

LIX. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
2009. ÁPRILIS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA



Keressük a jövő légiforgalmi irányítóit!

A légiforgalmi irányító Magyarország légtérén áthaladó, és Budapest-Ferihegy repülőtérén le-, és felszálló repülőgépek mozgását ellenőrzi, irányítja a repülésbiztonsági szabályok, eljárások maximális betartásával. Ezen túlmenően feladata információ- és segítségnyújtás biztosítása a repülőgép vezetőknek.

A **légiforgalmi irányító munkakör** kiemelkedő presztízsű, fontos és felelősségteljes munka, amely az átlagot meghaladó, hosszú távú biztos megélhetést nyújt. A munkavégzés hi-tech környezetben folyik, a legmodernebb műszaki berendezések támogatásával és használatával.

A jelentkezőket többfordulós felvételi eljárásban választjuk ki. Ezt követi a két éves képzés, amely elméletben és gyakorlatban folyik, és vizsgákkal zárul. A tanfolyamra felvételt nyert hallgatókkal tanulmányi szerződést kötünk. Sikeres vizsga esetén a hatóság kibocsátja a szakszolgálati engedélyt, mellyel a munkakör betölthető. A képzés idejére ösztöndíjat biztosítunk. A képzés a HungaroControl Zrt. budapesti székházában, illetve munkahelyein zajlik.



Próbáld ki magad képességfelmérő tesztjeinkon!

További információ: Horváth Attilánál a (06 1) 293-4062-es telefonszámon, vagy az attila.horvath2@hungarocontrol.hu e-mail címen. www.hungarocontrol.hu/kepzesi-tajekoztato



HungaroControl
Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.

1185 Budapest, Igló utca 33-35. | 1675 Budapest, Postafiók 80
Tel.: (06 1) 293 4444 | Fax: (06 1) 293 4343
info@hungarocontrol.hu | www.hungarocontrol.hu

HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.

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
A LAP MEGJELENÉSÉT RENDSZERESEN TÁMOGATJÁK:
Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ
„Az Építés Fejlődéséért” Alapítvány

Megjelenik kéthavonta

ALAPÍTOTTA:

a Közlekedéstudományi Egyesület

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Kövesné Dr. Gilicze Éva elnök

Dr. Katona András főszerkesztő

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:

Gombár Szilvia

Tel./Fax: 353-2005, 353-0562

E-mail: info.kte@mtesz.hu

SZERKESZTŐSÉG:

1055 Budapest, Kossuth L. tér 6-8. IV. 419.

KÖZREMŰKÖDŐ:

Forpress Stúdió

FELELŐS KIADÓ:

Dr. Hinfner Miklós,

a Közlekedéstudományi Egyesület ügyvezetője

KIADJA:

Közlekedéstudományi Egyesület

1055 Budapest, Kossuth L. tér 6-8. IV. 419.

MEGBÍZOTT KIADÓ:

Press GT Kft.

1139 Budapest, Üteg u. 49.

Tel.: 349-6135

E-mail: info@pressgt.hu

NYOMDAI KIVITELEZÉS:

Press+Print Kft.

Felelős nyomdavezető: Tóth Imre

TERJESZTŐ:

Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda

Előfizethető a Press GT Kft.-nél

Egy szám ára: 1380 Ft

ISSN 023 4362

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

A cikkek tartalma nem minden esetben egyezik a szerkesztőség véleményével.

A lap egyes számai megvásárolhatók a Közlekedéstudományi Egyesület Titkárságán (1055 Budapest, Kossuth L. tér 6-8. IV. 419.), valamint a Press GT Kft.-nél (1139 Budapest, Üteg u. 49.).

TARTALOM

Akadémiai bizottsági ülés a KTI-ben 4

Dr. habil Gáspár László – Szabacsi Lujza

A hazai középtávú közúti kutatási stratégia közlekedéssel kapcsolatos elemei 9

Bede Zsuzsanna – Dr. Péter Tamás

A változtatható irányú forgalmi sávok hazai alkalmazása, egy lehetőség a közúti forgalom optimalizálására 21

Fleischer Tamás – Gulyás András –

Koren Csaba – Makula László

A motorizáció előrebecslésének módszertani kérdései 37

Berta Tamás – Török Ádám

Azonos útpálya kialakítás esetében a szabályozás megváltoztatásának hatása a közúti járművek haladási sebességére 48

Hokstok Csaba

A pályavasúti költséggyűjtési rendszer kontrolling alapú átalakításának elméleti megapozása 52

Dr. Komoróczy István – Markó János Miklós

Szilvásváradai erdei vasút személyszállító kocsijainak légfékesítése 58

Akadémiai bizottsági ülés a KTI-ben

A Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága folyamatosan fórumot ad a közlekedéstudománnyal hivatásszerűen foglalkozó intézeteknek, intézményeknek „az új eredményeik, kutatásaik bemutatására”. Ilyen lehetőség volt a KTI számára a 2009. február 26-i ülés. A három érintett terület egyenként is értékes beszámolója jól mutatja a KTI kutatások komplex közlekedési szemléletét. Kiemelésre, a Szemle szempontjából talán a kisforgalmú vasútvonalakkal kapcsolatos kutatások tárgykörében elhangzott beszámoló érdemes, miután a korábban e tárgykörben közölt írások kapcsán felvetődött egy e témában összeállítandó különszám gondolata, amelyet az elhangzottak még hangsúlyosabban alátámasztanak.

Az MTA Közlekedéstudományi Bizottsága a 2009. február 26-i ülését a Közlekedéstudományi Intézetben (KTI) tartotta. Az ülés egyik napirendi pontja a KTI legutóbbi években elért eredményeinek megismerése. Mint prof.dr.Gilicze Éva, a Bizottság elnöke megnyitójában hangsúlyozta, a Bizottság fontosnak tartja, hogy a kutatóhelyek, jelentősebb közlekedési intézmények tevékenységéről közvetlenül, ha lehet a helyszínen, első kézből kapjanak információt. A KTI ügyvezető igazgatójával egyeztetve, a rövid, általános bemutatást követően a Bizottság tagjai három aktuális kutatási területről kapnak tájékoztatást. Nevezetesen: a hazai közlekedési szokások-, a mobilitási igényváltozásról, a kisforgalmú vasútvonalak helyzetéről és a fővárosi térség lakóit anynyira foglalkoztató Ferihegyi repülőtér zaj helyzetéről.

Dr. Ruppert László a KTI ügyvezető igazgatója a vendégek köszöntését követően rövid tájékoztatást adott az Intézet elmúlt négy évről és a közeljövő terveiről. Legutóbb mintegy négy éve értékelte a Bizottság a KTI munkáját. Az Intézet a beszámolási időszakban – 2005-2008. között – a közlekedési tárca által jóváhagyott középtávú stratégiai terve szerint jelentős eredményeket ért el. A bevételei 151 százalékkal, a teljes munkaidős létszáma 42 százalékkal a 178 főre növekedett. Különösen öröndetes, hogy az elmúlt négy évben több mint hatvan, 35 év alatti fiatal felvételére került sor. A fiatal kutatókat az idősebbek segítik a pályáraállításban. A 35 év alatti kutatók 5%-a már rendelkezik Ph.D. fokozattal, míg 20% doktori képzésben vesz részt. Az idősebb korosztály számára rendkívül inspiráló, hogy a fiatal kutatók motiváltak, széleskörű műveltséggel és érdeklődéssel rendelkeznek, a szigorú intézeti felvételi szabályok miatt szakmai ismereteik, idegen nyelvtudásuk kiemelkedő.

A KTI életében jelentős változást hozott, hogy a szaktárca igényei szerint és támogatásával hét regionális közlekedésszervezési irodát hozhatott létre (RKI) 2007-ben. Az irodák munkájuk során támaszkodnak a KTI-ben felhalmozott hazai és nemzetközi közlekedési ismeretekre.

Az Intézet minden évben – meghatározó mértékben és saját erőből – több száz millió forintot fordított és fordít, műszer-, informatika és infrastruktúra fejlesztésére.

A KTI a következő években a rentalitása megőrzése mellett még nagyobb erőt kíván koncentrálni a fiatal tudósok képzésére. Rendkívül széleskörű nemzetközi kapcsolatait (ECTRI, FEHRL, FERSI, ERTRAC, OECD/ITF JTRC tagságok, EU-, ENSZ szakértői munkacsoportok stb.) tovább kívánja fejleszteni. A tudás fejlesztése mellett a KTI nem nélkülözheti a folyamatos műszaki, technika megújulást sem. Az elmúlt években eredményesnek bizonyult a vezető-kiválasztási pályázati rendszer is, ami a stabilitást és egyidejűleg a folyamatos megújulás lehetőségét is biztosítja.

A hazai közlekedési szokások és a mobilitási igény változását vizsgáló kutatásokról „Honnan, hová?” címmel Albert Gábor a KTI Közlekedésszervezési és Hálózatfejlesztési tagozat helyettes vezetője az következők szerint adott tájékoztatást:

A kutatásokat széles körű adatgyűjtés alapozta meg.

2007. tavaszán kezdődött az országos közforgalmú személyszállítás egészére kiterjedő egységes utazási adatfelvétel. Ennek során a helyközi járatok mindegyikén egy hétköznapon és egy vasárnap teljes körű, üzemkedettől üzemzárásig tartó, az egyes megállókban fel- és leszállók-

ra vonatkozó utasszámlálás került lebonyolításra, amely hétköznap célforgalmi kikérdezővel is kiegészült. A mintavételes eljárás során az utasok mintegy 15%-a által éppen teljesített utazás kiinduló és célpontját, a használt közlekedési eszközöket, jegy- vagy bérletípust, továbbá az utazás indokát rögzítették a kérdező biztosok. Az adatfelvétel a 24 Volán társaság mellett kiterjedt a MÁV és a GYSEV, továbbá a BKV által üzemeltetett helyközi menetrend szerinti járatokra. Az így létrejött adatállomány mellett, hogy segíti a szolgáltatók tevékenységének hatékonyságát növelni, támogatja az ellátásért felelős szerveket, jelen esetben az illetékes minisztériumot a szolgáltatás minőségének megítélésében, a támogatások és más térítések mértékének meghatározásában. A KTI által kifejlesztett BusCross, illetve RailSQL elemző és bemutató szoftverbe illesztve az adatok felhasználása még hatékonyabb, s hasznos eszköz a felhasználókkal történő szakmai kapcsolattartásban.

A kikérdezési adatok segítségével történt az utazási igényeket tartalmazó úgynevezett Honnan-hová mátrix előállítás. Ez az átszállásokat is figyelembe véve tartalmazza az összes olyan utazást, amelynek legalább egy szakasza közforgalmú közlekedési eszközzel történt. A mátrix napszakok és utazási indokok (pl. munkába vagy iskolába járás) szerint megbontva biztos alapot nyújt a szolgáltatások tervezéséhez, illetve megrendeléséhez. Az egyéb adatok (pl. jegyhasználat, jellemző utazási távolságok stb.) hasznos információt nyújtanak a szolgáltatóknak a színvonal, illetve a gazdálkodás javításához.

A Honnan-hová (vagy „célforgalmi”) mátrix a közlekedés egyéb ágaihoz is a tervezés egyik legfontosabb alapinformációja. A közúti közlekedés területén az 1995-ös adatfelvételek alapján készült mátrix mára elavult, megújítása évek óta esedékes. Kedvező minisztériumi döntés alapján a munkák 2008 tavaszán meg kezdődtek. A módszertani előkészítést követően az adatfelvételekre 2008 szeptemberében és októberében került sor.

