazási ideje meghatározható [23]. Az érintett útszakaszok teljesítményfüggvénye pedig korlátozható a mért utazási időkkal. Azaz a következő korlátozást kell a ráterhelési feladathoz hozzáadni:

$$t_a^m(1 - \Delta_a) \leq t_a \leq t_a^m(1 + \Delta_a), \quad (5)$$

ahol  $t_a^m$  az  $a$  élre vonatkozó, mért utazási idő, és  $\Delta_a$  egy bizonytalansági tényező.

A forgalombecslési módszer az alábbi lépésekben foglалható össze:

- I. HO/LAU események aggregálása az adott location area-n belül.
- II. A jelzési események szűrése a pontosabb adatok kinyerése érdekében.
- III. A célforgalmi mátrix meghatározása a jelzési események alapján.
- IV. Forgalmi ráterhelés elvégzése az adott location area-ra vonatkozóan.
- V. A HO-szekvenciát generáló telefonok legvalószínűbb útvonalának meghatá-

5. ábra: Location area Budapesten célforgalmi csomópontokkal



rozása az előző lépésben elvégzett ráterhelés eredménye alapján.

- VI. A HO-szekvenciát generáló telefonok átlagos utazási idejének szakaszonkénti meghatározása ( $t_a^m$ ) a legvalószínűbb útvonalakon.

Közlekedési ráterhelési probléma megoldása - az utazási időkre vonatkozó - addicionális korlátozások (5) bevonásával.

## 4. ELOSZTOTT PREDIKTÍV VÁROSI JELZŐLÁMPÁS FORGALOMIRÁNYÍTÁS

Elosztott prediktív irányítási sémát dolgoztam ki városi hálózat jelzőlámpás forgalomszabályozására. Az alkalmazott irányítás gyakorlatilag egy forgalomfüggő jelzésterv optimalizálás, amely telített forgalomban alkalmazható. Az irányítási algoritmus a Lagrange-szorók módszerét és a projektált Jacobi-iterációt használja fel párhuzamos számítás megvalósítására. A technika segítségével a forgalomirányító berendezések között decentralizált irányítás valósítható meg [22] [28][29][32][41].

A városi forgalom modell alapú prediktív irányításának (MPC) [14] centrális megoldását publikálta [17], [30] és [31]. Az MPC irányító jeleit egy kvadratikus funkcionál véges predikciós horizont feletti minimalizálásával kapjuk:

$$\min_{u(k+i-1|k)} J(k), \quad (6)$$

$$u(k+i-1|k) \in \mathbb{U},$$

$$x(k+i|k) \in \mathbb{X},$$

ahol  $\mathbb{X}$  és  $\mathbb{U}$  az állapot és szabályozó jelekre vonatkozó korlátozások politopikus halmazai.

A módszer továbbfejlesztéseként decentralizált realizációt dolgoztam ki (lásd 6. ábra), amelyben a számítási műveleteket a csomóponti vezérlőgépek elosztott módon, globális kommunikációval valósítják meg.

$J(k)$  minimalizálása egy általánosított, kvadratikus optimalizálás:

$$\min_u J(k) = \frac{1}{2} \mathbf{u}^T \Phi \mathbf{u} + \beta^T \mathbf{u}, \quad (7)$$

$$\mathbf{F} \mathbf{u} - \mathbf{h} \leq 0.$$

$\mathbf{u}$  a szabályozó jelek vektora.  $\Phi$  és  $\beta^T$  az állapotdinamikai modellt foglalják magukba.

$\mathbf{F} \mathbf{u} - \mathbf{h} \leq 0$  egyenlőtlenség a zöldidő-korlátozások betartásáért felel. A dualitás-elmélet [3] alapján (7) primál feladat duális alakra hozható, és az alábbi lineáris egyenletrendszer megoldására redukálható:

$$P \lambda = w, \quad \lambda_j \geq 0, \quad (8)$$

ahol  $P$  mátrix és  $w$  vektor  $\Phi$ ,  $\beta$ ,  $F$ , és  $h$  kombinációi.

A projektált Jacobi-iteráció hatékonyan alkalmazható (8) megoldására [3]:

$$\lambda_j(t+1) = \max \left\{ 0, \lambda_j(t) - \frac{\kappa}{p_{jj}} \left( w_j + \sum_{k=1}^m p_{jk} \lambda_k(t) \right) \right\}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (9)$$

ahol  $\kappa > 0$  egy hangoló paraméter és  $p$  pedig  $P$  mátrix eleme.

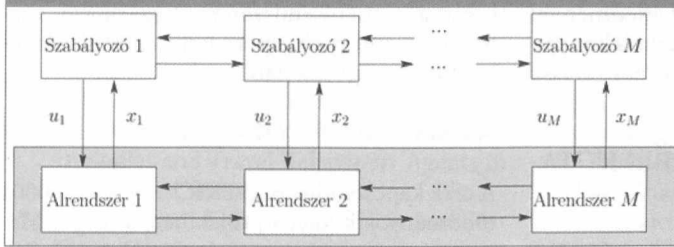
(8) duális feladat iterációs algoritmussal történő megoldásával az MPC elosztott módon implementálható párhuzamos számítással. Nagyméretű városi hálózatban az  $i=1, 2, \dots, M$  számító egységek felfoghatók a csomópontokban található vezérlők processzoraiként. Az elosztott koncepció lényege, hogy (9) globális iterációs probléma  $M$  darab kisebb feladatra bontható. Az  $i$ -ik alprobléma gyakorlatilag az optimalizálási változók csökkentett halmazát figyelembe véve kerül kiszámításra. Az iteráció végső eredményéhez a rész megoldások növekvő pontosságú, közelítő megoldásaként jutunk.  $\lambda^*$  optimális megoldás kiszámítása után az MPC feladat végső eredménye (optimális zöldidők) már közvetlenül számítható.

## 5. ROBUSZTUS PREDIKTÍV VÁROSI JELZŐLÁMPÁS FORGALOMIRÁNYÍTÁS

Robusztus prediktív irányítási sémát dolgoztam ki városi hálózat forgalomfüggő jelzésterv optimalizálására. Az irányítási struktúra megalapozásaként felírtam a városi forgalom bizonytalansággal kibővített állapotteret modelljét. A feladat hatékony és valós idejű megoldhatósága érdekében szemidefinit optimalizálást javasoltam. Az irányítási módszer segítségével lehetőség nyílik a forgalmi állapot- és igénybizonytalanságok kezelésére [42][36][22].

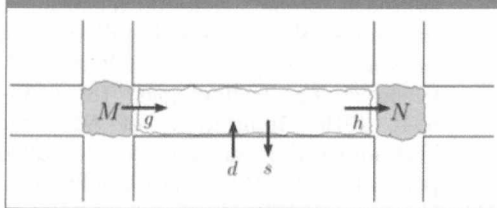
A korszerű forgalomirányítás jellemzően a rendszer megbízható modelljén alapul. A for-

6. ábra: Elosztott irányítási architektúra



galommodellek pontosságát azonban nem mérhető zavarások csökkenthetik, amelyek gyakorlatilag modellbizonytalanságot hoznak létre. A 7. ábra egy általánosított városi, jelzőlámpás útszakaszon megfigyelhető forgalmi áramlatokat illusztrálja.

7. ábra: Forgalmi áramlatok városi útszakaszon



$g$  és  $h$  jelzőlámpával irányított be- és kilépő járműforgalom (korszerű rendszerekben mérhető).  $d$  és  $s$  ugyanakkor olyan be- és kiáramló zavarás, amely gyakran nem mért vagy nem mérhető. A zavarások állapotbizonytalanságokat indukálnak. Továbbá az irányított hálózat peremén megjelenő - valós időben nem mért - forgalmi igény (szintén  $d$ -vel jelölhető) is képes igénybizonytalanságot generálni. A bizonytalanság számos okból kifolyólag megjelenhet a hálózatban (lásd a 8. ábrán nyilakkal jelölve), pl. mellékutca forgalma, parkolóház. Az állapot- és igénybizonytalanságok a hálózati teljesítőképesség csökkenéséhez vezethetnek egy jól megtervezett forgalomfüggő szabályozás ellenére. Ezen kívül prediktív irányítás esetén [1][8][40]

azzal is számolni kell, hogy a bizonytalanságok hatása a teljes optimalizációs horizonon érvényesül.

A forgalomirányításhoz használt bizonytalan adatokból származó problémákat ismertette [11]. [15], [20], [16], [21] pedig már konkrét robusztus jelzésterv számítási módszereket mutattak

be. A disszertációban az előbbi publikációkban alkalmazottaktól eltérő modellezési és irányítási technikát alkalmaztam. Egyrészt a store-and-forward modellt kiegészítettem állapot- és igénybizonytalansággal, másrészt prediktív szabályozási sémát javasoltam [40]. A forgalomirányítási feladat gyakorlatilag egy minimax optimalizálás megoldását jelenti a következő formában:

$$\min_u \max_{\Delta} \sum_{i=0}^{K-1} x(k+i|k)^T Q x(k+i|k) + u(k+i|k)^T R u(k+i|k)$$

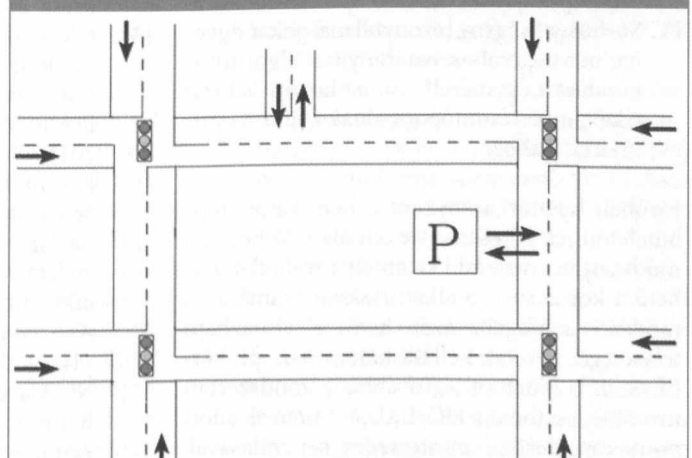
$$u(k+i|k) \in U, \quad \forall \Delta \in \Delta,$$

$$x(k+i|k) \in X, \quad \forall \Delta \in \Delta,$$

$$\Delta(k+i|k) \in \Delta, \quad (10)$$

$Q > 0$  és  $R > 0$  diagonális súlyozó mátrixok.  $\Delta$  a potenciális bizonytalanságok halmazát jelenti. A minimax feladat lényege, hogy a minimális költséget a bizonytalanságok lehetséges maximális hatása mellett keressük megfelelő  $u(k+i|k)$  zöldidő beállításokkal. A (10) opti-

8. ábra: Potenciális bizonytalanságok városi közlekedési hálózatban



malizálás ugyanakkor nem determinisztikus időbonyolultságú probléma (NP-hard); a számítási idő exponenciálisan nő a hálózat méretével. Emiatt [9], [13], [4] eredményei alapján a minimax feladatot egy hatékonyan megoldható szemidefinit optimalizálással relaxáltam.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS, TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOK

A cikkben olyan korszerű mérési és irányítási módszereket és módszertanokat mutattam be, amelyek a közlekedésmérnöki gyakorlatban is alkalmazhatók; potenciális bázisát jelenthetik az intelligens közlekedésirányítási alkalmazásoknak. A kutatásaim alapvető célja az volt, hogy korszerű technológiák alkalmazásával hozzájáruljak a városi közúti közlekedési folyamatok jobb megértéséhez és potenciális javításához. Négy tématerületen vizsgáltam és értem el eredményeket. A kutatásaim alapvetően a közlekedés mérésének és irányításának területét érintette. A különböző részterületek közötti konzisztenciát pedig a problémák közötti összefüggések biztosítják. A kutatási célok az alábbi négy pontban foglalhatók össze.