Az utazási szokások megismerésére 70 Budapestén kívüli kistérség 24 163 háztartásában 52 728 fő egy hétköznapi és egy hétvégi helyközi utazásainak adatait háztartásfelvétel során rögzítették. Ennek eredményeképpen az utazások kiinduló és célpontja mellett azok időpontja, indoka, a használt közlekedési eszköz, továbbá számos, a szokásokat befolyásoló, a családra jellemző adat, mint a használatukban levő személygépkocsik száma, a család korösszetétele, és jövedelmi viszonyai is felvételre kerültek. A budapesti lakosság utazási adatai a 2004-ben hasonló módszerrel készült BKV felmérésből kerülnek a vizsgálatba.

A hazai tehergépkocsik utazásait illetően csak részleges adatfelvételre volt szükség. A KSH 2004 óta gyűjti

ezeket az adatokat, de csak a legkevesebb 3,5 t megengedett hasznos terhelésű járművek esetében. Az ennél kisebb tehergépkocsik utazási adatainak összegyűjtése 12 jellemző adottságú városba bevezető nagyobb forgalmú utak mentén lebonyolított megállítással, ún. koronpontra kikérdezővel történt. A járműforgalomban a tehergépkocsik csak kisebb arányt képviselnek. Hogy a felmérés személyzet ideje hatékonyan hasznosuljon, ha tehergépkocsi éppen nem érkezett, személygépkocsi utazási adatokat is gyűjtöttek, ami jól kiegészíti a háztartásfelvételtől származó adatokat. A 79 keresztszetszen 12 óra alatt az egyidejű forgalomszámlálás tanúsága szerint két irányban összesen csaknem 550 ezer jármű haladt át, a város felé haladók közül 4158 tehergépkocsi és 16138 személygépkocsi adatait vették fel a kérdezőbiztosok.

Határállomási adatfelvételre két okból is szükség volt. Sem a hazai háztartásfelvétel, sem a KSH tehergépkocsi-mozgás adatállománya nem tartalmazza a külföldi rendszámú járművek magyarországi utazásait. Ezek koncentráltan a határállomásokon jelentkeznek, így kikérdezésük is ott történt meg. Erre a célra az adatlap 12 nyelven készült, külön a személy- és külön a tehergépkocsik, illetve vezetőik részére. A 31 határátkelő helyen a 12 órás adatfelvétel során 1671 tehergépkocsi és 3069 személygépkocsi utazási adatai kerültek rögzítésre.

A hazai személygépkocsik külföldre irányuló forgalma megjelenik a háztartásfelvételben. Minthogy azonban az ilyen utazások aránya igen alacsony, a mintasokaságot növelni kellett annak érdekében, hogy alkalmas legyen törvényszerűségek megfogalmazására. Ennek érdekében a határállomási kikérdezés ezekre a járművekre is kiterjedt.

Itt kell felhívni a figyelmet arra, hogy lényeges tényező a felmérni szándékolt járműfolyam áramlási iránya. Fontos jellemző az utazás indoka. Ezt a külföldiek esetében az országba beérkező, míg a hazaiak esetében az országból távozó járművek vezetőitől lehet megtudni. Ellenkező esetben ugyanis zömmel a „hazatérés” válszt adják, ami elfedi az utazás valódi indítékát.

Az összegyűjtött adatokra támaszkodva analitikus eljárással jön majd létre a célforgalmi mátrix. Ahhoz, hogy a tervezési, elemzési feladatok részletezettségi követelményeit kielégítse, az országot a kistérségek tovább osztásával 940 forgalmi körzetre kellett bontani, amelyek mindegyike egy forrás-nyelő pontot tartalmaz. A Magyarországot érintő külföldi forgalom kiinduló- és célpontjait egy, az országtól távolodva egyre nagyobb egységeket tartalmazó 74 elemből álló területi rendszer reprezentálja. Így a célforgalmi mátrix végső álla-

potában 1014x1014, azaz több mint egymillió elemet tartalmaz majd, melynek előállítására komoly szakmai és számítástechnikai erők összpontosításával a következő időszak fontos feladata.

A három (háztartás, kordon és határállomási) adatfelvétel a fő célul kitűzött célforgalmi mátrix előállításán túl számos, a közlekedési szakma számára érdekes, sokszor nélkülözhetetlen eredményű elemzésre teremtette meg a lehetőséget. Az adatok feltárják a közlekedési munkamegosztást. Vizsgálható többek között az utazási indokcsoportok utazási szokásainak eltérése, a forgalom időbeli lefolyása és térbeli eloszlása. Bemutathatók a legfontosabb külföldi közlekedési kapcsolatok, a tranzitforgalom fő irányai. A következő időszakban remélhetőleg lesz elegendő forrás arra, hogy ki lehessen aknázni az adatállományokban rejlő lehetőségeket. Ez a közlekedési igényeket és az útvonal- és közlekedési mód választást befolyásoló körülmények megismerésén keresztül nem csak a szolgáltatási színvonal javítására ad módot, de arra is, hogy hatékonyabban lehessen a közlekedési igényeket befolyásolni. Ez jelentős, s talán a leginkább járható út a fenntartható közlekedés elérése felé.

Vasúti mellékvonalak Magyarországon „Merre tovább?” címmel Tóthné Temesi Kinga, a KTI Nyugat-Dunántúli Regionális Közlekedésszervezési Iroda irodavezetője tartott rövid összefoglalást az elmúlt három évben végzett kutatási munkákról, valamint a további lehetőségekről.

A jelenleg folyó kutatások, vizsgálatok előzményei 2006. évre nyúlnak vissza. A KTI Közlekedéspolitikai és Gazdasági Tagozata elemezte a GfK Hungária Piackutató Intézet által a MÁV vonalain 2006. évben végzett utasszámlálás és utasösszetétel vizsgálat eredményeit, és ajánlásokat dolgozott ki a döntéshozók számára a kisforgalmú vasúti mellékvonalak további hasznosítási lehetőségeit előkészítő munkák megvalósításához. Az elemzés fontos információkat és javaslatokat tartalmaz a szükséges döntéselőkészítéshez annak ellenére, hogy a kiindulásként figyelembe vett felmérés önmagában nem tekinthető komplex hatásvizsgálatnak, továbbá reprezentatívnak sem. A vizsgálat ugyanis nem vállalkozott többre, mint hogy az ismertített utasszámlálás és kikérdezés eredményeire alapozva – nem tévesztve szem elől annak korlátait – elemezte a meglévő vasúti és esetleg meglévő közúti szolgáltatás forgalmi, szolgáltatási viszonyait. A vizsgálat tehát a kérdéskör egyetlen szegmensét járja körül, ez azonban önmagában nem elegendő az igen komplex probléma kezeléséhez, nem érinti pl. a tarifát, nem vizsgálja többek között a gazdaságossági, társadalmi kérdéseket, kapacitás korlátokat stb.

A probléma általánosabb, részletesebb vizsgálatára ad lehetőséget a KTI-ben kidolgozott módszer, az úgynevezett konkurenciamutató alkalmazása. Ez egy olyan elérhetőségi mutató, amely azt méri, hogy a meglévő vasúti szolgáltatást hogyan tudja kiváltani a meglévő autóbusz szolgáltatás, vagy fordítva. Előnye, hogy (az egyébként soha el nem hagyható) verbális, leíró értékelés mellett egy objektív, egységes, számszerű értékelést is ad, melynek alapján különböző adottságú vonalak rangsora alakítható ki. A módszer azon vasúti mellékvonalakra használható, ahol nem jellemző több vonatnem (üzleti szegmens) megjelenése.

Hangsúlyozni kell, hogy az a tény, hogy egy vasúti vonalon gyér a személyforgalom, még nem jelenti azt, hogy ott nincs utazási igény. Menetrendi okok (ritkán, rosszkor, ill. rossz csatlakozással nyújtott szolgáltatás) is képesek ellehetetleníteni egy vonalat. Végképp nem jelenti pedig azt, hogy a vasúti vonalszakaszra nincs szükség (az áruszállítási, vagy vasútüzemi szerepén túl pl. stratégiai, védelmi okok). Egy forgalom nélkül hagyott pálya gyors leromlásáról, tönkremeneteléről pedig vannak hazai tapasztalatok.

A KTI elemzése eredményeként a vizsgált vonalakat a javasolt, további (személyszállítási szempontú) vasúti üzemeltetés lehetősége alapján három kategóriába sorolta:

- A. A MÁV által nyújtott vasúti személyszállítási szolgáltatás helyettesítése javasolt
 - B. A vonal forgalmi viszonyai és egyéb sajátosságai miatt további részletes helyettesíthetőségi vizsgálat szükséges
 - C. A vasúti személyforgalom fenntartása indokolt
- A vizsgálat alá vont 81 vasútvonal közül az elemzés azt mutatta, hogy:
- 26 vasútvonal esetében merülhet fel a vasútvonal közúti helyettesíthetőségének lehetősége,
 - 23 vasútvonal esetében a döntéshoz további vizsgálatokra, mélyelemzésekre van szükség,
 - 27 vasútvonal esetében a vasúti személyforgalmat továbbra is fenn kell tartani, és
 - 5 vasútvonal esetében pedig a vasútvonal nem homogén, ezért az egyes szakaszok különböző adottságú részei másként kezelendők, illetve a döntés alapvetően a forgalmi jellemzőktől független tényezőktől függ.

Időközben 2007. március 3-án üzemzáráskor a MÁV 14 mellékvonalán szolgáltató váltás történt. A vasúti közforgalmú személyszállítási szolgáltatás ideiglenes szüneteltetésére került sor. Március 4-én üzemkezdetűl 14 vasúti mellékvonal személyforgalmát a területileg illetékes Volán társaság vette át. Az előkészületek során a szolgáltató váltást előkészítők arra törekedtek, hogy az átállás zökkenőmentesen, az utasok meglegedésére

történjen, ennek ellenére a 2007. március 3-ával életbe lépett szolgáltató váltás tapasztalatai, valamint a KTI által készített tanulmány ajánlásai is azt mutatták, hogy további intézkedések meghozatala előtt még szélesebb körű vizsgálatok szükségesek.

A feladat elvégzését további, külső szakértő társaság bevonásával a GKM Infrastruktúra Fejlesztésért Felelős Főosztály koordinálta, együttműködve a Közszolgáltatások Szervezése Főosztállyal, valamint a Közlekedéstudományi Intézet Regionális Közlekedésszervezési Irodáival.

Az elvégzendő feladat magában foglalta valamennyi vonal helyszíni látogatását, a helyszínen az RKI-k segítő közreműködésével az érintett polgármesterekkel való megbeszélést, valamint az adatgyűjtést a MÁV helyi képviselőitől, valamint a MÁV és a kapcsolódó vállalatok központi képviselőitől.

A begyűjtött információk alapján elkészült az a közgazdasági számítási modell, amely alapján látható, hogy az egyes vonalak működtetése milyen mértékben rentábilis, illetve milyen mértékben igényel állami hozzájárulást.

A modellhez kapcsolódóan minden egyes vonalra vonatkozóan leírásra került, hogy milyen feltételek és körülmények között érdemes azokat fenntartani és tovább üzemeltetni.

A térségi vasút fogalma magában foglalja akár egy-egy vonal, akár nagyobb vonalhálózat, nem részben vagy egészben állami tulajdonú vállalat általi működtetését.

Elsődleges célok:

- Helyi igényekhez igazodó működés
- Gazdaságos megoldás keresése
- További hasznosítási lehetőségek
- Műszaki színvonal szükség szerinti fejlesztése
- Folyamatos fenntartás, karbantartás

Alaptételek:

- Vasúti pálya állami tulajdonban marad
- Vasúti közszolgáltatási szerződés időtartama legalább 15 év
- Ingatlanok kezelője a nyertes pályázó

A vasúti mellékvonalak gazdasági helyzete és jelentősége nagymértékben megváltozott, a valaha egyetlen áru- és személyszállítási lehetőséget sok esetben felváltotta a közúti szállítás és közlekedés, valamint jelentősen növekedett az egyéni közlekedés a közösségi közlekedés rovására. A vasúti mellékvonalak szerepe, kizárólag a közösségi közlekedésben a közúti közlekedéssel összehangoltan, egymást kiegészítve tartható meg, illetve növelhető.