- I. Városi útszakaszokon alkalmazható, költséghatékony járműszámbecslő algoritmus fejlesztése.
- II. Útválasztás, O-D mátrix, és forgalomnagyság-becslő módszer megalkotása városi közúti hálózathoz mobiltelefon jelzési események felhasználásával.
- III. Elosztott prediktív irányítási algoritmus fejlesztése városi közúti hálózat jelzőlámpás csomópontjainak zöldidő optimalizálására.
- IV. Sorhossz és igény bizonytalanságokat figyelembe vevő, robusztus irányítási algoritmus kutatása nagyméretű városi közúti hálózat jelzőlámpás csomópontjainak zöldidő optimalizálásához.

Jövőbeli kutatási irányként a bemutatott mobiltelefon jelzési eseményeken alapuló becslési módszertan emelendő ki, amely továbbfejleszhető a korszerű ITS alkalmazások számára. A módszer analógiája ezen kívül alkalmazható tetszőleges vezeték nélküli hálózatban, pl. WI-FI, RFID, Bluetooth. Továbbá a módszertan továbbfejleszhető a HO/LAU események adott pontokon történő mesterséges generálásával.

Ezáltal még pontosabb forgalombecslést lehet megvalósítani. Egy másik kutatási irány a egyes mérési technológiák fejlesztése, amely a heterogén mérőrendszerekből származó adatok fúziójával próbál pontosabb modellezést és irányítást megvalósítani.

## 7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk kapcsolódik az EITKIC-12-1-2012-0001 tudományos kutatási projekthez, amely a Magyar Kormány támogatásával a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség kezelésében a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap finanszírozásával valósul meg.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] K. Aboudolas, M. Papageorgiou, A. Kouvelas, and E. Kosmatopoulos. A rolling-horizon quadratic-programming approach to the signal control problem in large-scale congested urban road networks. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 18(5):680–694, 2010. *Applications of Advanced Technologies in Transportation: Selected papers from the 10th AATT Conference*.
- [2] J. Bokor and P. Gáspár. Irányítástechnika járműdinamikai alkalmazásokkal. Typotex, 2008.
- [3] D.P. Bertsekas and J.N. Tsitsiklis. *Parallel and distributed computation: Numerical methods*. Prentice Hall, Old Tappan, NJ (USA), 1997. ISBN 1-886529-01-9.
- [4] S. Boyd and L. Vandenberghe. *Convex optimization*. Cambridge University Press, 2004. ISBN 0 521 83378 7.
- [5] F. Calabrese, G. Di Lorenzo, L. Liu, and C. Ratti. Estimating origin-destination flows using mobile phone location data. *Pervasive Computing, IEEE*, 10(4):36–44, 2011.
- [6] J. Candia, M.C. González, P. Wang, T. Schoenharl, G. Madey, and A.-L. Barabási. Uncovering individual and collective human dynamics from mobile phone records. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 41(22):224015, 2008.
- [7] N. Caceres, J.P. Wideberg, and F.G. Benitez. Review of traffic data estimations extracted from cellular networks. *IET*

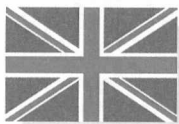
- Intelligent Transport Systems, 2(3):179–192, 2008.
- [8] L.B. de Oliveira and E. Camponogara. Multi-agent model predictive control of signaling split in urban traffic networks. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 18(1):120–139, 2010. Information/Communication Technologies and Travel Behaviour; Agents in Traffic and Transportation.
- [9] L. E. Ghaoui, F. Oustry, and H. Le Bret. Robust solutions to uncertain semidefinite programs. *SIAM Journal on Optimization*, 9(1):33–52, 1998.
- [10] D.C. Gazis and R.B. Potts. The oversaturated intersection. In *Proceedings of the Second International Symposium on Traffic Theory*, London, UK, pages 221–237, 1963.
- [11] B. Heydecker. Uncertainty and variability in traffic signal calculations. *Transportation Research Part B: Methodological*, 21(1):79–85, 1987.
- [12] B. Kulcsár, I. Varga, and J. Bokor. Constrained split rate estimation by moving horizon. In *16th IFAC World Congress Prague*, volume 16, Czech Republic, 2004.
- [13] J. Löfberg. Minimax approaches to robust model predictive control. PhD thesis, Linköping University, Linköping, Sweden, 2003.
- [14] J.M. Maciejowski. *Predictive Control with Constraints*. Prentice Hall, Harlow, UK, 2002.
- [15] P.C.M. Ribeiro. Handling traffic fluctuation with fixed-time plans calculated by TRANSYT. *Traffic Engineering and Control*, 35(6):362–366, 1994.
- [16] S.V. Ukkusuri, G. Ramadurai, and G. Patil. A robust transportation signal control problem accounting for traffic dynamics. *Comput. Oper. Res.*, 37:869–879, 2010.
- [17] Varga. Közúti folyamatok paramétereinek modell alapú becslése és forgalomfüggő irányítása. PhD thesis, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2006.
- [18] D. Valerio, A. D’Alconzo, F. Ricciato, and W. Wiedermann. Exploiting cellular networks for road traffic estimation: A survey and a research roadmap. In *IEEE 69th Vehicular Technology Conference*, pages 1–5. IEEE, 2009.
- [19] G. Vigos, M. Papageorgiou, and Y. Wang. Real-time estimation of vehicle-count within signalized links. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 16(1):18 – 35, 2008.
- [20] Y. Yin. Robust optimal traffic signal timing. *Transportation Research Part B: Methodological*, 42:911–924, 2008.
- [21] L. Zhang, Y. Yin, and Y. Lou. Robust signal timing for arterials under day-to-day demand variations. *Transportation Research Record*, 2192:156–166, 2010.
- [22] T. Luspáy, T. Tettamanti, and I. Varga. *Forgalomirányítás, Közúti járműforgalom modellezése és irányítása*. Typotex Kiadó, 2011. ISBN 978-963-279-665-9.
- [23] Á. Ludvig, T. Tettamanti, and I. Varga. Travel time estimation in urban road traffic networks based on radio signaling data. In *14th International Conference on Modern Information Technology in the Innovation Processes of Industrial Enterprises, MITIP*, pages 514–527, Budapest, 2012. ISBN 978-963-311-373-8.
- [24] T. Tettamanti, H. Demeter, and I. Varga. Route choice estimation based on cellular signaling data. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(4):207–220, 2012.
- [25] T. Tettamanti. Autópálya forgalmának szabályozása a felhajtó és változtatható sebességkorlátozás összehangolásával. *Városi Közlekedés*, XLVIII(5):293–296, 2008.
- [26] T. Tettamanti, T. Luspáy, and I. Varga. Forgalomirányító rendszerek zárt hurkú szimulációja. In *MMA Symposium, Innováció és Fenntartható Felszíni Közlekedés Konferencia*, pages 1–8, 2008. CD/IFFK2009Tettamanti-Varga.pdf.
- [27] T. Tettamanti, T. Luspáy, and I. Varga. Összehangolt autópálya-forgalomirányító rendszer vizsgálata zárt hurkú mikroszimulációs környezetben. In *Acta Agraria Kaposváriensis*, volume 12, pages 1–10, 2008. ISSN: 1418-1789.
- [28] T. Tettamanti and I. Varga. Elosztott közúti forgalomirányító rendszer. *Városi Közlekedés*, XLIX(6):338–341, 2009.
- [29] T. Tettamanti and I. Varga. MPC alapú, elosztott városi forgalomirányító rendszer. In *MMA Symposium, Innováció és Fenntartható Felszíni Közlekedés Konferencia*,

2009. CD/IFFK2009Tettamanti-Varga.pdf.
- [30] T. Tettamanti and I. Varga. Traffic control designing using model predictive control in a high congestion traffic area. *Periodica Polytechnica ser. Transp. Eng.*, 37(1-2):3–8, 2009.
- [31] T. Tettamanti and I. Varga. Városi forgalomirányító rendszer prediktív szabályozással. *Városi Közlekedés*, XLIX(3):131–135, 2009.
- [32] T. Tettamanti and I. Varga. Distributed traffic control system based on model predictive control. *Periodica Polytechnica ser. Civil Eng.*, 54(1):3–9, 2010.
- [33] T. Tettamanti and I. Varga. Forgalm nagyság mérése városok közúthálózatán. *Városi Közlekedés*, L(2):99–104, 2010.
- [34] T. Tettamanti and I. Varga. Városi forgalom állapotér alapú modellezése és irányítási módszerei. In *MMA Symposium 2010, Innováció és Fenntartható Felszíni Közlekedés Konferencia*, 2010. ISBN 978-963-88875-0-4.
- [35] T. Tettamanti and I. Varga. Control of road traffic systems - interaction of infrastructure, control system and vehicle. In *INNOMECH 2011, Advanced Control Systems in Vehicles*, pages 37–42, 2011. ISBN 978-963-7294-96-9.
- [36] T. Tettamanti and I. Varga. Robusztus városi forgalomirányítás. *Városi Közlekedés*, LI(1-2):80–84, 2011.
- [37] T. Tettamanti and I. Varga. Development of road traffic control by using integrated VISSIM-MATLAB simulation environment. *Periodica Polytechnica ser. Civil Eng.*, 56:43–49, 2012.
- [38] T. Tettamanti and I. Varga. Urban road traffic estimation based on cellular signaling data. In *14th International Conference on Modern Information Technology in the Innovation Processes of Industrial Enterprises, MITIP*, pages 220–230, Budapest, 2012. ISBN 978-963-311-373-8.
- [39] T. Tettamanti, I. Varga, and J. Bokor. Autópálya forgalom szabályozás felhajtókorlátozás és változtatható sebességkorlátozás összehangolásával és fejlesztési lehetőségei. In *MMA Symposium, Innováció és Fenntartható Felszíni Közlekedés Konferencia*, 2007.
- [40] T. Tettamanti, I. Varga, B. Kulcsár, and J. Bokor. Model predictive control in urban traffic network management. In *16th Mediterranean Conference on Control and Automation*, pages 1538–1543, Ajaccio, Corsica, France, 2008. CD ISBN: 978-1-4244-2505-1.
- [41] T. Tettamanti, I. Varga, and T. Péni. Model Predictive Control, chapter MPC in urban traffic management, pages 251–268. *InTech*, 2010. ISBN 978-953-307-102-2.
- [42] T. Tettamanti, I. Varga, T. Péni, T. Luspay, and B. Kulcsár. Uncertainty modeling and robust control in urban traffic. In *18th IFAC World Congress*, pages 14910–14915, 2011.
- [43] Varga, B. Kulcsár, T. Luspay, and T. Tettamanti. Korszerű szabályozások a közúti forgalomirányításban. *A Jövő Járműve*, 1-2:34–36, 2008.



KTE





## Advanced measurement and management practices in the urban road network

The increase in the road motorization rate and the additional costs associated with it means a major challenge for the design and operation professionals in transport. Traffic congestion is a significant negative impact, which has now practically become an everyday phenomenon on large urban roads. The capacity of the transport network is saturated at peak hours. Furthermore, the present day's needs cannot always be properly served even when intelligent traffic lights with traffic-depending control in use. As a result of the above, external costs mean a significant additional burden to society.

In order to ensure sustainable mobility and good quality of urban life, a complex management strategy is needed, of which networked, intelligent traffic management is an important component. The first step in planning should be the specification of the objectives to be achieved. Following this, the applicable tools (algorithms) and infrastructure elements must be examined. The traffic management strategy is practically composed of the following elements: appropriate measurement, modelling and regulation.

## Moderne Meß- und Steuermethoden im städtischen Straßenverkehrsnetz

Die Zunahme des Motorisierungsgrades und die damit im Zusammenhang auftretenden Zusatzkosten bedeuten eine hohe Herausforderung für Verkehrsfachleute, die in der Planung und im Betrieb tätig sind. Verkehrstaus sind bedeutende negative Wirkungen, die heute schon praktisch in allen Großstädten alltäglich sind. Die Kapazität der Verkehrsnetze wird im Spitzenverkehr überfordert. Die heutigen Ansprüche können auch bei verkehrabhängigen Steuerung der Verkehrsampel nicht erfüllt werden. Als Ergebnis von diesen Faktoren bedeuten die externen Kosten eine erhebliche zusätzliche Belastung für die Gesellschaft.

Für die Sicherung der nachhaltigen Mobilität und der entsprechenden städtischen Lebensqualität es wird eine komplexe Management-Strategie benötigt, dessen wichtiges Element die intelligente Verkehrssteuerung auf der Netzebene ist. Als erster Schritt der Planung es müssen die zu erreichenden Ziele richtig definiert werden. Danach müssen die zur Anwendung möglichen Mittel (Algorithmen) und Elemente der Infrastruktur untersucht werden. Die Strategie der Verkehrssteuerung besteht praktisch von den Elementen der Messung, Modellierung und Steuerung.

## KÖSZÖNET A TÁMOGATÓKNAK!

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG EZÚTON KÖSZÖNI

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE INTÉZMÉNYI ÉS VÁLLALATI TÁMOGATÓINAK

A 2013. ÉVI KIADÁSHOZ NYÚJTOTT ANYAGI SEGÍTSÉGÉT.

## Vállalkozói szempontok a városi mobilitás tudás és innovációs közösség kialakításához

Közlekedési és nemzetgazdasági szempontból is a 2013-as év egyik legfontosabb eseménye volt az e-útdíj bevezetése. A sok véleményt, vitát kiváltó intézkedés részleteinek megismerése bizonyára hozzájárul az ismeretbővítéshez, esetleg alkalmat ad, hogy az arra időt, energiát és szakértelmet a témára áldozók egyetértő vagy vitatható megállapításaitak lapunkban kifejtsek.

---

**Emőri Gábor**  
i-Cell Zrt. vezérigazgató  
e-mail: [info@icell.hu](mailto:info@icell.hu)

---

### 1. A HU-GO E-ÚTDÍJ PROJEKTRŐL

#### 1.1. A HU-GO rendszer főbb adata

Az e-útdíj rendszer a 3,5 tonna feletti gépjárművek számára biztosítja a használatarányos útdíjfizetés lehetőségét a hazai gyorsforgalmi és főúthálózaton, összesen 6513 km hosszúságban. A rendszer havi 14 Mrd Ft bevételt biztosít a költségvetés számára.

#### 1.2. A megoldás műszaki jellegzetességei

A technikai lehetőségeket széles körben kihasználó rendszer lehetővé teszi az internetes szakaszjegyek vásárlását, éppúgy, mint a fedélzeti egységgel történő automatikus jegyvásárlást. Teljesen újszerű és logikus megoldásnak bizonyult egy nyitott platform létrehozása, amely lehetővé tette a telematikai szolgáltatók termináljainak, mint útdíjbevallási eszköznek a használatát. További előnynek bizonyult, hogy megszűnt a szállítói monopóliumhelyzet, amely Európában nagyon is jellemző az útdíjfizetési technológiákkal kapcsolatban. A monopóliumhelyzet megszűnése számottevően emeli az útdíjfizetési szolgáltatás színvonalát, és jelentősen csökkenti a beruházási és üzemeltetési árakat.

#### 1.3. Az európai útdíj roaming lehetősége

A HU-GO teljes egészében szerveralapú és nem a fedélzeti egységektől függő megoldás,

amely lehetővé teszi a már tíz éve eltervezett, de technológiai okokból eddig be nem vezetett EETS útdíjfizetési roaming koncepció céljainak megvalósítását. Az együttműködés kialakítása érdekében megtörténtek az első kapcsolatfelvételek a különböző európai országok útdíjszedőivel.

#### 1.4. Idő és pénz

A kivitelezése négy hónapig tartott, amivel kiérdemelte Európa a legrövidebb idő alatt bevezetett e-útdíjrendszerének címét.

Németországban 27 hónap, Ausztriában 18 hónap, Szlovákiában 11 hónap, Csehországban 9 hónap volt a bevezetési idő.

Nemcsak a bevezetési idő rövidege miatt figyelemre méltó a HU-GO rendszer, de a kivitelezés költsége is a legalacsonyabb Európában. Példaképpen az árakkal kapcsolatban: a legutóbb átadott szlovák útdíjrendszer esetében az 1300 km hosszú útszakaszon bevezetett útdíjrendszer költsége 42,9 Mrd Ft, míg a 6513 km-es hazai rendszer közvetlen beruházási költsége a 20 Mrd Ft-ot sem érte el.

#### 1.5. A határidő

A siker, a határidő betartásának egyik fontos feltétele volt, hogy négy hónapon keresztül a projekt irányítói és a hazai vállalkozások között példaértékű együttműködés valósult meg. Folyamatos volt a jogi, üzleti, finanszírozási és technikai feladatok egyeztetése, valamint a felmerült akadályok elhárítása.

A rövid határidő ugyan megnehezítette, de a pontossággal végzett szervezés és a jelentős számú - kb. 120 fő - alvállalkozói szakember kiváló együttműködése lehetővé tette, hogy a rendszer az előírt időben megkezdje a működését. (Minden hónap késés 14 Mrd forint veszteséget okozott volna.)

## 2. INNOVÁCIÓ ÉS HALADÁS

A technológiai fejlődés üteme folyamatosan növekvő.

A Moore törvény érvényes: „A legalacsonyabb árú komponens összetettsége évenként durván a kétszeresére nő”, (Gordon Moore, 1975).

Ma, a jól működő informatikai rendszerek megépítéséhez minden technológia, kedvező áron adott.

### 2.1. A haladás számokban

A jármű telematikai fedélzeti egység (OBU) ára 2000-ben 2000 euró volt, míg 2013-ban 100 euró.

A mobil adatátvitel sebessége 2000-ben 9,6 kbit/sec volt, 2013-ban 2 Mbit/sec.

A mobil adatátvitel költségei 2000-ben 0,3 EUR/MB volt, míg 2013-ban 0,003 EUR/MB.

A szerverek órajelének frekvenciája 2000-ben 200 MHz volt, míg 2013-ban 4 GHz.

A rendszám felismerési (képfeldolgozási) algoritmusok pontossága 2000 és 2013 között kb. 10-szeresére javult.

A beruházási költségek gyorsan megtérülnek. Pl. az útdíj projekt megtérülési ideje 2 hónap.

### 2.2. i-Cell innováció - új projektek lehetőségek

Az elektronikus údíjfizetési rendszer kialakítása után az i-Cell megbízást kapott a Nemzeti Mobilfizetési Rendszer kifejlesztésére, amely nem csak a parkolás és úthasználat fizetés számára hoz létre platformot, hanem az elektronikus jegyrendszerek és egyéb kis összegű vásárlások interoperabilitását biztosító platform létrehozására is, ami lehetővé teszi egy szerződéssel számos szolgáltatás igénybevételét. A szolgáltatók az útdíj megoldásához nagyon hasonlóan szabadon csatlakozhatnak a rendszerhez.

#### 2.2.1. Célok

Az elektronikus jegyrendszerek és egyéb kis összegű vásárlások interoperabilitását biztosító platform létrehozása, amely lehetővé teszi egy

szerződéssel számos szolgáltatás igénybevételét. A szolgáltatók az útdíj megoldásához nagyon hasonlóan szabadon csatlakozhatnak a rendszerhez.

Példák a közszolgáltatásból: parkolás, dugódíj, útdíj, közlekedési jegy vásárlás, egyéb kisösszegű fizetések.

## 3. SZERVERALAPÚ TELEMATIKAI IRÁNYÍTÁS A KÖZLEKEDÉSBEN

A közlekedés jövőjéért felelős szakemberek és a járműgyártók törekvései egyaránt előrevetítik, hogy a jövőben minden járműbe beépítésre kerül majd fedélzeti járműterminál.

### 3.1. Célok

Tervezhető folyamatos közlekedés, a dugók és várakozási idők csökkentése.

Tisztább környezet, üzemanyag-fogyasztás csökkentése jelentős megtakarítás.

Javuló egészségi állapot, zaj- és légszennyezés csökkentése, alacsonyabb egészségügyi költségek.

Biztonságosabb közlekedés, alacsonyabb egészségügyi költség, alacsonyabb kárszint.

Fenntartható közlekedési rendszer kialakítása, amely lehetővé teszi a városi közlekedési eszközök kombinálásának lehetőségét (személyautó, tömegközlekedés, vasút, taxi, kerékpár, gyalogos közlekedés).

### 3.2. A jelenlegi helyzet

Ma a tehergépjárművekben az online fedélzeti terminálok aránya 30% feletti, a tömegközlekedési járművek terén 40%, míg a személygépjárművek esetében jelenleg kb. 15%. Ma már minden második gépjárművezető zsebében ott van a GPS és az internetképes telefon is.

### 3.3. A jövő városi mobilitást segítő szolgáltatásai

A dugók elkerülése céljából fontos a dinamikus navigáció bevezetése. Torlódások esetén nem az egyéni navigációs berendezések befolyásolják a járművezetőket, hanem a járművek javasolt haladási irányának meghatározását az útdíjrendszerhez nagyon hasonlóan, egy, az aktuális forgalmi információk alapján működő, központi szerver végzi. A rendszer lehetővé

teszi a változó költségű dinamikus dugódíj bevezetését is.

Parkolás előzetes helyfoglalással és változó díj-szabással. A parkolási díjak a tényleges kereslet és az aktuális forgalmi terhelés alapján kerülnek megállapításra. Mindez teljes kényelmet nyújt a gépjárművezetőknek és maximális rugalmasságot az üzemeltetőnek.

P+R kombinált parkolási és tömegközlekedési jegy bevezetése.

Behajtási engedélyek kezelése, fizetése, ellenőrzése.

e-Call, balesetek azonnali jelzése.

b-Call, segítségnyújtás műszaki problémák esetén.

Közlekedési és egyéb információk folyamatos továbbítása.

Multimédiás szórakoztató csatornák biztosítása, «radio and video on demand».

Áruterítés megoldása.

Megosztott kerékpár és személyautó használat (car sharing, pooling).

### 3.4. Nem technikai, de alapvető szervezési feladat

A városi közösségi közlekedési vállalatok hatékony megszervezése.

A közösségi közlekedés vonzóvá tétele, a terhelés elosztás optimalizálása céljából, például az „ingyenes és fizetős tarifák” időfüggő alkalmazásával (pl. a szombati és a déli órákban történő ingyenes közlekedés), az ingyenes gyermekutazással, ha a szülők is a közösségi közlekedést veszik igénybe, vagy az ingyenes tömegközlekedés használatával a gépjárművezető részére, amíg a járművét a fizető P+R területen hagyja.

## 4. MIÉRT ÉRDEMES BEKAPCSOLÓDNI A VÁROSI MOBILITÁSSAL FOGYALKOZÓ TUDÁS ÉS INNOVÁCIÓS KÖZÖSSÉG (TIK) MUNKÁJÁBA?

Készítsünk egy előzetes SWOT analízist.

**Erősségek** (belső tényezők: pozitív dolgok, amik jól működnek és lehet rá befolyás, hogy még jobban működjenek).

Magyarországnak jó hagyományokkal rendelkező oktatási és kutatási háttere van, a hazai vállalkozói hozzáállás kreatív, valamint a Tudás és Innovációs Közösségek (TIK) számos országban

igazolták, hogy a három pillér (oktatás, kutatás, vállalkozások) együttműködése jelentős többlet-előnyt biztosít.