A vasúti mellékvonalak hasznosítási lehetőségeinek kialakítása során mindenképpen keresni kell azokat a megoldásokat, amelyek segítségével a helyi társadalom nagyobb mértékben érvényesítheti a saját elképzeléseit, igényeit, és nagyobb felelősséget visel az optimális megoldás kialakításáért.

A vasúti mellékvonalak további sorsának kialakítása során tehát a helyi társadalomnak is ki kell alakítania a saját elképzeléseit és törekvéseit, amelyhez a közlekedésért felelős miniszter és a vasúti jogi szabályozás törekszik rugalmas, többféle igényt kielégítő megoldások kialakítására.

Hajdú Sándor (a Járműtechnikai, Környezetvédelmi és Energetikai Tagozaton az Akusztikai Tudásközpont vezetője) előadásában a repülési zaj lakossági megítélését elemezte.

Budapesten a polgári légiközlekedés repülései miatt az egyes területeken kialakuló zajterhelés csak a repülőtér környezetében magas, általában azonban jelentősen a határérték alatt van, ugyanakkor a repülési zajra adott lakossági reakcióra jellemző, hogy számos helyről (a repülőtértől nagyobb távolságban lévő helyszínekről is) érkezik panasz. A repülések zaja miatti panaszok száma annak ellenére jelentős, hogy a Budapest Ferihegy Nemzetközi Repülőtér (BFNR) az elmúlt évek során számos erőfeszítést tett a lakossági panaszok mérséklésére zajcsökkentési célú intézkedések bevezetésével. Az előadás bemutatta a repülőtértől való távolságtól is és a zajcsökkentési intézkedésektől is gyakorlatilag függetlenül jelentkező lakossági zajpanaszok kialakulásának a hátterét, elemezte a reális, zajcsökkentő hatással járó intézkedéseket és becslést adott a repülési rend módosításával elérhető zajterhelés csökkenés mértékére.

Adott géppark és éves forgalom esetében a repülések miatti zajterhelés alapvetően kétféle elv követésével csökkenthető:

1. A műveletszám csökkentése adott helyre, illetve megítélési időszakra korlátozva
2. Az átrepülési magasság növelése

A fenti elvek a repülési rend kialakításával juttathatók érvényre.

Különleges eszköz a zajterhelés csökkentésére az ÉNy-i irányú felszállások esete a II. pályáról (ez az északi futópálya). A repülőgép ekkor hosszabb utat tesz meg a pálya mentén, amíg a repülőtértől ugyanolyan földrajzi távolságba kerül, mintha az I. pályáról indult volna, emiatt ugyanazon (lakó) terület felett magasabban repül át. Ez a zajhelyzet egyértelmű javulását jelenti az érintett térségben. Annak ellenére, hogy a panaszok megszűnése semmiképpen sem várható, mégis indo-

kolt az intézkedés megvalósíthatóságát további, részletes kutatás tárgyává tenni (zajcsökkentés az átrepülési magasság növelésével).

Hasonlóan további kutatást igényel a forgalom ciklikus megosztásától várható eredmény részletes feltárása. A főváros feletti forgalom ciklikus megosztása a TORNO 3D és a kapcsolódó SID-eken illetve a GILEP 3D SID-en zajló forgalom ciklikus és alternatív szüneteltetését jelenti. Jelenleg nincs elegendő adatunk annak a megítéléséhez, hogy a ciklikus üzemeltetés milyen lakossági reakciót váltana ki, ezen belül milyen rendszer eredményezne optimális eredményt a panaszok mérséklődésében (zajcsökkentés a műveletszám csökkentésével adott helyre, illetve megítélési időszakra korlátozva).

A főváros éjszakai zajhelyzete érezhetően javítható a 24-05 óra közötti összes forgalom következetes korlátozásával, amely akkor eredményes, ha a teljes napi forgalom 1%-ában limitálja a műveletszámot, kombinálva az ÉNy-i irányú leszállás előírásával minden olyan esetben, amikor a repülésbiztonság szempontjaival ez nincs ellentétben (zajcsökkentés a műveletszám csökkentésével adott helyre, illetve megítélési időszakra korlátozva, illetve zajcsökkentés az átrepülési magasság növelésével).

A repülőtértől való távolságtól is és a repülési rend módosítását jelentő intézkedések révén létrejövő zajcsökkentés mértékétől is gyakorlatilag függetlenül jelentkező lakossági zajpanaszok kialakulásának a hátterében álló okok az alábbiak:

-A repülőtértől közepes és nagy távolságban (a repülési pálya mentén értelmelve mintegy 6 km feletti távolságban)

- a repülések miatti zajterhelés annyira alacsony, hogy az átrepülések miatt fellépő többletterhelés gyakorlatilag érdektelen. A repülési rend módosításával a repülőtértől távolabb minden esetben elérhető

ugyan az átrepülések miatti zajterhelés jellemzően 0-2,5 dBA értékű mérséklése, azonban ez a repülési zajnak a környezeti alapzajhoz adott amúgy is kis mértékű járulékát csökkenti tovább, a panaszokat ez a csökkenés érdemben fogja mérsékl.

- az átrepülési zajszint maximuma a repülőtértől távolodva növekvő szórást mutat: a 45-80 dBA értékű tartományon belül az átrepülési zajszint maximum gyakoriság-eloszlása egyre kevésbé rendelkezik egyetlen határozott maximummal, hanem „elkenődik”. A repülési magasság megemlése statisztikusan csökkenti az előforduló maximum értékeket, azonban azok a környezeti zajból még mindig határozottan kiemelkednek. A ritkán, de rendszeresen fellépő, magas pillanatnyi zajszint továbbra is panaszokra vezet.

-A repülőtér közelében bonyolultabb területi eloszlásban szintén fellép 0-3 dBA mértékű zajcsökkenés a repülési rend módosításának a következményeként, ez azonban az eleve magas zajterhelést távolról sem csökkenti olyan mértékben, ami a panaszok érdemi mérséklését eredményezhetné.

Fontos megállapítása a kutatásoknak, hogy a repülési rend módosításával a zajhelyzet nem javítható olyan mértékben, amelynek eredményeképpen elérhető lenne a panasszal érintett terület jelentős zsugorodása. Ennek ellenére a repülési rend minden olyan változtatása indokolt, amely a zajhelyzetet (és a lakosság közérzetét) ha csak kevésbé is, de javítja, és nem ellenkezik a repülésbiztonság szempontjaival.

A jelenlévők egybehangzóan megállították, hogy az aktuális kutatási témák jól szolgálják a közlekedés fejlődésének tudományos megalapozását, és a folytatás a nehéz gazdasági helyzet mellett, ellenére is egyre indokoltabb.

(A beszámoló az ülésen elhangzottak alapján készült.)



Academy Committee Session in KTI

The Transport Security Committee of the Hungarian Academy of Sciences held its session of 26 February 2009 in the Institute for Transport Sciences (KTI). One of the items on the agenda was an account on the scientific results of KTI in the past few years. The reports presented ranged from the Hungarian transport habits, the change of mobility demands, and the situation of railway lines with scarce traffic and the noise of the Ferihegy airport which is a concern of the inhabitants of the Hungarian capital.



Sitzung der Akademischer Komitée im Institut für Verkehrswissenschaften Nonprofit GmbH (KTI)

Die Verkehrskomitée der Ungarischen Wissenschaftlichen Akademie hielt eine Sitzung am 26.02.2009. im Institut für Verkehrswissenschaften Nonprofit GmbH (KTI). Als Punkt in der Tagesordnung wurde die Bekanntmachung der wissenschaftlichen Ergebnissen von KTI in den letzten Jahren aufgenommen. In den Berichten ging es um die Verkehrsgewohnheiten in Ungarn, die Veränderung des Mobilitätsbedarfs, die Situation der Bahnlinien mit geringem Verkehr sowie die Geräuschbeanstandungen im Raum der Hauptstadt verursacht durch Flughafen Ferihegy.

A hazai középtávú közúti kutatási stratégia közlekedéssel kapcsolatos elemei

Számos nyugat-európai ország után hazánkban is elkészült az első középtávú üti kutatási stratégia. A stratégia kidolgozói a követett munkamódszerről és a felhasznált forrásokról számolnak be, valamint ismertetik a 2009 – 2016 közötti időszakra vonatkozó stratégia közlekedéssel kapcsolatos elemeit.

**Dr. habil Gáspár László
– Szabacsi Lujza**

E-mail: gaspar.laszlo@kti.hu
szabacsi.lujza@kti.hu

1. BEVEZETÉS

A közlekedés mindig döntő módon befolyásolta a gazdaság alakulását, és fokozottan igaz ez napjainkban, amikor az erőforrások hatékony felhasználása iránti igény is megnőtt. A gazdasági célok elérése a közlekedés – különösen a közúti közlekedés – jó minősége, azaz a megfelelően kiépített, teljesítőképes és biztonságos közúti infrastruktúra nélkül elképzelhetetlen. A hatékony kutatás-fejlesztési tevékenység a kiváló teljesítményű közúti közlekedési rendszer megteremtésében sokat segíthet, figyelembe kell azonban venni az integrált közlekedési ágazat kutatási célkitűzéseinek érvényesülését is, mivel a közúti közlekedés ennek a komplex rendszernek részét képezi.

Minden fejlett üti kultúrájú ország arra törekszik, hogy közúti kutatásait és fejlesztési tevékenységét nemzetgazdasági célkitűzései szolgálatába állítsa, hogy ezek képesek legyenek kielégíteni a szakterület megalapozott igényeit. Ehhez természetesen hozzásegít az előrebecsülhető, jelentős kutatási irányokat koordináltan tartalmazó közép vagy hosszú távú (5-10 éves időszakra vonatkozó), hazai közúti kutatási stratégia, amelynek a közlekedéssel foglalkozó elemeiről számolunk be [1].

2. A KÖZÚTI KUTATÁSI STRATÉGIA SZÜKSÉGESSÉGE

A stratégia kidolgozását számos ok indokolta. Az elmúlt két évtizedben fokozatosan csökkent hazánkban a közúti kutatási célra rendelkezés-

re álló állami pénzeszközök reálértéke, ugyanakkor egyes magántulajdonban lévő cégek nagy összegeket fordítanak kutatási célokra. A hazai kutatási tevékenység jelentős hányadát a szétaprózódottság, az időbeli szétszabdaltság (jellegükönél fogva hosszabb kutatási időigényű témák 6-12 hónaposokra „rövidítése”), az eredmények gyakorlatban történő megvalósításának, bevezetésének gyakori hiánya, a kísérleti munkák teljesítményének (viselkedésének) szükséges ideig történő nyomon követésének elmaradása, a kutatási szponzorálás gyakorlatának szinte teljes hiánya, a „párhuzamos” külföldi kutatási irányok és eredmények mérsékelt szintű ismerete és azok még mérsékeltébb figyelembevétele jellemzi. Szinte teljesen hiányoznak a több tudományágat átölelő, multidiszciplináris kutatási megbízások, illetve témák. Emellett rendkívül ritka, hogy a kutatások eredményeit az önkormányzati úthálózaton is hasznosítanak.

Ez a néhány, a teljesség igénye nélkül felsorolt probléma és hiányosság indokolta, valamint a megrendelő Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ és Nemzeti Közlekedési Hatóság abbéli elhatározottsága, hogy ezen a helyzeten javítani kíván, hogy 2008 második felében a következő nyolc éves időszakra vonatkozó közúti kutatási stratégia elkészülhetett.