**Gyengeségek** (belső tényezők: olyan dolgok, amelyek nem jól működnek, de meg lehet változtatni, hogy jobbak legyen)

Amennyiben egy ország gazdasága huzamosan alacsony teljesítményen működik nem az innováció, hanem a finanszírozás hiánya határozza meg a közlekedés fejlesztésének ütemét

A közlekedés fejlesztésében résztvevő kutatói, oktatási és vállalkozói szféra akkor lehet maximálisan innovatív, ha egy adott ország önkormányzati és állami szervei a politika által diktált beruházási módszereket követik.

A közlekedés fejlesztésében jelentős tulajdonosi felelőssége van az önkormányzati és állami szervezeteknek, ugyanakkor a Tudás és Innovációs Közösségekben a kormányzati szférának nincs megfelelő üzleti szerepe.

**Lehetőségek** (külső tényezők: olyan adottságok, amelyeket nem lehet befolyásolni, de kedvezőek, és rájuk építve kihasználhatjuk az erősségeinket).

Nagy lehetőség az EU finanszírozás igénybevétele.

Magyarország számára előnyös az európai összefogásból származó tapasztalatok felhasználása. Az ország közlekedésfejlesztésében nagy lehetőség, hogy az évtizedek óta elmaradt lépések miatt a legkisebb javulás is jelentős megtakarításokat eredményez, a megtérülési idők nagyon kedvezőek.

Az önkormányzati és állami szféra képviselőinek (pl.: BKK-nak) a Tudás és Innovációs Közösségekben (TIK-ben) való részvétele kialakíthat egy korábban hiányzó, eredményes, kormányzati-oktatási-kutatói-vállalkozói együttműködést.

**Veszélyek** (külső tényezők: olyan korlátok, negatív tényezők, amelyeket nem tudunk befolyásolni, és csökkentik a siker esélyeit, kockázatot is jelentenek).

A gazdaság folytatódó lejtmenete.

A TIK partnerek passzivitása.

A közlekedésfejlesztés folyamatát továbbra sem a szakmai, hanem a politikai döntések szabják meg.

## 5. TOVÁBBI GONDOLATOK

A nagy közlekedési rendszereink mára jelentősen elavultak, áttekintésük és a tényleges problémák definiálása rendkívül lassan halad.

A pályázattal és szállítási gyakorlat gyakran bonyolult és átláthatatlan, nem eredményezi a gyors, szakszerű kivitelezést. A projektek évek óta állnak, a társadalom akár évtizedeken át fizeti az elavult rendszerek miatt keletkező többletkiadásokat.

Gyakran nem megfelelő az információáramlás az egyes rendszereket működtető szervezetek és a fejlesztéseket végző vállalkozások között. Sok esetben nem áll rendelkezésre a fejlesztésekhez szükséges tőke.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS, JAVASLATOK

Összességében megállapíthatjuk, hogy a nyugat-európai példának megfelelően a városi mobilitás problémáinak megoldására fókuszáló Tudás és Innovációs Közösség alkalmas eszköz lehet a közlekedési fejlesztések műszaki-tudományos feltételeinek megteremtésében.

Ugyanakkor a hazai viszonyok jellegzetességei miatt, a Tudás és Innovációs Közösség sikere fontos feltételének tartjuk a fejlesztési célok meghatározásában kulcsfontosságú csoportnak, az állami és önkormányzati szerveknek, aktív és felelősségteljes részvételét az együttműködésben.

### AZ I-CELL KFT-RŐL RÖVIDEN

Az i-Cell Kft. tevékenységi területe a telematikai és fizetési megoldások tervezése, kivitelezése és üzemeltetése. Az „i” jelentése az Internetre utal, a „Cell” pedig a mobiltelefonira.

1998: Az i-Cell Kft. alapítása a Borland cégcsoport és a hazai magánszemélyek részvételével.

## EREDMÉNYEK

1999: GPS/GSM alapú járműfedélzeti terminálok bevezetése a hazai piacra, járműkövető alkalmazások fejlesztése tehergépjárművek számára, logisztikai rendszerek telepítése és üzemeltetése

2001: Hungarian Innovation Fund, amerikai kockázati befektető megjelenése a tulajdonosok között

2001: Deloitte Touche értékelése szerint, az i-Cell Közép-Európa 4. leggyorsabban növekvő vállalata

2002: ParkTel mobiltelefonos parkolásfizetési rendszer bevezetése a Budapesti Parkolási Társaságnál

2003: Az i-Cell elnyeri az Európai Parkolási Szövetség legjobb utcai mobiltelefonos parkolási rendszer díját

2004: EU finanszírozású K+F projekt: Országos, elektronikus közlekedési-jegy platform tervezése és pilot építése

2005: A ParkTel mobiltelefonos parkolásfizetési rendszer 24 magyar városban bevezetésre kerül

2006: Egységes, országos parkolásfizetési rendszer kialakítása, az EME Zrt. megalapítása

2006: Igényvezérelt (DRT) rendszer telepítése Nyíregyházán

2007: A Mobilzahlen GmbH parkolásfizetési szolgáltató elindítása Németországban (Augsburg, Celle, Friedberg, Hamburg, Köln, Lübeck, Mainz, Berlin, Heidenheim, Bad Münstereifel)

2008: Mobilzahlen indítása Ausztriában (Linz, Graz)

2009: EU finanszírozású K+F projekt: Forgalmi információk gyűjtése és szétosztása

2010: Volán telematikai projektek

2012: EU finanszírozású K+F projekt: Intelligens parkolásfizetési rendszerek kialakítása

2013: HUGO, hazai használatarányos útdíjfizetési rendszer tervezése és kivitelezése

## Az előadásokat követő vita és zárszó

Az előadásokat követően Dr. Tanczos Lászlóné, az MTA KTB elnöke megnyitotta a vitát. Ennek keretében átadta a szót a vita levezetőjének, Dr. Monigl Jánosnak, a FÖMTERV Zrt. közlekedési rendszertervezési szakfőmérnökének. Dr. Monigl János hangsúlyozta, hogy az ülés keretében a „mobilitás” kifejezést közlekedési értelemben használja. Ennek szervezése egyre nagyobb feladatot jelent, különösen a városi közlekedésben. Példaként Budapest közlekedésfejlesztési tervéből idézett. Az innováció szerepét kiemelve felkérte az első korreferálót hozzászólásának megtartására.

Molnár László közlekedési szakértő a mobilitási motivációk átalakulását állította szembe a közlekedési technológiák és rendszerek mozdulatlanságával. Kihívásként fogalmazta meg a kitágult kapcsolati tér és az összeszűkült kapcsolati idő problematikáját. Véleménye szerint a probléma feloldását az integrált, komplex és stratégiai gondolkodás, azaz a kooperativitás jelentheti. A másik korreferáló, Dr. Csiszár Csaba, a BME egyetemi docense az infokommunikációs technológia fenntartható városi közlekedésben történő alkalmazhatóságát mutatta be.

Dr. Berki Zsolt, az NKS egyik fő kidolgozója kiegészítésként megjegyezte, hogy az NKS és az elhangzott előadások között szoros kapcsolat van. A jelzett innovációs irányok a kapcsolódó közlekedésfejlesztési operatív programban (IKOP) is szerepet kapnak. Hozzátette, hogy a mobilitás menedzsmentet a gondolkodásmód befolyásolásával az „önkéntesség” irányába érdemes vinni (a döntési jogok elvétele/korlátozása helyett). Bóhm János szerint az innovációs/fejlesztési irányoknál a lehetőségeket/korlátokat is figyelembe kell venni. Konkrét fejlesztési javaslatként fogalmazta meg a régi belvárosi házak alatti teremgarázsok létesítését, továbbá a Duna intenzívebb közlekedési rendszerbe kapcsolását. Somfai András a visszatekintés fontosságára hívta fel a figyelmet. Hiányolta továbbá a kiépítetlen utak problematikájának vizsgálatát, különös tekintettel azoknak a vidék és a mezőgazdaság versenyképességében játszott szerepére. Kiemelte a haránt irányú kapcsolatok hiányát a közúthálózatban, amelynek atomizálódó vidéki társadalomra gyakorolt hatását vizsgálni szükséges.

Dr. Orosz Csaba az útdíjakkal kapcsolatosan a költségek megosztásának problémájára mutatott rá, a differenciálás és a piaci visszacsatolás szükségességét szorgalmazva. Dr. Berényi János az automatizált jármű vízióját, továbbá az infrastruktúra, az ember és a jármű közötti kapcsolatok tárgyalását hiányolta. Dr. Juhász János a túlzott specializáltság veszélyeire hívta fel a figyelmet. A vitát moderáló Dr. Monigl János a felvetéseket egyenként kommentálta.

Dr. Tanczos Lászlóné a vitát követő összefoglalójában megállapította, hogy az ülés rámutatott az együttműködés szükségességére, amely révén új lehetőségek nyílhatnak meg, s az innováció eredményessége is javítható. A városi mobilitási tudás és mobilitás alapú közösség 2015-ben jöhet létre, de erre – az erős verseny miatt – az érintett hazai feleknek, egymással együttműködésben, időben fel kell készülni. Ezt szolgálja az EIT által középtávon felállítani tervezett városi mobilitással foglalkozó Tudás és Innovációs Közösség, ami a jövőben jelentős szerepet kaphat a városok élhetőségének, hosszú távú fenntarthatóságának alakításában. Ezért célszerű a hazai szakemberek időben történő csatlakozása ehhez az új szerveződéshez és a különböző szegmensekben a minél nagyobb arányú részvételük.

Ahhoz, hogy a kutatók, a felsőoktatásban dolgozók és az üzleti vállalkozásokban érdekelt szakemberek ennek az új kihívásnak minél nagyobb számban megfeleljenek, minél alaposabban meg kell ismerniük a már működő KIC-ek tevékenységét. Ezekre az új hálózatos szerveződésekre azért is érdemes figyelni, mivel a Klímaváltozás, az Innovatív Energia, illetve az Infokommunikációs KIC-ek tevékenységében is számos részterület kínál lehetőséget a közlekedéssel foglalkozó kutatók, a kiváló egyetemi oktatók és az érintett szakterülettel foglalkozó üzletemberek bekapcsolódására.

A kialakítani tervezett Városi Mobilitás Tudás és Innovációs Közösségében – a már működő KIC-ekhez hasonlóan – olyan innovációs tervezési és működési modell kialakítására lesz szükség, amelyben a célok kitűzése hosszabb távra és adott stratégiához illeszkedően történik, a kutatást, fejlesztést üzleti eredményt hozó gyakorlati megvalósítás és hasznosítás követi, továbbá az adott témakörbe tartozó részprojektek hálózatszerűen illeszkednek majd egymáshoz.

*(A konferenciát szervezte és a cikkeket lektorálta Dr. Tanczos Lászlóné)*

# Az elérhetőség és alkalmazása a regionális vizsgálatokban

Magyarországon a területi tervezés és a közlekedéshálózat-tervezés egymásra találásának évtizedeit éljük. A folyamatban fontos összekötő és serkentő szerepet tölt be a statisztikai adatok alapján történő helyzet- és folyamatmodellezés. Dr. Tóth Géza könyve ennek legfontosabb eleméről: az elérhetőség témaköréről ad széles körű áttekintést.

---

**Somfai András**

e-mail: somfai.andras@gmail.com

---

Az 1960-as években jelentek meg először a forgalomfejlődési szorzószámok a közúti közlekedés fejlesztésében. Ezekkel „felszoroztuk” a megfelelő forgalomszámlálási adatokat, és máris megkaptuk a következő években-évtizedekben várható forgalomnagyságokat, 2040-ig. A szorzószámok monoton növekvő sorokat alkottak, ami a folyamatos növekedés hitét ültette a közlekedési szakemberekbe. A terület- és településtervezésben is ugyanez az egyszerűség és meghatározottság volt a jellemző. A jövőkép kidolgozásához kiindulásként mindig központi-  
lag megjelölt, növekedést előrevetítő célszámokat kaptunk.