A stratégiának szerves részét képezi az az újszerű kutatásszervezési (pályáztatási) rendszer, amelynek fő elemei a következők: az állami és a magán közúti kutatási források (részbeni) központosítása; a pályázatok szakértő kuratórium általi sorolása; a kutatási stratégia valamelyik célkitűzésének teljesülését közvetlenül elősegítő témajavaslatok előtérbe helyezése; a kutatási eredmények (jelentések) tárolását és interaktív hasznosítását szolgáló Tudásközpont létrehozása.

3. A KUTATÁSI STRATÉGIA KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE

A Közlekedéstudományi Intézet (KTI) témaművelői (e cikk szerzői) a hazai útügyi kutatási kapacitást felmérték, az ez irányú külföldi gyakorlatot tanulmányozták, stratégiai tervekkel dolgoztak ki, illetve új kutatásszervezési rendszerre tettek javaslatot.

A hazai kutatási kapacitás felméréséhez az információt kérdőíves adatfelvétel és személyes interjúk szolgáltatták, amelyek során a témaművelők 18 hazai kutatóegységet kerestek meg. Az adatfelvétel létszámadatokra, kutatási területekre és ezek témaköreire, valamint az elkövetkező 1-2 éves, illetve 5-6 éves időtávra javasolt kutatási témákra tért ki.

A munka részét képezte egyes külföldi közúti kutatási trendek és stratégiák, víziók megismerése, és ezekből a hazai közúti kutatási stratégiában és a kutatási témák pályáztatási rendszerében hasznosítható elemek kiválasztása. A hozzánk hasonló, illetve a nálunk nem sokkal fejlettebb államok kutatási stratégiái számos területen a mieinkkel rokon célkitűzéseket fogalmazznak meg. A nálunk fejlettebb útügyi kultúrájú országok korábbi „zsákutcáinak” megismerése hozzásegíthet ezeknek a buktatóknak az elkerüléséhez.

A tíz témakörben megfogalmazott középtávú kutatási stratégiai célok tulajdonképpen jelentős nemzetgazdasági előnyökkel kecsegtető irányok, amelyek közül egynek-egynek az eléréséhez számos, összehangolt kutatási munka (projekt) sikeres művelése szükséges.

A tervezett kutatásfinanszírozási pályázati rendszer fő előnye abban rejlik, hogy a köztestületi és a magánszektor érdeklődésére egyaránt számot tartó tárgykörökben – a két fél által biztosított pénzeszközök összegeződése révén – részletesebb és mélyebb kutatási tevékenység válik lehetővé.

A kutatási téma zárókollégiuma a szélesebb szakmai kör véleményének, javaslatainak a középtávú kutatási stratégiába történő beépítését tette lehetővé.

4. A FEHRL 2025-RE VONATKOZÓ VÍZIÓJA

A külföldi közúti kutatási trendek és stratégiák, illetve víziók közül a FEHRL, az ERTRAC, az NR2C-projekt hosszú távú stratégiáját, illetve vízi-

óját, továbbá Ausztria, Svédország és Dánia közúti kutatási stratégiai terveit tekintettük át [2-9], amelyek közül a FEHRL által készített stratégia egyes elemeit ismertetjük [4].

4.1 A VÍZIÓ ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

A FEHRL-vízió a 25 tagállamú Európai Unióra, valamint az EFTA országokra terjed ki, figyelembe véve, hogy egyes régiók különböznek egymástól a közúti infrastruktúra fejlettsége, a motorizáció szintje, az egyéni és a tömeg (közösségi) közlekedés közötti stb. vonatkozásában.

A víziókészítéshez a keresleti oldal, a közlekedési ágak közötti „munkamegosztás”, a társadalmi vonatkozások, az életforma, a közlekedés és terület-használat, a környezet, a légszennyezés, a zaj és a zajártalom, az energia és az erőforrás, a politikai kérdések, illetve a gazdasági vonatkozások tanulmányozásából származó információk szolgáltattak alapadatokat.

Az „intelligens”, biztonságos, tiszta, kényelmes, megbízható, az üzleti és szabadidős tevékenységekhez érték és igény arányban hozzájutást biztosító, valamint folyamatosan funkciókielégítő közlekedést tekintik célkitűzésnek.

A vízió az egyre nagyobb mobilitás iránti igényhez a következő öt jövőbeni scenáriót (lehetséges fejlődési irányt) illesztette: „nem történik semmi”, kormányzat vezérelt, piacvezérelt, a fenntartható társadalom, valamint az ideális világ scenáriót. A víziót megalkotó munkabizottság ebből az ötből – a technológiai, a társadalmi és a politikai lehetőségek felmérése után, a legvalószínűbbnek ítéltre összpontosítva – egyetlen jövőképet dolgozott ki.

A „Nem történik semmi” scenárió

Ebben az esetben a kormány nem rendelkezik megfelelő forgatókönyvvel, vagy ha van is ilyen, azt nem valósítja meg, az esetleges politikai következményektől tartva. Az úthálózat legfeljebb az új tagállamok területén növekszik. Jellemző a tömegtechnológia kis mértékű kihasználása, a növekvő gépkocsi-függőség, az akadályoztatott közlekedés, a forgalmi torlódások állandósulása miatt. A gazdasági növekedést visszaveti a szállítási alacsony hatékonysága, a környezeti és a társadalmi károk nőnek.

Kormányzat-vezérelte scenárió

Ha az egyének képességeit a közjó érdekében használják fel, és a társadalom csekélyebb ér-

dekérvényesüléssel rendelkező tagjait megvédi a kizsákmányolástól, megteremthető az egyéni szabadság, a szabályozás és a központi vezérlés közötti egyensúly. Ez az egyensúly a kormányzati irányítást juttatja vezető és felelős pozícióba, a társadalmi szervezetek és az egyének ehhez alkalmazkodnak. Ilyenkor a Kormány részletes terveket készít, és törekszik azok gyakorlati megvalósítására. Stratégiai vízió teljesülését tűzik ki célul. Viszonylag lassan reagálnak a piaci igényekre. A prioritások politikaiak, a finanszírozás lassú. Az alapos tervezés ellenére a rövid távú gondolkodás jellemző. A környezeti károk, a biztonsági célok és a fenntarthatóság egyaránt a szcenárió központi elemét képezik.

Piacvezérelt szcenárió

Itt a kormányzat a piaci szereplőknek fontos szerepet biztosít. A befektetések közül egyre több a köztestületi és a magánszektor közös finanszírozásában valósul meg. Olyan kereslet-vezérelt forgatókönyv, amelynél a piaci igényekre gyors válaszok érkeznek. Nagyobb szerep jut az egyes projektek megvalósíthatósági vizsgálatainak, a kockázat nagy részét a magánszektor vállalja. Általában nagyobbak lesznek a költségek, de a fejlődés kevésbé korlátozott. A kormányzati beavatkozás elmaradása következtében a társadalom egyes csoportjai közötti különbségek tovább nőnek.

A fenntartható társadalom szcenárió

Az emberek környezettudatossága egyre nagyobb méreteket ölt, mint ahogy az erőforrások végecsé- gének felismerése is, ezért egyre nagyobb igény mutatkozik arra, hogy az erőforrásokat a jövő generációi számára is őrizzék meg, ill. a szükségleteket minél csekélyebb környezeti hatással elégítsék ki, új és fenntartható energiaforrásokat fejlesszenek ki. Ez a forgatókönyv azt vetíti elő, hogy a mobilitás növekedése megáll, sőt a közlekedés kormányzati felügyelet alá kerül, előnyben részesítve a közösségi közlekedést. Elterjednek a kormányzati felügyelet alatt álló korszerű, a fenntarthatóságot támogató technológiák. Figyelembe veszik a teljes élettartam alatti költségeket, beleértve a környezettel összefüggőket is. Ez a leginkább hosszú távú megoldásokat felkínáló jövőkép.

Ideális világ szcenárió

Ez a szcenárió a legkevésbé valószínű, mivel gyakorlati korlátok figyelembevétele nélkül készült, mindenki igényét kielégítő változat. Az építéseknek nincsenek pénzügyi korlátai, ugyanakkor az emberek és a társadalom közlekedése és kölcsönös együttműködése könnyen és gyorsan átszervezhe-

tő. Jellemzője a teljesen integrált területhasználat és közlekedés, az emberek a munkahelyük közelében élnek, a szabadidős tevékenységeikre szintén a közelben kerül sor, és csak tényleges szükséglet kielégítése érdekében utaznak. A közúti és a többi közlekedési mód hálózati kapcsolata magas szinten valósul meg, az utazási idő minimális, a környezet többé-kevésbé érintetlen, korlátlanul tiszta (nem szennyező) energia áll rendelkezésre és a forgalombiztonság teljes egészében megoldott.

4.2 A SZCENÁRIÓK EGYÜTTES ÖSSZEFOGLALÁSA

Az első és az utolsó szcenárió jelenti a szélsőségeket, amelyek nagy valószínűséggel soha sem fognak megvalósulni, de közöttük kell keresni a lehetséges megoldásokat, a középső háromból származó elemek kombinációjaként.

A három középső forgatókönyv rendelkezik közös, de eltérő szinten kezelt elemekkel. A piacvezérelt mód is számol bizonyos mértékben a piac korlátozása és irányítása céljából a kormányzati felügyelettel, ugyanakkor a kormányzat-vezérelt változat is tartalmaz – bár alacsonyabb szinten – piaci elemeket. A fenntartható társadalom szcenárió pedig csak akkor valósulhat meg, ha a kormányzat ezeknek a céloknak érvényt szerez, és a piacra hatást gyakorol.

A felvázolt szcenáriók szerint, a jövőben több megközelítés is lehetséges. A közlekedés ellátását minden esetben az érdekelt felek (stakeholder-ek) igényei fogják vezérelni, tekintettel a költségekre illetve az általános társadalmi jólétre és a nemzetgazdaságra gyakorolt hatásokra. A 2025-ös víziót az fogja meghatározni, hogy a társadalom a felmerülő kérdésekre milyen válaszokat ad. Valószínűleg egyik megközelítés sem fog bekövetkezni, hanem azok keveréke, az extrém variánsok közötti középút, nagy valószínűséggel a gyökeresen újat vegyítük a korszerűsített hagyományossal.

4.3 VÁRHATÓ KÖVETKEZMÉNYEK

Előrelátható a feszültség néhány piacvezérelt terület részleteiben történő gyors fejlődése és a drága, politikailag nehézkes és lassú kormányzat-vezérelt fejlődési mód között. Az első a felhasználóbarát megoldások irányába hat, ám nincs tekintettel a társadalmi vonatkozásokra és a fenntarthatóságra. A második változat rendszerbarát, és számol a társadalmi, valamint egyéb nem piaci vonatkozású hatásokkal is. A negyedik szcenárió kihat a fenntarthatóságra a kormányzati ellenőrzés révén, de

a fogyasztói preferenciák, a társadalmi igények és magatartás alakítására is.

A különféle forgatókönyvek között kezd a „való világ” változat körvonalazódni, és két fontos kérdés fogalmazódik meg: a) létezik-e olyan fejlődési elem, amelyik megjelent az egyikben, de a másikban nem, illetve b) a mindegyikben felmerülő fejlődési elemek megvalósulási sebessége függ-e attól, melyik scenárióról van szó. Az első kérdésre adott válasz, hogy a fejlődési elemek általában scenáriótól függetlenek. A második kérdésre adott válasz pedig az, hogy a fejlődés üteme valószínűleg scenáriónként nagyon eltérő lehet.

4.4 MILYEN LESZ 2025?

A közúti infrastruktúra hagyományos elemei: az utak, a csomópontok és a hidak. 2025-re azonban a következő három pilléren nyugszik majd a közúti infrastruktúra rendszer:

- a tulajdonképpeni út,
- kommunikációs és ellenőrzési rendszerek az út, a jármű és a gépjárművezető között kapcsolat létrehozására,
- pénzügyi rendszerek, a másik két elem finanszírozására.

A közlekedési folyosók – bár a gerincüket továbbra is a közutak képezik – a személyforgalom számára egyre inkább multimodálissá válnak, ugyanakkor a teherforgalom számára logisztikai csatlakozásokat képeznek. Ezek a folyosók a multimodális kapcsolatrendszer alapjai, nagy forgalmi sűrűséggel és a menetrendek bizonyos mértékű összehangolásával. Közép-Kelet-Európában jellemzően új útépitésre, a kontinens nyugati részén pedig inkább a meglévő hálózat korlátozott pótlására, illetve kiegészítésére kerül sor.

Feltételezhetően – főleg Kelet-Európában – a városi életforma további térnyerésével lehet számolni. A városiasodást az elérhető szolgáltatások, munkahelyek és közlekedés-ellátás relatív csökkenése kíséri. A nyugat-európai tagállamok területi használata – nagy általánosságban – erős és növekvő gépkocsi függőségre épült, és ez a trend fokozatosan jellemző lesz Kelet-Európára is.

A következő 20 év során a városi és az elővárosi életmódban szerkezetváltás lesz; az üzleti életet és a kiskereskedelmi tevékenységet jobban összehangolják a közlekedési folyosókkal.

Az úthálózat teljesítményére és üzemelésére vonatkozó információkat fokozott mértékben gyűj-

tik, kezelik és terjesztik. Mind több érzékelőt (szenzort) építenek be az útpályaszerkezetbe, illetve a gépjárművekbe.

A több információ birtokában a fenntartási munkák kiszámíthatóbbakká és jobban ütemezhetőbbekké válnak, az úthasználókat kevésbé akadályozzák és a környezetkárosítás is mérséklődik. Az „intelligens utak” és a járművek közötti információcsere a vezetői magatartást befolyásolni fogja, és ennek bizonyos fokú ellenőrzését teszi lehetővé.

A járművekbe épített érzékelők képesek lesznek a járművek helymeghatározására, és ezek környezetére vonatkozóan információk továbbítására/felfogására. Az infrastruktúrának, illetve a környezetükben lévő többi járműnek a sebességre és a haladási irányra vonatkozó adatokat továbbítják, javítva a járműbiztonságot. Megoldható lesz a „mérőföld teljesítmény” alapján kötött biztosítás, ahol a járművezető által fizetett biztosítási díj a megtett távolságtól, a választott útvonaltól (az úttípust is kockázati tényezőként értékelve), az előnyben részesített napszaktól és az időjárási tényezőktől függ.

A szállító vállalatok, műholdas távfelügyeleti navigációs rendszerek segítségével flottakövetést és távfelügyeletet gyakorolhatnak.

A járművek ütközésselkerülési rendszereit a telekommunikáció segítségével összekapcsolják, a balesetek valószínűségét jelentősen csökkentve.

Olyan szoftver segíti a vezetőket az útvonalválasztásban, amelyik a hálózat pillanatnyi és becsült állapotát figyelembe veszi. Ez lehet a leggyorsabb vagy a leginkább üzemanyag-takarékos megoldás, a felhasználók preferenciája szerint. Az utazók így megalapozott döntéseket hozhatnak, vagy legalábbis a késedelem okait megismerhetik.

Az út-jármű-vezető kapcsolatot ellátó rendszer adatbefogási képessége kiterjedt lesz. Az adattartomány az utak fizikai állapotától az egyes járművezetők mozgásán keresztül környezetükig bezárólag mindenre kiterjed. Az összesített adattárolás lehetővé teszi a közlekedési folyamat és az okozott környezeti hatások együttes kezelését.

Ez az új rendszer a köz érdekében az egyéni szabadságot korlátozza a kereslet, a kockázat és a környezet területén.

A keresleti korlátozás célja az alacsony értékű utazások számának csökkentése annak érdekében,

hogya a rendelkezésre álló teljesítmény megfelelően a keresletnek. Ezt leginkább a finanszírozás eszközeivel (parkolási díjak, forgalmi torlódási díjak, kapacitásbeli és parkolási korlátozások) lehet elérni. Az új információtechnológia és kommunikációs rendszer közúti infrastruktúrával való összekapcsolása az úthasználatért beszedett díjak felhasználásával, az egész apparátus fenntartásáról fog gondoskodni.

A kockázatok korlátozása arra vonatkozik, hogy a járművek másik járművel, másik úthasználóval, illetve az út melletti infrastrukturális elemekkel történő összeütközésének esélye csökken.

Az aktív intelligens funkciók az ütközés-elkerülési rendszerek telekommunikációs kapcsolata révén, csökkenteni fogják a járművekben utazók baleseti súlyosságát és halálozási arányát. 2025-re elterjed a járművek út- és forgalmi viszonyokhoz alkalmazkodó sebességellenőrzése is. A járműblokkoló segítségével elkerülhetőek lesznek a vezető rosszul-létéből, alkoholfogyasztásából vagy fáradtságából, illetve a biztonsági öv nem rendeltetésszerű használatából származó balesetek. A biztonsági blokkoló megakadályozza a járművek illetéktelenek által történő vezetését.

Az automata rendszerek segítik a vezetőt az ütközések elkerülésében, illetve az esetleges hatások enyhítésében. Ütközés esetén a járműben lévő érzékelők az utasok lehetséges sérüléseinek súlyossága alapján automatikusan értesítik a mentőszolgálatot, megadva a baleset súlyosságára és típusára vonatkozó részleteket is.

Az úthálózat környezetre gyakorolt hatásaira vonatkozó információk ismeretében korlátozható az érzékeny területeken a levegőszennyeződés és a zajterhelés, az út menti területeken pedig az életminőség javítható.

5. A KÖZÉPTÁVÚ KUTATÁSI STRATÉGIAI TERV FELÉPÍTÉSE

A 2009. és 2016. közötti időszakra vonatkozó, hazai közúti kutatási stratégiai terv azokat a lényeges szakmai célkitűzéseket tartalmazza, amelyeknek elérésére, nemzetgazdasági okok miatt, egymásra épülő, koordinált kutatási programok és projektek megvalósításával törekedni kell (célszerű). A tervben rögzítettek a 2008 második félévében regisztrált hazai helyzeten és szakmai törekvéseken, valamint a mértékadó, hasonló céllal készített külföldi stratégiák adaptálható elemein alapulnak. A

következő években annak pontosítása, továbbfejlesztése elkerülhetetlen, hogy az időközben felmerülő, újabb fontos stratégiai célok is figyelembe vehetők lehessenek. Az állami és a magán kutatási források koncentrálásával, pályázati úton tervezik kiválasztani azokat a finanszírozandó kutatási projekteket, amelyek eredményes műveléssükkel és gyakorlati bevezetésük előkészítésével (demonstrációjával) a stratégiai tervben foglalt célkitűzések valamelyikének megvalósítását érdemlegesen elősegítik.

A kutatási stratégia a jelenlegi hazai helyzetet, és a jövőbeni kutatási munkák sikeres megvalósítása révén elérendő fő célokat az útügy következő területei szerinti bontásban mutatja be:

- útgazdálkodási rendszerek,
- közlekedésbiztonság,
- mobilitás (forgalomtechnika, árú- és személyszállítás),
- intelligens közlekedési rendszerek,
- útépités és -fenntartás,
- hídépítés és -fenntartás,
- útügyi igazgatás,
- szerződés-kötési stratégiák,
- közlekedési környezetvédelem,
- egyéb útügyi területek.

A következőkben a felsoroltak közül azokat a stratégiai elemeket mutatjuk be, amelyek a közlekedéssel függenek össze. A stratégia közlekedési infrastruktúra témájú elemei másik publikáció tárgyát képezik [10].

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁG

A világon évenként mintegy 1,2 millió ember hal meg közúti balesetben, és ennek sokszorosára tehető a maradandó sérülést szenvedettek száma. A balesetek a személyes tragédiákon túlmenően jelentős nemzetgazdasági veszteséget is okoznak. A biztonsági helyzet alapvető javítását tűzik célul az olyan évtizedes időszakokra vonatkozó „kampányok”, mint amilyen az Európai Unió Fehér Könyvében szerepel, ahol az 1999-2010-es időszakra a közúti balesetben elhunytak számának 50%-os mérséklését irányozták elő. Ennek teljesítése meglehetősen nehéz feladat, hiszen minden országban növekszik az utakon közlekedő járművek száma és a forgalmi teljesítmény, anélkül, hogy ezzel a megnövekedett igénnyel a közúti infrastruktúra bővülése arányban állana.

A közlekedésbiztonságot az úthasználók, a járművek és a közúti infrastruktúra közötti bonyolult

kölcsönhatás határozza meg, ezért a közlekedésbiztonsági célú kutatásoknak is sokirányúaknak kell lenniük.

A védtelen (sérülékeny) úthasználók – gyalogosok, kerékpárosok – biztonságának növelése, a járműben utazó gyerekek védelme, akárcsak a közutakon dolgozók testi épségének megőrzése egyaránt kiemelt feladat. A tudatmódosító szerek hatása alatt vezetők kiszűrése, illetve elrettentő megbüntetése is feltétlenül szükséges.

A motorkerékpárosok fokozott veszélynek vannak kitéve. (Az Egyesült Királyságban a forgalomban ugyan csak 1%-os a részarányuk, de a súlyos kimenetelű közúti balesetek 20%-ában érintettek).

A gépjárművezetői oktatási rendszer továbbfejlesztésének egyik lehetséges iránya, hogy a kezdő vezetők csupán fokozatosan kapcsolódhatnak be a forgalomba.

Egyre fontosabbá válnak a biztonságra közvetlen hatást gyakorló tényezők, mint pl. a településeket elkerülő utak létesítése, a vonalvezetés (látótávolság), a burkolatszélesség, a padkajellemzők, de – főleg a fejlett országokban – nagy az érdeklődés a közúti balesetek előfordulásának valószínűségét csökkentő, illetve a már bekövetkezett balesetek következményeit mérséklő „megbocsátó utak” iránt. Új szemléletet igényel az olyan „önmagát magyarázó” (self explaining) út létesítése és a meglévő utak ilyen szemléletű felülvizsgálata, átépítése, amely a közlekedő számára könnyen felfogható, megérthető és azonos közlekedési magatartási problémákat sugall. A forgalomtechnikai elemek (forgalmi jelzések, jelzőtáblák, jelzőlámpák stb.) szintén közvetlen befolyást gyakorolnak az útszaksz közlekedésbiztonságára.

Az intelligens közlekedés különböző elemeinek bevezetése szintén hatékony eszköz, mivel a vezetők sokkal biztonságosabb döntéseket hozhatnak, ha a gépkocsi környezetéről és a többi, ott közlekedő járműről aktuális információkhoz jutnak.

A hazai közúti közlekedésbiztonság javítása koordinált erőfeszítéseket igényel, hogy az Európai Unió korábbi tagországainak színvonalához közeledhessünk. Ennek egyik leghatékonyabb eszköze lehet az egész társadalomnak már egészen kis gyermekkorától megkezdett, közlekedési oktatása és nevelése.

Egyre nagyobb szerephez jut a közlekedésbiztonsági menedzsment, amely a közlekedésbiztonsági

hatásvizsgálatot, a közlekedésbiztonsági auditot, a közlekedésbiztonsági úthálózat-kezelést és a közúti biztonsági felülvizsgálatot komplex módon magába foglalja.

A közlekedésbiztonsági célú kutatások a védelem (security) irányába is bővülnek, például, a lopásgátolás vagy a jármű nyomkövetés területén.