Ez az idilli állapot a rendszerváltással megszűnt. Mivel az új helyzethez igazodó komplex és tudományos előkészítés hiányzott, a rózsaszín álmódos időszak következett: gondoljunk egyrészt a 3200 km-es magyar autópálya-vízióra, másrészt azokra a megalomán falurendezési tervek-re, amelyeket a városokból kiköltöző tömegekre és az idegenforgalom nagyarányú fellendülésére alapoztak.

Az így eltelt 15-20 év tapasztalatai alapján alakul a jelen kor, a megszelídült autópálya-vízióval, a komplexebb úthálózat-fejlesztéssel, valamint a településnövelési vágyak indirekt, területi korlátozással történő fékezésével. Persze ismét csak hiányzik a tudományos előkészítés, ami miatt ellentmondásokkal, feszültségekkel és hibákkal

terheljük meg saját jövőképunket. Mentségünkre szolgálhat az, hogy országok és kontinensek küzdenek hasonló problémákkal, amelyeket sok – nemcsak reál – ágazat „Kondratyev-ciklusának” vagy még hosszabb ciklusú válságainak egybeesése okoz. Ennek azonban nemhogy gyengítenie, hanem épphogy erősítenie kellene a jövőtervezést előkészítő kutatásokat!

Ebben a nehéz, iránytű nélküli korszakban jelent meg 2013 nyarán Dr. Tóth Géza 146 oldalas tanulmánya a Központi Statisztikai Hivatal „Műhelytanulmányok” sorozatában. A fiatal szerző – aki terület- és településfejlesztő szakgeográfus, valamint statisztikai elemző, és 2005-ben regionális elemzési módszerek témakörében szerzett PhD minősítést – „földrajzos” kiindulású áttekintést ad a területi tervezéssel és a közúthálózattal kapcsolatos elérhetőségi modellezés szakirodalmáról, valamint saját, szerteágazó kutatásairól és javaslatairól.

A tanulmány négy fő részre osztható. Az első az elérhetőség fogalmát, a második az elérhetőségi mutatókat, a harmadik a modelleket, a negyedik pedig a modellek néhány alkalmazásának eredményeit és perspektíváit tárgyalja.

Az első részben a szerző az elérhetőségről 39 (!) kutató definícióját elemzi, három csoportba sorolva. Ezek a közlekedési szemszögű, a területhasználathoz kapcsolódó és az egyéni érdekeltsgű elven alapuló meghatározások. Az első csoport az utazási időre, a második a célra-indokra, a harmadik az elérhetőség emberi-társadalmi jellemzőire koncentrálnak. Az elemzés a szerző alaposágára és egyúttal a fogalom meg-

lehetős bonyolultságára is utal. A jövőben a közlekedési szakmának is részt kell vennie a most formálódó komplex meghatározás megfogalmazásában, ha nem akar a mellékszereplője lenni a további tudományos fejlődési folyamatnak.

A második rész az elérhetőségi mutatók alapvető típusaival és főbb jellemzőivel foglalkozik. Az előző csoportosításra rímelve, itt is egyrészt infrastruktúra-alapú, másrészt elhelyezkedési alapú, harmadrészt személyi-alapú mutatók vannak, amelyekhez negyedikként csatlakozik a hazson-alapú mutatók csoportja. Ebben a részben is nagyszámú kutató – fejlődési sorba rendezett – publikációinak, gondolkodásmódjának és próbálkozásainak kritikai ismertetését találjuk, grafikonokkal, rövid magyarázatokkal és a jellemző képletekkel. Külön fejezet szól az ún. konstansok elméleti alapjairól, illetve számítási módjairól, mivel ezekkel a kutatók általában adósak maradnak a publikációikban. Összegzésként a szerző megállapítja, hogy nincsenek minden jelenség vagy helyzet teljes körű jellemzésére alkalmas mutatók, ezért a konkrét vizsgálatokhoz a felhasználónak kell körültekintően kiválasztania az adott helyzethez legmegfelelőbb eszköztárt. Ehhez sok segítséget ad a gyakorlatias eligazító szöveg.

A harmadik rész az elérhetőségi modellekről szól. Ezeket is az előzőkben vázolt négy csoportban tárgyalja. Elgondolkodtató Dr. Tóth Géza azon megállapítása, hogy a nemzetközi szakirodalomban (236-ot sorol fel) a különböző modelleket eddig csak egymással hasonlították össze a kutatók, tudása szerint a valós forgalommal történő összevetésre ebben a tanulmányában került először sor. Emiatt is bővebb és magyarázó jellegű ez a rész, amelyben a 2004. és a 2008. évi, kistérségekre transzformált átlagos napi forgalmak voltak a viszonyítási alapok. Megállapítható, hogy a tárgyalt modellek bizony alacsony korrelációt, illeszkedést mutattak a valós adatokkal. Pontosabban szólva, jól csak az egyes modellek esetenként részterületi vagy részterületi szinten illeszkedtek. Ilyen például az infrastruktúra-alapú modellek közül a térségközpontok elérési időin alapuló modell, amelyik viszonylag jól illeszkedik az ÁNF ábrához. Az elhelyezkedésen alapuló modellek kiértékelése szerint pedig az ÁNF ábrához sokkal jobban illeszkedik a magyar gazdaság térségi elhelyezkedését modellező ábra, mint a népesség területi elhelyezkedését mutató kép.

Végül a negyedik rész (a 70. oldaltól) néhány modellről és egyedi alkalmazásról szól.

- Nagy tanulság, hogy mások és saját kutatásai szerint európai szinten nem mutatható ki egyértelmű, univerzális korreláció az elérhetőség és a gazdasági jellemzők között. A kistérségi egységekre bontás szintjén végzett hazai vizsgálatok szerint viszont az elérhetőség hatása elsődleges a gazdasági-jövedelmi előnyök és hátrányok kialakulásában. Az elérhetőség javítása is csak áttetelese képes az érintett térség társadalmi-gazdasági fejlődési folyamataira pozitívan hatni. A hatás is általában csak hosszabb időtávon, konjunkturális időszakokban, és – tegyük hozzá – széles körű humán-reál fejlesztési programmal történő összehangolás esetén érzékelhető. Ezt a külföldi kutatók módszereinek felhasználásával végzett, a kistérségeket négy elérhetőségi-fejlettségi csoportba soroló vizsgálata, valamint a shift-share analízis is megerősítette. A bemutatott térképekből, grafikonokból és táblázatokból levont, néha meghökkentő következtetések és intelmek melegen ajánlhatók a különböző szakemberek és politikusok számára egyaránt.

- A szerző vizsgálta az elérhetőségi potenciál elemekre bontását is. Ezeknek – a jelentős átlagolásokat takaró – mutatószámoknak saját-, belső- és térstruktúra-potenciálra történő bontása újabb tanulságok levonására és az alapmodellnél pontosabb helyzetleírásra vezetett.

- Figyelemre méltó a kísérlete a valós forgalmi viszonyok jellemzőinek felhasználására, a feltételezett elméleti értékek helyett. A szerző részletesen ismertette a Bauconsult Kft. analitikus forgalom-előrebecslési módszerét, az európai dimenzióktól a hazai települési léptékig. Ezután összehasonlította a hazai úthálózat 2010. évre meghatározott forgalomfüggő eljutási időértékeit a saját korábbi, a forgalomtól függetlenül számított elméleti időértékeivel, és a kettőből képzett közúti hálózati hányadosokkal egyfajta elgondolkodtató jellemzést adott az országos közúthálózatról. Megállapította, hogy a Bauconsult Kft. kifinomult áramlatképzési, modellalkotási, útvonalválasztási, forgalomráterhelési és útvonal-optimalizációs módszere gazdaságföldrajzi szempontból is előnyösen használható, legfőképpen a célterületek közötti minőségi különbségeknek a valósághoz közelebb álló modellezésével.



- Az előzőkben említett közúti hálózati hánycsont azonban nemcsak a közutas szakmának kellene, tudatosítani a saját korszerűsítési tevékenységének programozásánál. A modellezési vizsgálatok során a szerző felismerte, hogy a közúti hálózati hánycsont, – illetve annak célirányosan továbbfejlesztett változata – figyelemre méltó mértékben korrelál egyes területi fejlettségi jellemzőkkel, illetve azok országon belüli eloszlásával. Ez lehet az elérhetőségi kutatások egyik továbbfejlesztési iránya.

- Végül néhány érdekes, társadalomföldrajzi jelentőségű téma szerepel a tanulmányban. Ezek a városállományok továbbfejlesztése; a budapesti agglomeráció kiterjedésének vizsgálata; a haszon alapú elérhetőség és a belső vándorlás kapcsolata; az elérhetőség és az idegenforgalom. Ezekben a közlekedés csak az egyik tényezőcsoportot alkotja, de már nemcsak az egyéni közúti közlekedésre szorítkozva, hanem a közforgalmú közúti és vasúti közlekedéssel együtt. Az elérhetőségi szemléletű problémamegközelítés mindegyik esetben hozott olyan új gondolatokat, amelyek egy részét már hasznosították.

A tanulmánykötet kiállítása mintaszerű, a 128 képlet, 46 táblázat és 45 térkép a szerző hatalmas

áttekintőkészségéről és témaszeretetről vall. A továbbgondolkodásra készítő mű bátran ajánlható a magasabb léptékű közlekedési és területi tervezés körül tevékenykedő valamennyi stratégiaalkotó és gyakorlati – műszaki és nem-műszaki – szakembernek.

És az elérhetőségi kutatás jövője? A jövő a kölcsönös inspiráció nyomán történő továbbfejlesztés, ami persze hatványozott munkát is igényel. Egyik irányként részletesebben kellene az európai szinttel foglalkozni, mert tapasztalatokat hozna a méretfüggőségről, valamint a vízi és a légi közlekedés beszámítási módjairól. Feszítő igény továbbá a szomszédos országokból legalább a határközeleli területek bevonása is az itt bemutatott mélységű modellezésbe, hiszen a lassan kitáguló közlekedési hálózati és területi tervezésnek nagy szüksége lenne erre. Végül a kistérségi alapegységek szintjéről tovább kellene lépni a települések és a mezőgazdasági területfeltárás szintjére is, hogy ráirányuljon a figyelem az itteni, vidék-szervezési és nemzetgazdasági kihatású elérhetőségi hiányosságokra is. Reméljük, hogy a szerző egy-két év múlva ilyen kutatásokról is beszámolhat.

**Tóth Géza dr.:**

## **Az elérhetőség és alkalmazása a regionális vizsgálatokban**

Kiadó: Központi Statisztikai Hivatal

Ár: 1200 Ft

### **Megrendelhető:**

- KSH Információs szolgálat

Cím: 1024 Budapest, Fényes Elek utca 14–18.

Telefon: (+36-1) 345-6283

Fax: (+36-1) 345-6788

- vagy: [kiadvanyrendeles@ksh.hu](mailto:kiadvanyrendeles@ksh.hu)

# TÁJÉKOZTATÓ

## a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőségéhez beküldendő kéziratok tartalmi és formai követelményeiről

A Közlekedéstudományi Szemle olyan tudományos folyóirat, amely a közlekedési ágazat valamennyi területéről jelentet meg lektorált cikkeket, esettanulmányokat. Az évente hat alkalommal megjelenő folyóirat különös hangsúlyt helyez a legújabb kutatási eredmények megismertetésére, az innovatív, tudásalapú modellek bemutatására, a technikai, technológiai, szervezési problémák megelőzésére, a megoldási lehetőségek feltárására.

A szerkesztőbizottság célja és elvárása az újdonságok közlése és annak elkerülése, hogy a másodközléseket lehetőleg mellőzzük. Ezen feltétel alól kivételt – ritka esetben – akkor teszünk, amennyiben a közérdeklődésre számot tartó téma olyan helyen jelent meg, amely szűk körű olvasótáborhoz juthatott el.