Mindezek alapján a „Közlekedésbiztonság” tárgykörben a következő 5-8 évre a következő – esetenként multidiszciplináris vizsgálatot igénylő – kutatási irányok javasolhatók:

- biztonságnövelő forgalomtechnikai és ITS technikák alkalmazása,
- a hazai közúti tervezési szabványok biztonsági szempontból történő továbbfejlesztése,
- a „társadalom” közlekedésbiztonsági célú oktatása, már a gyermekkortól kezdve,
- a védtelen (sérülékeny) úthasználókat érő balesetek számának visszaszorítása,
- a közlekedésbiztonsági „best practice” hazai elterjesztése,
- közlekedésbiztonsági menedzsment tárgyú kutatások,
- a hazai közlekedésbiztonsági stratégia továbbfejlesztése,
- a (részben) közlekedésbiztonság-növelési célú infrastrukturális és/vagy üzemeltetési beavatkozások költséghatékonyságának felmérése,
- a közúti közlekedésbiztonság élettani, lélektani kapcsolódásainak feltárása,
- közlekedésbiztonsági célú adatbázis létesítése és hasznosítása,
- a hazai járművezető-oktatási rendszer továbbfejlesztése,
- a közúti gépjármű-közlekedés járművédelmi (security) elemeinek továbbfejlesztése.

MOBILITÁS (FORGALOMTECHNIKA, ÁRU- ÉS SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS)

A forgalomnagyság növekedése és az állampolgárok közlekedéssel szembeni elvárásainak fokozódása a közúti szakembereket azon komoly kihívás elé állítja, miszerint az igényelt mobilitást (helyváltoztatást) olyan formában biztosítsák, hogy az állampolgárok (főleg az úthasználók) a negatív hatásoktól (balesetek, környezet-szennyezés stb.) a lehető legnagyobb mértékben mentesüljenek. Ezért aztán új elemként jelentkezik a mobilitás bizonyos mértékű korlátozása, mérséklése a közlekedés fenntarthatósága érdekében, illetve azon elemeknek a kiszűrése, amelyek a mobilitást öncélúan serkentik.

Világszerte, így Magyarországon is jellemző, hogy a közlekedéssel (azon belül is kiemelten a közúti közlekedéssel) szemben az állampolgárok egyre nagyobb követelményeket támasztanak, ugyanakkor a környezetbarát közlekedési módok (gyalogos, kerékpáros, közösségi közlekedés) nem bizonyulnak elég vonzóknak ahhoz, hogy a személygépkocsi-forgalom részaránya folyamatosan ne növekedjék. Ennek egyik gyakori következménye a forgalmi torlódás. Válasz lehetne még a közúti kapacitás jelentős mértékű növelése, amelynek a pénzügyi korlátok és/vagy a helyi lakosok ellenállása szab határt. Az üzemanyag árának a közeljövőre is prognosztizált növekedése jelenthet ugyan az egyéni közúti közlekedésben némi fékező erőt, bár lehet, hogy az csupán az alternatív üzemanyagok térnyerése irányában hat. Az elkövetkező évek mobilitási tendenciáját a globális éghajlatváltozás egyes elemei is befolyásolhatják.

Az információtechnológia növekvő szerephez jut mind a pillanatnyi, mind pedig a jövőben várható (előrebecsült) információk tekintetében. Eredményei a mobilitással kapcsolatos döntések támogatására is hasznosíthatók lehetnek.

Célszerű a közúti közlekedéstervezést úgy fejleszteni tovább, hogy annak a területfejlesztéssel, a többi közlekedési móddal, valamint a regionális célokkal való összhangja megteremthető legyen.

Koordinált intézkedésekre van szükség a közlekedési folyosók forgalmi torlódásának megszüntetése vagy enyhítése érdekében. A közúti logisztikai központok szerepe fokozatosan növekszik.

A mobilitás növekvő forgalom melletti hatékonyságának a javítására – a probléma komplex volta miatt – az útiügyi jellegű kutatások általában önmagában nem elegendőek, hanem multidiszciplináris vizsgálatokra van szükség.

Mindezek alapján a „Mobilitás” tárgykörében javasolható kutatási irányok:

- a közúti közlekedés és a nemzetgazdasági fejlődés ütemének összehangolása,
- a mobilitás keretek között tartására irányuló vizsgálatok és fejlesztések,
- a közlekedési infrastruktúra forgalomgerjesztő hatásainak feltárása és rendszer-szemléletű szabályozása,
- a közúti infrastruktúráról (állapot, forgalmi viszonyok, rendkívüli események) aktuális, részletes és megbízható információk gyűjtése,
- az úttervezés azon elemeinek a továbbfejlesztése,

- amelyek a fenntartható közlekedést segítik elő,
- a közúti kapacitásoknak az áru- és a személyszállítási igényekhez igazítása,
- a forgalomtechnikai tervezés (közúti jelzőtáblák, burkolatjelek, úttartozékok, közúti bútorok, forgalomcsillapító elemek stb.) továbbfejlesztése a fenntartható közlekedés irányában,
- a különböző, kommunikációs és ITS elemek fejlesztése és továbbfejlesztése (journey management, Electronic Vehicle Identification, műhold-információk hasznosítása stb.),
- hosszú távon és nemzetgazdasági szinten hatékony útdíjasítási rendszer kialakítása,
- a globális éghajlatváltozás forgalomszervezésre gyakorolt hatásainak felmérése és a célszerű válaszingázások kialakítása,
- közutak kapacitásának optimalizálása élettartamuk alapján a legkevesebb úthasználói zavarással járó fenntartási stratégiák kialakításával,
- a közlekedési igények befolyásolására korszerű módszerek kifejlesztése,
- az úttálapot-fejlesztés mobilitásra vonatkozó komplex hatásainak feltárása,
- traffic management („közlekedésszervezés”) a közúthálózaton,
- komplex (városi közösségi) közlekedési rendszerek optimalizálása,
- az országos közúthálózatra kialakított, mobilitással összefüggő kutatás-fejlesztési eredményeknek a helyi (önkormányzati) közúthálózatra történő adaptálása.

INTELLIGENS KÖZLEKEDÉSI RENDSZEREK (ITS)

Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások (Intelligent Transport Systems and Services, ITS) területén az elmúlt időszakban a fejlett útiügyi kultúrájú országokban intenzív fejlődésre került sor, főleg a hálózat forgalomszabályozó és információs rendszerei, illetve az ún. individuális (utazási) információs rendszerek vonatkozásában. Az ITS a közúti infrastruktúra kihasználtságának optimalizálásához információs és kommunikációs technológiákat (ICT's) hasznosít. Fő célja a forgalom lefolyásának egyenletesebbé tétele, a kapacitás növelése, illetve a közlekedés okozta környezeti terhelés mérséklése.

A jövő intelligens közlekedési rendszereit a következők jellemzik majd: interoperábilis szolgáltatások/rendszerek létesítése; a multimodalitás és a ko-modalitás (intermodalitás) előtérbe kerülése; versenyképesség biztosítása a rendszer- és az adatszolgáltatók számára; a közszolgáltatások ha-

tekonyságának növelése; új finanszírozási együttműködési formák megteremtése.

Magyarországon nemrégiben – a hazai követelmények alapján és a nemzetközi tendenciákhoz kapcsolódva – a következő prioritással rendelkező alkalmazási területeket tartalmazó ITS-stratégia készült: forgalmi menedzsment; autópályák forgalomszabályozó és információs rendszere; forgalomirányító központok; valós idejű információs rendszerek; elektronikus útdíj-szedés; egységes személyközlekedési elektronikus fizetési rendszer; teherszállítás/logisztika ITS alkalmazás; közlekedésbiztonságot támogató eSafety rendszerek; eCall integrált európai segélyhívó szolgáltatás.

Az intelligens közlekedési rendszerekhez egyéb fontos témák is kapcsolódnak, mint például a rendszerfelépítés (az egyes rendszerek/szolgáltatások egymáshoz kapcsolódásának és együttműködési módjának rögzítése), a rendszerek/szolgáltatások értékelése, a rendszerek és a szolgáltatások szabványosításának kérdései vagy pedig más olyan, nem-műszaki jellegű feladat, mint a PPP keretében való együttműködés, a jogszabályi feltételek megteremtése, a kapcsolódó kutatás-fejlesztés koordinálása, finanszírozási modellek létrehozása, a kapcsolódó tudatformálás, oktatás stb.

Az ITS tárgy körben a következő 5-8 évre az alábbi kutatási irányok javasolhatók:

- útmeteorológiai és automatikus adatgyűjtő rendszerekhez kapcsolódó fejlesztés a forgalmi menedzsment területén,
- a forgalomszabályozási és információs rendszerek továbbfejlesztése,
- a forgalmi információs központok és a forgalomirányító központok fejlesztése,
- a valós idejű közlekedési információs rendszerek (tovább) fejlesztése,
- az elektronikus adatgyűjtéshez kapcsolódó vizsgálatok és fejlesztések,
- az egységes személyközlekedési elektronikus fizetési rendszer (e-ticketing) fejlesztése,
- az áruszállítási-logisztikai szektorhoz kapcsolódó ITS-fejlesztések,
- közlekedésbiztonsági célú információs és kommunikációs technológiák továbbfejlesztése,
- az ITS-hez kapcsolódó, nem-műszaki jellegű (jogi, pénzügyi, koordinációs, oktatási stb.) feladatok,
- az útdíj-szedési rendszerek fejlesztése és továbbfejlesztése,
- a hatósági ellenőrzésekhez kapcsolódó ITS-fejlesztések.

ÜTÜGYI IGAZGATÁS

Az ágazati irányítás ugyan a szakminisztérium (jelenleg: Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium) feladata, rajta kívül kulcsfontosságú szerepet tölt be a Nemzeti Közlekedési Hatóság [11], amely a közúti, a vasúti közlekedéssel, a hajózással, valamint a légi közlekedéssel kapcsolatos hatósági feladatokat látja el.

A jogalkotásról szóló 1987. évi XI. törvény szerint [12] a jogszabályokat a tudomány eredményeire támaszkodva kell előkészíteni. Az ügyi szakterület zökkenőmentes működéséhez megfelelő szakmai utasításrendszerre van szükség. Az ezzel kapcsolatos előírásokat a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény [13] és a 42/1994 (III.25) Kormányrendelet [14] tartalmazza. A 2000. évi CXVII. törvény [15] pedig – többek között – az anyagok, a szervezetek és a berendezések műszaki követelményeit írja elő. Az európai uniós jogharmonizáció (EN szabványok hazai harmonizációja) mellett ügyi műszaki szabályozásra (műszaki szabályzat, hídszabályzat, közutak tervezése, ügyi műszaki előírások, építőipari műszaki engedélyek készítésére) is sor kerül.

A közúti intézményrendszer folyamatos továbbfejlesztést igényel, amit a következő 5-8 évre vonatkozólag az alábbi kutatási irányok jelentősen támogatnak:

- a közúti hierarchia és a kezelői rendszer továbbfejlesztése,
- az optimális ügyi igazgatási intézményrendszer kialakítása (a regionalitás és a helyi önkormányzati ügyi társulások figyelembevételével),
- az Országos Közutak Kezelői Szabályzatának továbbfejlesztése,
- a hatósági engedélyek rendszerének javítása,
- a veszélyes árúk szállításával kapcsolatos szabályozások,
- a járművek időszakos műszaki felülvizsgálati rendszerének továbbfejlesztése,
- javaslatétel a gépjárművek környezetvédelmi felülvizsgálatára vonatkozó újabb szabályozásra,
- a közúti gépjárművezetők képzési és vizsgáztatási rendszerének továbbfejlesztése,
- az Európai Unió és a hazai jogalkotási programok összehangolása,
- az ügyi szakterület EN szabványainak harmonizációja,
- ügyi műszaki előírások előkészítésére szolgáló kutatás-fejlesztés,
- Építőipari Műszaki Engedélyekkel összefüggő kutatás-fejlesztés.

SZERZŐDÉSKÖTÉSI STRATÉGIÁK

Világszerte, így Magyarországon is sürgető igényként merül fel az állami szektor működési hatékonyságának növelése, ezért a közúti szektor projektjeinek mind gyakrabban, pályázatok keretében, árversenyben kell megfelelniük.

Magyarországon is a teljesítmény elvű szerződések és a PPP (köztestületi – magán együttműködés) alapon kötött megállapodások jövőbeni széles körű elterjedésére lehet számítani, ehhez azonban az új szerződéskötési modellek feltételrendszerének továbbfejlesztésére van szükség. Az egyik ilyen lényeges feladat az állami és a magánpartner közötti kockázatoknak pénzügyileg megtervezett megosztása. A forrásokat biztosító és a projekt megvalósulását felügyelő állami szervezet munkába bevont képviselőinek általános szakmai ismeretekkel is kell rendelkezniük – természetesen a kommunikációs, a jogi, a pénzügyi, a számlakezelési és a koordináló képességük mellett.

Komoly kihívásként jelentkezik azoknak a leghatékonyabb szervezeti formáknak a megtalálása, amelyek a kockázatok minimalizálására, illetve a társadalom számára a legalacsonyabb élettartam-költségek biztosítására alkalmasak. Ezeknek a szervezeti formáknak ahhoz is hozzá kell(ene) járulniuk, hogy a vállalkozó megnövekedett „jogai” és az esetlegesen felmerülő nemzetgazdasági károk között megfelelő egyensúly alakuljon ki. A hosszú távra (pl. 20 évre) szerződő feleknek előzetesen meg kell állapodniuk a „döntnök” személyében és annak pontosan körülhatárolt szerepében, valamint az abban az esetben követendő teendőkről, ha a vállalkozó magáncég időközben fizetéseketelen lesz, vagy pedig más komoly ok miatt szerződésbeli kötelezettségeit nem képes maradéktalanul teljesíteni.

A hazai közbeszerzési gyakorlat továbbfejlesztést igényel annak érdekében, hogy az a komplex nemzetgazdasági érdeket valóban szolgálni tudja, ezért aztán a „Szerződéskötési stratégiák” tárgykörben a következő 5-8 évre az alábbi hazai kutatási irányok javasolhatók:

- a korszerű szerződéses konstrukciók esetén az egyes partnerek számára hatékony működési modellek kialakítása,
- a különböző típusú útügyi projektekre a legmegfelelőbb szerződéstípus, szervezet és finanszírozási forma kiválasztása,
- az útügyi közbeszerzési gyakorlat felülvizsgálata és továbbfejlesztése,

- a szerződő állami és magáncég közötti kockázat optimális megosztása,
- a korszerű (komplex) szerződésekben a költségek és a pénzügyi kockázat kezelési és minimalizálási módjaira javaslat készítése,
- a hosszú távú szerződésekben az időközben bekövetkező (előre nem látható) változások kezelésére módszer kidolgozása,
- olyan piaci stratégiákra vonatkozó javaslat készítése, amely lehetővé teszi a piacon a nemzetgazdasági előnyöket biztosító éles verseny kialakulását.

KÖZLEKEDÉSI KÖRNYEZETVÉDELLEM

A közutakon folyó közlekedés olyan környezeti kárai, mint a zajkeltés, illetve a levegő, a talaj vagy a víz szennyezése, az útügyi szakembereket már hosszú ideje foglalkoztatja, újabban pedig az energiateljesítmény minimalizálása, illetve a korlátozott mértékben rendelkezésre álló elsődleges nyersanyagokkal történő takarékoskodás is lényeges kutatási területté vált. Az elmúlt egy-két évben az éghajlatváltozás várható hatásaihoz történő alkalmazkodás lett az egyik leginkább időszerű feladat, a közúti szakembereket is komoly kihívás elé állítva.

A fenntartható közlekedési rendszer fontos pillére a környezet védelme, azon belül is elengedhetetlen a közúti közlekedés jövőbeni energiaigényének a kielégítése, egyúttal az ágazatnak a globális üvegház hatású gázok kibocsátásában való részesedését csökkentve. Az állampolgároknak a környezettel, az egészségükkel és az életminőségükkel kapcsolatos növekvő aggodalmait stratégiai intézkedéseket, illetve új, környezetbarát technológiákat és üzemanyagok kifejlesztését sürgetik.

A közlekedési rendszerek hatékonyságának fokozására törekszenek, amelyeknek célja a forgalmi torlódások minimalizálása, és a közúti gépjárművek energiateljesítményének jelentős mértékű csökkenése.

A közúti közlekedési rendszer egésze által okozott zajhatásnak – és azon belül a járművek gördülő zajának – csökkentése központi célkitűzéssé vált, ezt támogatja – egyebek mellett – a különböző „suttogó” aszfalt- és betonburkolatok technológiáinak kifejlesztése.

Az egyes útépitési és -fenntartási rendszereket úgy tervezték, hogy az előállított termékek mind nagyobb hányadában újrahasználhatók lehessenek.

Korszerű technológiák alkalmazása lehetővé teszi, hogy az erőforrások és az energia felhasználása a korábbinál jóval hatékonyabbá váljék.

A napenergia középtávon gazdaságos hasznosítását jelenthetik az útburkolatban elhelyezett kollektorok, amelyek egyrészt a forgalmi jelzőlámpák és a pályavilágítás energiaigényét képesek biztosítani, másrészt pedig a burkolatot nyáron hűtik (növelve annak keréknyomvályú-képződéssel szembeni ellenállását), és télen fűtik (elkerülhetővé téve ezzel a környezetre káros jégtelenítőszerek alkalmazását).

A településeken belül készülő fedett vagy földalatti utak a lakosokat érő zajártalom és az őket érő káros anyag emisszióknak jelentős mértékű visszaszorítását eredményez(het)i.

Az előregyártott burkolatok építésének nagy előnye, hogy az utakat felújíthatók anélkül, hogy az egész szerkezetet ki kellene cserélni, emellett a beavatkozási idő is megrövidül, korlátozva az úthasználók ezzel összefüggő zavarását.

Az ipari melléktermékek fokozott mértékű utépítési és -fenntartási hasznosítása környezetvédelmi és gazdasági előnyökkel kecsegtet, egyebek mellett, az elsődleges nyersanyagvagyonnal történő takarékoskodás révén.

A közutak építése, felújítása és fenntartása során a biodiverzitás megőrzése – a növény- vagy állatfajok kipusztulásának megakadályozása – szintén az elérendő célok közé tartozik.

Nagy kihívásként jelentkezik a közlekedési környezetvédelem reális határainak megtalálása, minden túlzott szélsőség kizárásával.

Mindezek alapján a „Közlekedési környezetvédelem” tárgykörben a következő 5-8 évre az alábbi kutatási irányok javasolhatók:

- az egyes közúti fejlesztési és felújítási projektek környezeti hatásvizsgálatára, illetve környezetértékelésére vonatkozó módszertan továbbfejlesztése, a hosszú távú nemzetgazdasági szempontok fokozott mértékű érvényesítése érdekében,
- az utépítési anyagok és szerkezetek ökoprofiljának kialakítása érdekében folyó kutatási tevékenység,
- a közúti közlekedési zajcsökkentési stratégia (tovább) fejlesztése,
- a felmárt útpályaszerkezeti anyagok újrahasznosítására irányuló technológiák továbbfejlesztése,

- a „természetes” (hagyományos) és az alternatív anyagok közötti választáshoz megalapozott, hatékonyságvizsgálati módszertan kidolgozása
- a közúti közlekedés környezetet szennyező hatásának csökkentésére irányuló technológiák ki-fejlesztése,
- az éghajlatváltozás környezetre gyakorolt hatásai-ból adódó, a közúti alágazat előtt álló kihívások-ra célszerű válaszok adása, illetve ezekhez történő hozzájárulás.

A KÖZLEKEDÉSSSEL ÖSSZEFÜGGŐ EGYÉB TERÜLETEK

A korábban röviden bemutatott témakörökön kívül, léteznek még olyan, viszonylag szűk, de a közeljövő kutatási igényei szempontjából mégis jelentősnek ígérkező területek, amelyek semmilyen „homogén” tárgykörbe sem sorolhatók.

A közúti közlekedés szervezeti, illetve jogi feltételrendszere elemzést és esetlegesen, korszerűsítést igényel; az útkezelői rendszer és a hálózat hierarchiáját az úthasználói szempontok messzemenő érvényesítésével, illetve a szubszidiaritás és az önkormányzatiság figyelembevételével célszerű kialakítani.

Az integrált közlekedési rendszer megteremtése kiemelt nemzetgazdasági érdek; ezzel összefüggésben a különböző közlekedési módok közötti kapcsolódások a használók számára új lehetőségeket és szolgáltatást nyújtanak, beleértve az információs és a kommunikációs rendszereket is; az optimálisan megválasztott kapcsolódási pontok a nemzetgazdaságra és az egész társadalomra is kedvezően hathatnak.

Az útügy és a szociológia (ill. demográfia) határterületén olyan megoldást igénylő kérdések merülnek fel, mint a lakosságszám jövőbeni alakulásából, a változó életstílusból, a közúti közlekedés iránti igény változásából, a lakosság fokozatos elöregedéséből, a távmunka részarányának fokozódásából, illetve a használatarányos díjfizetés egyre nagyobb mértékű társadalmi szintű elfogadásából, valamint a háztartások közlekedési célú kiadásainak változásából stb. felmerülő problémák.

A „használó fizet” és a „szennyező fizet” elvek elterjedésével és annak egyre nagyobb mértékű társadalmi elfogadottságával és igényével összefüggő közúti árképzési reform előkészítése olyan időszaki feladat, amely elsősorban a megtett úttal arányos díjfizetés elterjesztését és az átlány jelle-

gű, adó típusú díjfizetés fokozatos (bizonyos mértékig történő) leépítését foglalja magába. Mindközben a közúti közlekedés külső költségeinek internalizálási lehetőségeit is célszerű kutatni, a környezetvédelmi célok eléréséhez szükséges források megteremtésével együtt.

A működő demokráciák természetes velejárója a társadalom bevonása a gazdaságnak az embereket közvetlenül érintő kérdéseibe, így a közúti közlekedés területén meghozandó döntésekbe is; ennek a társadalmi párbeszédnek a kereteit és módszereit azonban meg kell tervezni, illetve működésük során figyelemmel kísérni az esetleges továbbfejlesztés, módosítás érdekében.

Az említett szűkebb témakörökön kívül ebbe a kategóriába tartoznak azok a kutatási irányok, amelyek több témacsoportot (pl. közlekedésbiztonság + mobilitás + szerződés-kötési stratégiák) foglalnak magukba, rámutatva, hogy a közlekedés olyan komplex rendszer, ahol a szakterület szerinti felosztás csak „mesterséges” lehet, mivel az egyes területek között szerves kapcsolat létezik.