A formai és tartalmi követelményeket a következők szerint kell betartani:

1. A szerzők a cikket digitális formában (lehetőleg e-mailben word fájlban vagy adathordozón) juttassák el a folyóirat szerkesztőségébe (Közlekedéstudományi Egyesület; 1066 Budapest Teréz krt. 38. II. em. 235. vagy szemle@ktenet.hu).

2. Formai követelmények:

– másfeles sorköz, 2,5 cm-es margó

– 11 pt Times New Roman betűtípus

– A cikk teljes terjedelme ábrákkal és táblázatokkal együtt nem haladhatja meg a 25 db A4-es oldalt. (Kivételesen elfogadunk ennél hosszabb cikket is, de azt akkor csak két részletben, egymást követő két számban tudjuk megjelentetni.)

– Az ábrák és táblázatok címmel legyenek ellátva.

– Az ábrákat külön fájlban (jpg) is meg kell küldeni felbontásuk: 300 dpi (pixels/inch), szélessége 1 hasáb esetén: 66 mm  
szélessége 2 hasáb esetén: 136 mm

– A táblázatok és diagramok külön fájlban (Excel) is megküldésre kerüljenek.

3. Tartalmi követelmények:

– A tartalmi ismertetők szövegezése érdekében a cikk rövid, legfeljebb 2-3 soros tartalmi kivonatot kérjük csatolni.

– Az összefoglaló angol és német nyelvű megjelentetése érdekében, a szerzők csatolják a magyar nyelvű összefoglalót, amely terjedelmében kb.1000 karakter. Amennyiben a szerzők fordítást is küldenek, ezzel munkánkat egyszerűsítik.

– Az idézeteknél és hivatkozásoknál meg kell jelölni a mű szerzőjét, címét, kiadóját és a kiadás évét, külföldi forrás esetén a kiadás helyét. A forrásokat „Felhasznált irodalom” címszó alatt a cikk végén kérjük felsorolni. A „Felhasznált irodalom”-ban szereplő sorszámot kell az idézet után zárójelben feltüntetni. Például: [2], [6].

4. Kérjük szerzőinket, hogy következő adataikat adják meg: név, postai elérhetőség, telefonszám, e-mail cím, végzettség, tudományos fokozat, munkahely, beosztás. Az adatok megadásával a szerző hozzájárul a nyilvános közléshez, amelynek tényét a megküldött kézirat záradékaként kérjük közölni.

5. A szerkesztőséghez beküldött cikkek megjelentetésének jogát a szerkesztőbizottság, illetőleg a szerkesztőség fenntartja. Cikkeket nem őrzünk meg, és akkor sem küldjük vissza azokat, ha nem jelentetjük meg. Ha hosszabb idő (több hónap) telik el a cikknek a szerkesztőséghez való beérkezése és a megjelentetése között, akkor erről írásban vagy telefonon értesítjük tisztelt szerzőinket.

6. A cikk megjelenése esetén a KTE a lehetőségek függvényében könyvutalványt biztosít a szerző(k) részére.

**Kérjük tisztelt szerzőinket, hogy kizárólag az ismertetett szempontok  
figyelembevételével készült kéziratokat küldjenek szerkesztőségünkbe.**

**Közlekedésbiztonság – Közlekedési környezetvédelem**



# Közúti információ szerepe és megfelelőségi vizsgálata (2. rész)

Az információk megfelelősége kulcskérdés a közúti közlekedés biztonsága szempontjából, ezért fontos, hogy egységes szempontrendszerben, a lehető legobjektívebben tudjuk vizsgálni azokat. A cikk első részében bemutatott módszer gyakorlati alkalmazását ismerteti konkrét helyszíneken.

## 1. BEVEZETÉS

A 2013. decemberi számban megjelent első részben bemutatásra került, hogy megítélésünk szerint milyen szerep jut az információnak a közúti közlekedési rendszer egyszerűsített modelljében. A közlekedési folyamatokat, a közlekedők döntési mechanizmusát, az információs rendszer fejlődését figyelembe véve az információt (vagyis az információs környezetet, rendszert) önálló rendszerelemnek tekintjük.

Amennyiben az információnak az általunk megítélt mértékű jelentősége van a közlekedési rendszerre és kifejezetten annak biztonságára nézve, akkor az információk megfelelősége szintén kulcskérdés az ember, a jármű és az út tényezők mellett. Ráadásul az információ dinamikus és avul [1]. A közúti közlekedéshez társítható információk (amelyek nem egyenlők a közúti információkkal) biztonság szempontú vizsgálatához vezető út első lépéseként egy 2004-es publikációban megjelenik a közúti közlekedést befolyásoló információk szisztematikus vizsgálatának gondolata és a módszertan első elemei [2].

2012-ben az M7 autópálya csomópontjainak vizsgálata kapcsán egy munkacsoport alakult (tagjai: dr. Csiszár Csaba – BME KKV; Balassa Bálint – BFKH, közúti biztonsági auditor; Nagy Pál Róbert – MK, közúti biztonsági auditor; Berta Tamás – KTI Közlekedéstudományi Intézet), amelynek célja a módszertan részletes kialakítása, dokumentálása volt. A hivatkozott vizsgálatok tapasztalatait felhasználva a KTI Közlekedésbiztonsági Központja fejlesztette ki a módszertant, és az alapján elvégezte az M1 autópálya csomópontjainak vizsgálatát. (Megjegyezzük, hogy az M7 és M1 csomópontjainak vizsgálata elsősorban a szemből felhajtás veszélyének vizsgálatára vonatkozott.)

A cikk első részében [3] bemutattuk a módszertan elemeit, a döntési/irányítási pontok minősítésének lépéseit, azok osztályozási lehetőségeit, s az értékelés lépéseit. A második részben a módszer gyakorlati alkalmazását szeretnénk egy példán keresztül bemutatni, valamint röviden összefoglaljuk az M1 autópályán végzett vizsgálat főbb tanulságait.

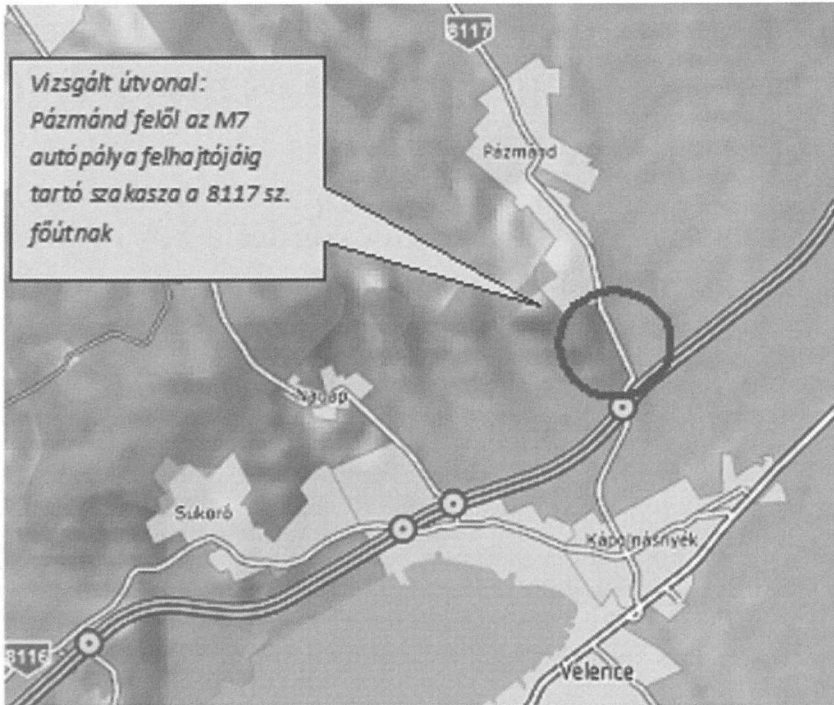
Az M7 autópályán 34 csomópontot vizsgáltunk meg. Ezek közül kerül bemutatásra a 8117 sz. összekötő út Pázmánd és M7 autópálya közötti szakasza (1. ábra).

## 2. A KÖZÚTI INFORMÁCIÓK VIZSGÁLATA A 8117. SZ. KÁPOLNÁSNYÉK – VEREB – LOVASBERÉNY ÖSSZEKÖTŐ ÚTON

### 2.1. A vizsgálat lépései

A módszertannak megfelelően a vizsgálat alapvető céljaként azt elemezzük, hogy az adott vezetési folyamat, azaz egy eseménylánc során a környezet, az út és egyéb jelzések, információk hogyan befolyásolják a

1. ábra: A vizsgált szakasz



gépjárművezetők viselkedését, a vezetési feladatok megoldását. A vizsgálat során nagyon fontos, hogy az információk egymásra hatását is figyelembe vegyük. Ehhez első lépésként az eseményláncban azonosítjuk a döntési pontokat, azaz azokat a „helyeket”, ahol az eseményláncot, illetőleg a gépjárművezetés folyamatát meghatározó mértékben befolyásoló döntési szituáció van, továbbá a hozzájuk tartozó információkat. A lépéseket a módszertanban (a cikk első részében) ismertetett értékelési folyamatot leíró folyamatábra szerint határozzuk meg.

## 2.2. Irányítási/döntési pontok azonosítása

A bemutatásra kerülő szakaszon négy irányítási/döntési pontot és tíz kapcsolódó információt azonosítottunk (2. ábra).

A vizsgált szakaszon az irányítás eszközeként egy előkészítés, két sebességválasztás és egy irányválasztás jelenik meg az irányítás eszközeként az információs rendszer elemeiből építkezve (jelen esetben statikus kollektív információkról és az út kialakításából következő információkról beszélünk).

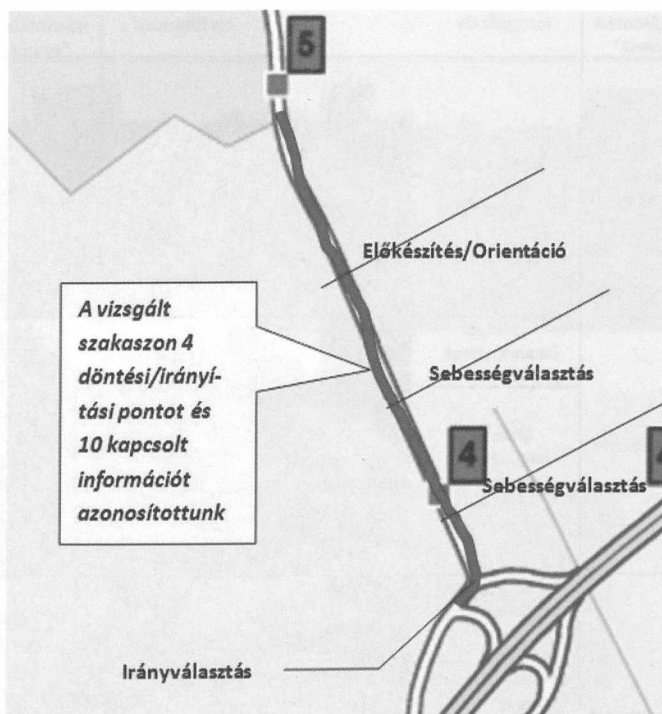
## 2.3. Irányítási/döntési ponthoz tartozó információk összegyűjtése

Az értelmezhetőség kedvéért ezeket az információkat irányítási pontok szerint csoportosítva táblázatosan jelenítjük meg a haladás sorrendjében a 3. ábrán.

## 2. 4. Irányítási/döntési ponthoz tartozó közlekedésbiztonsági kockázati szint és az információk értékelése

Az irányítási pontok és a kapcsolódó információk azonosítása és rendszerezése után azt kell vizsgálni, hogy a közlekedési eseménylánc irányítási (vagy a járművezető szemszögéből döntési) pont-

2. ábra: A vizsgált szakaszon azonosított irányítási pontok



ja milyen mértékben hat közvetlenül a biztonságra. Egyértelműen más ennek a szintje egy előkészítés (pl. „Útirány-előjelző” tábla) vagy egy tilalom (pl. „Behajtani tilos” jelzőtábla) esetén. Ezt követően az irányítási ponthoz tartozó információkról el kell dönteni, hogy megfelelően támogatják-e a kívánt célt? Ennek három szintje lehet: teljesen megfelelő, elfogadható és nem megfelelő. Az irányítási ponthoz meghatározott közvetlen biztonsági kockázat szerint mérlegelhető, hogy egy ún. nem-megfelelőség esetén, ha azt az eseménylánc egy későbbi információja „helyre hozza”, az irányítási pontot azért rendben lévőnek minősítjük-e? Amennyiben az irányítási ponthoz közvetlen biztonsági kockázatot társítunk (pl. behajtás tilalma), és az információ vagy információk nem megfelelően támogatják a kívánt irányítást, a közlekedő oldalán pedig a döntést (pl. nem látható a tilalmi jelzőtábla), akkor további mérlegelés nélkül az irányítási/döntési pontot kritikusnak kell minősíteni. Amennyiben valahol kritikus minősítés történik, akkor javaslatot kell adni a javításra.

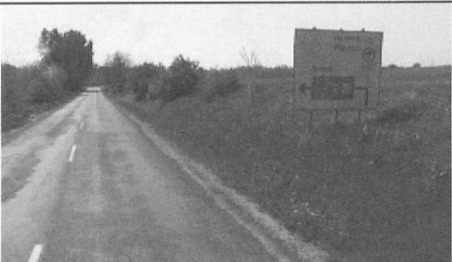


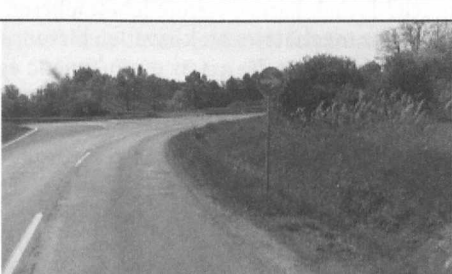
Az információk vizsgálatánál - az előző cikkben már ismertetett módon - az alapvetően mérlegelendő kérdések a következők a megfelelőség szempontjából:

- **Szükséges-e** jelzés elhelyezése, információ közvetítése?
  - A kihelyezett jelzés a kívánt információt **tartalmilag** átadja?
  - A kihelyezett jelzés a **megfelelő távolságban, kellő időben** informál?
  - A jelzés észlelhető?
  - A jelzés állapota eleget tesz a vonatkozó üzemeltetési/fenntartási követelményeknek?
- Ezen megfontolások szerint vizsgáljuk meg az egyes irányítási pontokat.

**Az első irányítási pont** az útvonalválasztást készíti elő, s a kapcsolódó információ egy információs táblán jelenik meg (4. ábra, 5. ábra):

Látható, hogy az információ elsősorban a teherforgalmat kívánja orientálni. Ezért időben fel szeretnék hívni a járművezető figyelmét a súlykorlátra a 7. sz. főúton, és hogy az autópályát vegye igénybe. Ez a szán-


3. ábra: Az irányítási pontokhoz tartozó információk

Irányítási/döntési pont „típusa”	Információk	Kép
Elkészítés/ orientáció	Irányokat jelző előjelző információs tábla	
Sebességválasztás	Veszélyes útkanyarulatok jelzőtábla	
	60 km/h megengedett legnagyobb sebesség jelzőtábla	
Sebességválasztás	A mellékirányból becsatlakozókra figyelmeztető jelzőtábla	
	Főlé és alárendelt ágakat jelölő kiegészítő tábla	
Irányválasztás	40 km/h megengedett legnagyobb sebesség jelzőtábla	
	Kötelező haladási irány	
	Ívra figyelmeztető szeletelt halszájka	
	Burkolati jelek	
	Vonalvezetés	

dék és időzítés helyes, s a jelzőtábla jól látható, jó állapotban van. A jelzőtábla által megjelenített tartalommal illetően azonban felmerül probléma, amit az adott keresztmetszetben nem is fedezhetnénk fel. Tehát az is nagyon fontos, hogy a vizsgált szakaszt teljesen járjuk be, majd azt követően kezdjük meg az egyes információk vizsgálatát. Célszerű ismét megjegyezni, hogy eseményláncban kell gondolkodni. Az értelmezhetőséghez előre kell vetítenünk, hogy a bejárásnál éppen azt tapasztaltuk, hogy az M7-es Budapest felőli lehajtó ágánál a kialakítás és az információk együttesen sem kellően zárják ki a szemből felhajtás esélyét. Ez a tábla az átadni kívánt információ mellett némi bizonytalanságot is „bevihet” a döntési folyamatba. Hiszen az, aki Budapest felé kíván haladni és később a felhajtót keresi, „visszaemlékezve” (ez nem tudatos emlékezés) egy korábbi információra, azt gondolhatja, hogy az első adandó lehetőségnél, amikor egy csatlakozó ágat lát fel kell hajtania, hiszen az ábra alapján az marad benne, hogy az első csatlakozásnál tud a pályára hajtani. Talán sokan erőltetettnek vélik ezt a gondolatmenetet, de ha az ember döntési mechanizmusát és a közlekedési döntések sajátosságait figyelembe vesszük (részinformációkból sémákat „húzzunk elő”), akkor ez egy reális veszélyforrás.



4. ábra: Az első irányítási pont

Irányítási/döntési pont „típusa”	Információk	Kép
Előkészítés/ orientáció	Irányokat jelző előjelző információtábla	

5. ábra: Első irányítási ponthoz tartozó jelzőtábla



Tehát az információt csak elfogadhatónak minősítettük, ugyanakkor az irányítási ponthoz nem rendelünk közvetlen baleseti kockázatot (mert később a vonalvezetés, az út és környezet kialakítása vagy a közúti jelzések ezt a felmerülő bizonytalanságot egyértelmű helyzetté alakíthatják). Így az irányítási/döntési pont nem kritikus.


**A második és harmadik irányítási pont** és a kapcsolódó információk részletes vizsgálatát a területi korlátok miatt nem ismertetjük, a negyedik irányítási pont esetében viszont szükséges a kifejtés.

**A negyedik irányítási pont** az irányválasztást határozza meg, s a kapcsolódó információ egy információs táblán jelenik meg (6. ábra, 7. ábra).

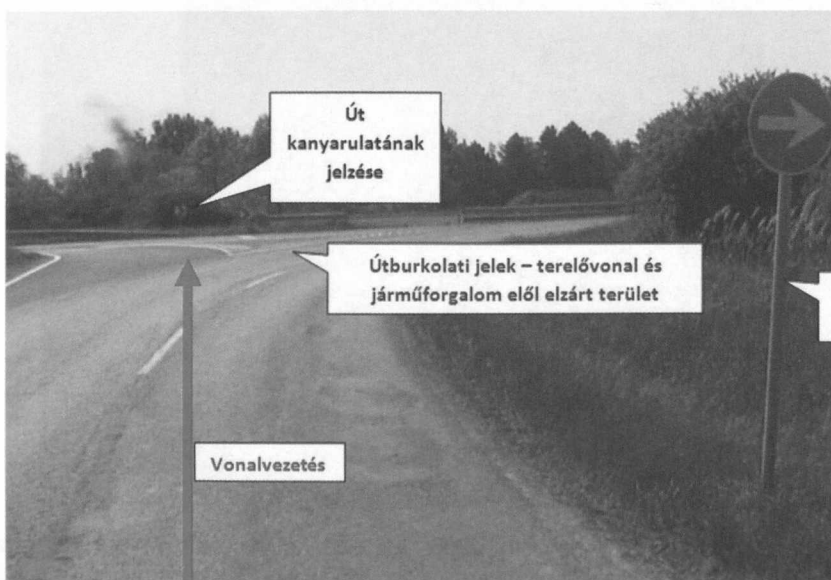
Az irányítási pont feladata, hogy a járművezetők irány- vagy nyomvonal választását a forgalomszabályozásnak megfelelően befolyásolja. A kezelő ezzel egy irányítási pontot hozott létre, amelyben „megmondja”

a közlekedőnek, hogy merre mehet, merre nem, melyik irányt/irányokat választhatja (meg kell jegyezni, hogy a megelőző irányítási pontokban erre már felkészíti; gondoljunk csak az első irányítási pontra és az ott elmondottakra). A közlekedő pedig döntési helyzetben van, meg kell határoznia, hogy merre kíván menni, illetve merre mehet. Ezt a döntést a rendelkezésre álló (korábbi és aktuális) információk alapján hozza meg. Ebben az út kialakítása, a környezet és a közúti jelzések, illetve az eseményláncban korábban kapott és feldolgozott információk segítik. A feladat az, hogy mindezen információk alapján a járművezető az út vonalve-

6. ábra: A negyedik irányítási pont

Irányítási/döntési pont „típusa”	Információk	Kép
Irányválasztás	Kötelező haladási irány	
	Ívra figyelmeztető szelletek használka	
	Burkolati jelek	
	Vonalvezetés	

7. ábra: A negyedik irányítási ponthoz tartozó információk



zetését követve haladjon a jobb íven, ne kanyarodjon fel a lehajtó ágra (bár ez nem is lenne igazából kanyar, majdhogynem egyenesen kellene mennie), és olyan sebességet válasszon, ami mellett a kanyarodó mozgás biztonságosan elvégezhető (és a helyzet értékelésére, a megfelelő döntésre is van elég idő).

A célok és a forgalmi szituáció miatt az irányítási ponthoz nagy közvetlen baleseti kockázatot társítottunk, hiszen egy hibás döntés eredményeként a járművezető akár szembe felhajthat az autópályára (arról nem is beszélve, hogy a mellékirányból becsatlakozó számára is bizonytalan lehet a szituáció).

A célok figyelembevételével és a korábban említett fő mérlegelendő megfelelőségi tényezők tükrében több információ esetén is arra jutottunk, hogy az információ az adott helyen és körülmények között nem megfelelő. (8. ábra)

8. ábra: A negyedik irányítási pont információinak értékelése

Kötelező haladási irány jelzőtábla	Szükséges?	Igen
	Tartalmilag megfelelő?	Részben
	Megfelelő távolságban, kellő időben informál?	Igen
	Észlelhető?	Nem kellően
	Állapota?	Jó
Út kanyarulatának jelzése („szeletelt halszájka”)	Szükséges?	Igen
	Tartalmilag megfelelő?	Igen
	Megfelelő távolságban, kellő időben informál?	Részben
	Észlelhető?	Nem kellően
	Állapota?	?
Útburkolati jelek (felezővonal, forgalom elől elzárt terület)	Szükséges?	Igen
	Tartalmilag megfelelő?	Részben
	Megfelelő távolságban, kellő időben informál?	Nem
	Észlelhető?	Nem kellően
	Állapota?	?
Vonalvezetés	Szükséges?	Az ív indokolt
	Tartalmilag megfelelő?	Megtévesztő lehet
	Megfelelő távolságban, kellő időben informál?	Nem
	Észlelhető?	Nem kellően
	Állapota?	-

Amennyiben pedig van ilyen értékelés, akkor az irányítási pontot kritikusnak kell minősíteni. A vizsgálat eredményeit a módszertannál bemutatott értékelő táblában összegezzük. (9. ábra)

9. ábra: A vizsgálat értékelő táblája (összesítés)

Döntési pont		GPS	Döntési pont minősítése (ok/kritikus)	Döntési ponthoz tartozó hasznos információk			Megjegyzés/ javaslat
Ssz.	Megnevezés			Ssz.	Megnevezés	Megfelelő? (1: teljes, 2: elfogadható, 3: nem)	
1	Orientáció		ok	1	Írányokat jelző előjelző információs tábla	2	Kérdés, hogy az M7-es Budapest felé vezető ágát nem kellene-e jelezni
2	Sebességválasztás		ok	1	Veszélyes útkanyarulatok jelzőtábla	2	Itt a veszélyes jobb kanyar és az oldalútközves veszélye kiegészítő információ lenne egyértelmű
				2	60 km/h megengedett legnagyobb sebesség jelzőtábla	1	Későbbi információ egyértelmű helyzetet teremthet
3	Sebességválasztás		ok	1	A mellékirányból besattalozókra figyelmeztető jelzőtábla	2	Észet az érzetet keltheti, hogy egy csomópont közeledik és az alárendelt irányba látható a jmvézető
				2	Főlé és alárendelt ágak jelölő kiegészítő tábla	2	Észet az érzetet keltheti, hogy egy csomópont közelodik és az alárendelt irányba látható a jmvézető, későbbi információ egyértelműsítheti
				3	40 km/h megengedett legnagyobb sebesség jelzőtábla	1	
4	Írányválasztás		kritikus	1	Kötelező haladási irány	3	Kevés és rosszul észlelhető információ
				2	Ívra figyelmeztető szeletelt halszájka	2	Nem kellően hangsúlyos
				3	Burkolati jelek	3	A főiránynak záróvonal kellene és csak a mellékirányból
				4	Vonalvezetés	3	„húzza” a járművezetőt, hogy egyenesen/balra hajtsa (a többi körülménnyel együtt), ami az emből felhajtáshoz vezetne

### 3. JAVASLATTÉTEL

Amennyiben kritikusnak minősítünk a vizsgálat során egy irányítási pontot, akkor a hiba kiküszöbölésére javaslatot kell tenni. A módszertanban javasoltuk, hogy ehhez a POGSE módszert használjuk.

Az adott esetben hangsúlyosan a szemből felhajtás veszélyét vizsgáltuk, s ezen szempont alapján értékeltük a helyzetet és fogalmaztuk meg a javaslatunkat a következők szerint:

### 3.1. Probléma:

*Nem elég markáns és egyértelmű, hogy a jobb ívben vezetett főútvonalba becsatlakozó lehajtó ágra, azaz balra nem hajthat be a járművezető.*

### 3.2. Ok:

*A korábbi információk okozta bizonytalanság és a kötelező haladási irányt jelölő jelzőtábla korlátozott észlelhetősége nem eredményez megfelelő beállítódást. Az út vonalvezetése arra „csábíthatja” a járművezetőt, hogy behajtson a tiltott irányba; ezt a bizonytalanságot a vonalvezetést hangsúlyozó egyéb jelzések, a burkolati jelek és a jelzőtáblák nem oldják meg megfelelően.*

### 3.3. Cél:

*A megengedett haladási irány hangsúlyosabb „(ki)jelölése”.*

### 3.4. Megoldás:

*A kötelező haladási irány jelzőtábla kiemelése sárga háttérrel (és/vagy „Balra bekanyarodni tilos” jelzőtábla kihelyezése). Folytonos elválasztó vonal balról megszagatva. A forgalom elől elzárt terület helyett sziget kiépítése.*

Építési beavatkozással megnyugtatóbban lehetne kezelni a helyzetet, ehhez azonban legalább épített szigetre volna szükség (a forgalom elől elzárt terület burkolati jel helyett), de a csomópont átépítése is indokolt lehet. (Ezen döntéshez közúti biztonsági felülvizsgálat elvégzését javasoljuk.)

A konkrét vizsgálat bemutatása után röviden tekintsük át az M1 autópálya esetében végzett vizsgálataink összefoglaló eredményét. A módszer szerinti következetes és a lehetőségekhez mérten objektív értékelés általános és specifikus problémákat is felfed.

## 4. A MÓDSZER ALKALMAZÁSA AZ M1-ES AUTÓPÁLYA CSOMÓPONTJAIN

Az útvonal teljes körű felmérésére 2013. április 19-20-án került sor. A méréshez erre a célra fejlesztett mérőműszert és az adatok feldolgozását lehetővé tevő szoftvert alkalmaztunk.

A felmérés menet és elve a következő volt: Budapesttől kezdve a határ felé haladva a bal oldali pálya, majd az M1-es autópálya végénél megfordulva a jobb pálya fel- és lehajtóinak a felmérése. A csomópontok rögzítését mindig a lehajtót követő bekötőútig végeztük, az autópálya 1000 m-es előjelző táblájától. Minden fel- és lehajtót minden irányból felvettünk.

Az egyértelmű beazonosítás érdekében a vizsgált csomópontokhoz átnézeti helyszínrajzot készítettünk, bejelölve az aktuálisan felmért irányt és a hozzá tartozó videofelvétel számát. Minden helyszínrajzhoz egy Excel táblát kapcsoltunk, amelynek különböző „fülelein” szerepelnek a vizsgált irány közlekedési objektumai és a rendelkezésre álló információ megfelelőségének minősítése (az értékelő tábla szerint).

A vizsgált 42 csomóponton **12 esetben tártunk fel kritikus forgalmi helyzetet és 30 felett volt azon helyszínek száma, ahol a forgalmi rend kialakítása elfogadható, de célszerű lenne a biztonságon javítani.** Megjegyzendő még, hogy a kritikusnak, illetve az elfogadhatónak minősített helyszínek döntő része az alcsomópontokra és az ezeket összekötő útszakaszokra koncentráldott.

Az ún. „nem-megfelelőségek” elemzése és a konkrét forgalombiztonság növelési javaslataink alapján a megvizsgált rendszeren az alábbi általános problémákat lehetett regisztrálni:

- A régebben épült útburkolatokon az útburkolati jelek sokszor kopottak, hiányosak, ami a záróvonal, illetve a forgalom elől elzárt területek esetében különösen aggályos.
- Sok esetben kifogásolható az alcsomópontokban lévő útirányjelző táblarendszer megfelelősége (jelzés-előjelzés, utólag elhelyezett plusz jelzések egy új egybeszerkesztett tábla helyett).
- Egyes szétváló irányoknál a „T” konzolos tartón lévő útirányjelzők a döntési pont után (mögött) vannak elhelyezve, így lényegében utólagos megerősítő szerepük van. (Hasonló a helyzet az összes Kijárat táblá-

- nál.) Ezen esetekben nagyon lényeges a korrekt előjelzés.
- Több járműosztályozónál hiányzik a „Besorolás” rendjét jelző tábla.
  - Több csomóponton az előtte elrendelt előzési tilalom a csomópont után nincs ismét jelezve, pedig a korlátozást az útsatlakozás feloldja (hiányzik az „Előzni tilos” tábla).
  - Az üzemi behajtók esetében a korlátozott behajtást markánsabban lehetne jelezni, akár fizikai korlátozó eszköz (pl. sorompó) létesítésével együtt.
  - Az alcsomópontokon a forgalom elől elzárt területeknél sokszor hiányzik a „Kikerülési irány”-t jelző tábla, pedig meglétük a helyes orientáció, irányváltás miatt lényeges. Különösen hasznos lenne, ha ezek kihelyezése terelősíziget építéssel együtt történe meg.
  - Több autópálya lehajtó ágban látszólag funkció nélküli „Behajtani tilos” táblát helyeztek el (a tényleges behajtási tilalom keresztmetszetétől jóval beljebb), feltehetően a helytelen irányú haladás további kiküszöbölésére. Ezen jelzések hatékonyságáról nincs információnk.
  - Egyes helyszíneken a „Kijárat” tábla alatt jobbra és balra mutató, kétsoros iránytáblát (Halszálla) helyeznek el a megszokott „püspöksüveg” helyett. Az új jelzésrendszer rendkívül zavaró, mivel a két sorban elhelyezett táblák függőleges irányban hullámvonalat alkotnak és az együtt adott jobbra-balra jelzés, valamint a „Kijárat” jobbra jelzés összességében nehezen értelmezhető/felfogható, közlekedési séma ellenes. Ráadásul a „püspöksüveg” bevetelével megszűnik annak forgalombiztonsági funkciója is.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálati módszertan a járművezető szempontjából elemzi, hogy a biztonságos közlekedési manőverek megtételéhez megfelelő információ áll-e rendelkezésre? Ezek a szükséges időben, helyen, tartalommal, állapotban jelennek-e meg, tehát az információt közvetítő forgalomtechnikai létesítmények betöltik-e funkciójukat? A döntési helyzeteket azonosítva azok értékelésénél az irányítási funkciót, a kezelésnél a döntési helyzetet kell szem előtt tartani. Ezen eljárással egy kötött módszertani elemeket nem rögzítő vizsgálatnál lényegesen objektívebb értékelés végezhető, a különböző vizsgálatok egymással is összehasonlíthatóvá válnak egységes szempontrendszerben. A módszer újszerűsége, hogy eseményláncban gondolkodik, s az makro- és mikroszinten is értelmezhető.

Az adatfelmérési, rögzítési és elemzési rendszer lehetővé teszi a forgalmi rend rugalmas és gyors felmérésének támogatását és hasznos módszertani eleme lehet a közúti biztonsági felülvizsgálatnak (és bizonyos lehatárolással az auditnak is).

Megítélésünk szerint a közúti közlekedési rendszer elemek tekintetében az információk rendszerszintű kezelése szükséges, az információs rendszer pedig akár önálló rendszerelemként is értelmezhető. A biztonságra gyakorolt hatása alapján ezt indokoltnak tartjuk. Ezzel a vizsgálati módszerrel az első lépéseket tettük meg afelé, hogy az információk közlekedésbiztonsági alkalmasságát éppoly megfelelően lehessen vizsgálni, megítélni, mint az ember, az út vagy éppen a jármű esetében.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Török Ádám, Berta Tamás: Layout effect of roadway on road vehicle speeds, Pollack Periodica : An International Journal For Engineering And Information Sciences 4:(1) pp. 115-120. (2009)
- [2] Dudás Árpád, Berta Tamás: Megoldási lehetőségek egyes közlekedési feltételek biztonságosabb és hatékonyabb kezelésére kritikus közúti pontokon, Közúti és Mélyépítési Szemlében (ISSN), 54. évfolyam, 2004. 1. sz. p15-17
- [3] Legeza Enikő, Berta Tamás, Hamza Zsolt: Közúti információ szerepe és megfelelőségi vizsgálata (1. rész), Közlekedéstudományi Szemle, 2013. 6. sz. p65-74

(Lektorálta: Dr. Török Ádám)



# Támogatóink

# SIEMENS



Alapítva - Since 1938



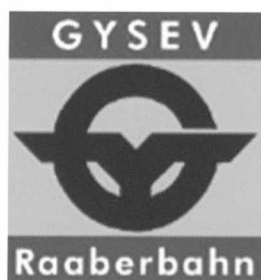
# STADLER

Stadler Trains Magyarország Kft.



Nemzeti Fejlesztési  
Minisztérium

 **VOLANBUSZ**



HungaroControl Zrt.



ÁLLAMI AUTÓPÁLYA KEZELŐ ZRT.

- Agria Volán Zrt. • Bács Volán Zrt. • Bakony Volán Zrt. • Balaton Volán Zrt. • Borsod Volán Zrt. • Gemenc Volán Zrt. • Hajdú Volán Zrt. • Hatvani Volán Zrt. • Jászkun Volán Zrt. • Kapos Volán Zrt. • Kisalföld Volán Zrt. • Körös Volán Zrt. • Kunság Volán Zrt. • Mátra Volán Zrt. • Nógrád Volán Zrt. • Pannon Volán Zrt. • Somló Volán Zrt. • Tisza Volán Zrt. • Vasi Volán Zrt. • Vértes Volán Zrt. • Zala Volán Zrt.