Mindezek alapján az „Egyéb úti terület” tárgykörbe a következő 5-8 évre az alábbi kutatási irányok javasolhatók:

- a közúti szakterület szervezeti és jogi feltételrendszerének elemzése, esetleges korszerűsítésre történő javaslattevés,
- a hatékony integrált közlekedési rendszer kialakítását segítő tevékenységek,
- a helyi közúthálózat a jelenleginél érdemlegesen gazdaságosabb és hatékonyabb kezelését elősegítő, megalapozó-fejlesztő tevékenységek,
- a közúti alagutak létesítésével és kezelésével kapcsolatosan felmerülő fejlesztési feladatok megoldása,
- a különböző közlekedési módok közötti kapcsolatok biztosításával, illetve azok nemzetgazdasági szintű hatékonyságával kapcsolatos vizsgálatok,
- a globális éghajlatváltozás úti szektorra gyakorolt hatásainak és az adandó válaszoknak a felmérése,
- a várható szociológiai (demográfiai) változások úti következményeire történő felkészítés,
- a „használó fizet” és a „szennyező fizet” elvvel összhangban levő közúti közlekedési árreform előkészítése,
- a több közúti szakterületet érintő, átfogó jellegű kutatás,

- a hazai kutatók nemzetközi „vérkeringésbe” történő bekapcsolódását elősegítő szervezet (forum) létrehozása és hatékony működtetése,
- a közúti szakterület és a társadalom közötti kapcsolatot biztosító hatékony eljárások kialakítása, illetve azok működésének figyelemmel kísérése.

IRODALOM

1. Középtávú úti kutatási stratégia kidolgozása és az országosan rendelkezésre álló kutatói kapacitás felmérése I. Középtávú úti kutatási stratégia. A KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. 245-002-1-8 számú téma-jelentése. Budapest, 2008. (Témafelelősök: Dr. Gáspár László és Szabacsi Lujza)
2. Vision 2040. Deliverable of WPO Work package of NR2C project. Brussels, October, 2005.
3. Vision 2020 and challenges. ERTRAC, Brussels, June 2004. 15 p.
4. Vision: Road Transport in Europe 2025. FEHRL, Brussels, April 2005. 60 p.
5. VTI's strategy. Competence Co-operation Independence. Linköping, 2005. 19 p.
6. Road research – development – demonstration strategy for 2006-2020. Danish Road Directorate, Copenhagen, 2006.
7. Österreichisches Strassenforschungskonzept 2007. Forschungsziele und Forschungsschwerpunkte. 2007. 27 p.
8. European Energy and Transport Trends to 2030. European Commission Directorate-General for Energy and Transport, Brussels, 2004.
9. Bevolkingstrend, statistisch kwartaalblad over de demografie van Nederland. Jaargang 41-1e kwartaal 2003. Central Bureau voor de Statistiek, Amsterdam, 2004.
10. Dr. Gáspár L., – Szabacsi L.: A hazai közép-távú közúti kutatási stratégia infrastruktúrával kapcsolatos elemei. Közlekedésépítési Szemle (megjelenés alatt).
11. <http://www.nkh.hu>
12. 1987. évi XI. törvény a jogalkotásról
13. 1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról
14. 42/1994. (III. 25.) Korm. rendelet A laboratóriumok, a tanúsító és az ellenőrző szervezetek akkreditálási rendjének ideiglenes szabályairól
15. 2000. évi CXXVII. törvény egyes közlekedési törvények módosításáról



The Transport Connected Elements of the Hungarian Medium-term Public Road Research Strategy

Commissioned by the Coordination Center Transport Development and the National Transport Authority the Institute for Transport Sciences Nonprofit Ltd has prepared a medium-term public road research strategy for the period between 2009 and 2016.

The strategy was based on the opinion of 18 Hungarian research organizations on the one hand, and on the survey and evaluation of a number of foreign strategies and visions on the other hand.

The article summarizes the transport-connected elements of the strategy discussed in 10 trade groups, covering the strategic assignments of transport security, mobility (transport techniques, transport of goods and people), and intelligent transport systems, strategies for the conclusion of agreements, environment protection in transport and other fields.

The tendering system enabling state-owned and private companies to jointly finance projects which promote the execution of the objectives is part of the medium-term strategic plan. The Knowledge Center stores and makes use of the research reports and the international professional results



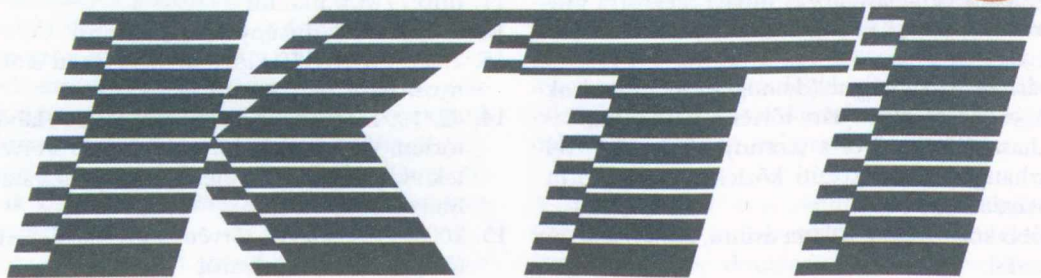
Die verkehrswissenschaftlichen Elemente der mittelfristigen ungarischen Forschungsstrategie

Das Institut für Verkehrswissenschaften Nonprofit GmbH (KTI) hat – im Auftrag vom Koordinationszentrum für Verkehrsentwicklung sowie der Nationalen Verkehrsbehörde eine mittelfristige Forschungsstrategie übers Straßenwesen für den Zeitraum 2009-2016 erstellt.

Die Strategie baut sich einerseits auf die Befragung von 18 ungarischen Forschungsorganisationen, andererseits auf die Studierung und Bewertung von zahlreichen ausländischen Strategien und Visionen auf.

Im Artikel werden die Elemente der in 10 Fachgruppen ausgearbeiteten Strategie zusammengefasst, die mit dem Verkehr in Zusammenhang stehen, eingehend in die strategischen Aufgaben der Verkehrssicherheit, der Mobilität (Verkehrstechnik, Waren- und Personentransport), intelligente Verkehrssysteme, Vertragsstrategien, sowie „sonstige Gebiete“.

Ein Teil des mittelfristigen strategischen Plans ist das Bewerbungssystem, das die gemeinsame Finanzierung der das Erreichen der Zielsetzungen fördernden Projekte zu durch staatlichen und Privatfirmen ermöglichen sollte. Das Wissenszentrum (Knowledge Centre) dient zur Speicherung und Nutzung der Forschungsberichte und der verknüpfenden internationalen Ergebnisse.



Alapítva - Since 1938

A változtatható irányú forgalmi sávok hazai alkalmazása, egy lehetőség a közúti forgalom optimalizálására

A forgalom optimalizálása szervezési, irányítási módszerekkel mindig érdeklődésre tarthat számot, hiszen a beruházási források korlátai szinte állandóak. Figyelemre méltó tehát az a megoldási módszer, amely a változó forgalmi irányokra épít, a forgalmi irányok terhelésével számolva. A cikk fontos része a röviden bemutatott külföldi példákra történő hivatkozás.

Bede Zsuzsanna
– Dr. Péter Tamás

E-mail: bede.zsuzsanna@mail.bme.hu
peter.tamas@mail.bme.hu

BEVEZETÉS

A nemzetgazdaságok fejlődésének egyik jellemzője a forgalom nagymértékű növekedése, ugyanakkor a rendelkezésre álló, rendszerint szűkös erőforrások nem teszik lehetővé az utak kapacitásának ehhez szükséges növelését, egyre gyakrabban alakulnak ki torlódások. A közlekedéspolitikai célkitűzések között a világon mindenütt nagy súllyal szerepelnek a torlódások elkerülése, amire számos lehetőség kínálkozik. Ide sorolhatóak olyan technikai eszközök, amelyek műszakilag igen bonyolult rendszert alkotnak, mint például a valós idejű forgalomtól függő szabályzás a jármű fedélzetén.

A legtöbb támogatott újítás elve az új és meglévő úthálózat jobb kihasználtságának fokozása, a közúti járműforgalom homogenizálása, illetve az egy járműben utazók számának növelése, azaz a közös jármű (carpooling) vagy a tömegközlekedés használata. Az egyik egyszerű technikai háttérrel igénylő elv, melyet az Amerikai Egyesült Államok számos államában már az 1920-as évektől használtak, a reversible lanes – a változtatható irányú sáv elve. Az első fejezetben ismertetjük ennek a módszernek a történelmi háttérét, a második fejezetbe példákat mutatunk a rendszer alkalmazására, míg a harmadik fejezetben a torlódások elkerülésére

irányuló törekvések megvalósítását szeretnénk bemutatni.

A városokra jellemző centralizáltság miatt a torlódások a délelőtti órákban a központ irányába alakulnak ki, míg ugyanez délután a városból kivezető utakra jellemző, igaz ilyenkor a torlódás kisebb mértékben jelentkezik, mert a forgalom jobban megoszlik a különböző munkaidők, és az eltérőbb úticélok miatt. Az életszínvonal javulására jellemző a munkahelyet adó nagyobb városokból a környező falvakba való kiköltözés, amelynek következtében mind több az ingázók száma, és ezáltal egyre hosszabb távon alakul ki dugó.

Az irányok adott időpillanatban eltérő forgalomnagyságát kihasználva, célszerű lenne változtatható irányú forgalmi sávokat kialakítani, amelyek figyelembe veszik az aktuális forgalom nagyságát és ez alapján mindkét iránynak megfelelő kapacitást biztosítanak. A különböző környezeti és társadalmi adottságokból adódó igényeknek megfelelően eltérő módon kell kiépíteni az egyes helyeken alkalmazható változtatható irányú forgalmi sávokat. Ezeket az igényeket figyelembe véve mutatunk be néhány eljárást, kihangsúlyozva a magyar adottságokat a negyedik fejezetben [1] [2] [3].

Ötödik fejezet két Amerikában készült esettanulmányt mutat be, amelyek bizonyítják a változtatható irányú rendszer létjogosultságát. A mért értékek alapján megállapítható, hogy ezzel a rendszerrel a feltartóztatási idő a felére csökken, így az utazási idő is feleződik. A csökkenő feltartóztatási idő mellett a szakaszon kialakult forgalomnagyság is a felére csökken. Ennél a rendszernél nem

¹ Bede Zsuzsanna: Változtatható irányú forgalmi sáv kialakításának koncepcionális és műszaki kérdései, Diplomaterv 2008

csak a feltartóztatási időt érdemes figyelni, hanem a megállások számát is, azaz a rendszer folyamatosságát, ennek vizsgálata során megállapítható, hogy közel 1/3-val csökken a megállni kényszerülő járművek száma. Ezen értékekből adódóan a károsanyag kibocsátás és tüzelőanyag fogyasztás is kedvezőbb értéket mutat.

1. TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

A járművek elterjedése az egyre nagyobb forgalom nagyság kialakulásához vezetett, ami torlódásokkal járt. A kezdeti időkben ezen elsődleges csúcsidős forgalom torlódás elkerülésére elsősorban változtatható irányú forgalmi sávok (Reversible Lane – RL) módszert alkalmaztak [4]. Ez volt a leghasználhatóbb eljárás, mert még nem voltak autópályák, egyirányú utcák, balra kanyarodó sávok vagy ATSAC (Automated Traffic Surveillance and Control – Automatizált forgalom felügyelet és Kontrol) jelzős rendszer. Los Angeles volt az első számú úttörője az RL módszernek.

1.1 ábra Wilshire Boulevard és Western Avenue változtatható irányú forgalmi sávval, 1937 [1]



Ralph T. Dorsey ötlete alapján először 1928-ban Los Angeles belvárosában a 8th Street-en tesztelték. Reggel 3 sáv tartott keletre és 1 sáv nyugatra, míg a délután folyamán megfordítva, 3 sávon lehetett nyugatnak és 1 sávon kelet felé haladni. Kezdetben fém alapú oszlopokat használtak a két ellentétes irány ideiglenes szétválasztásához, majd 1950 után alkalmazták az új, ma is használt forgalomterelő kúpokat.

Los Angeles-ben 1937-től, ezt a RL módszert alkalmazták az 1.1 ábrán látható Wilshire Boulevard

6 mérföldnyi szakaszán. Az újítás rendkívül sikeresnek bizonyult, mivel valaha a Wilshire Boulevard volt Los Angeles főkereskedelmi útvonala, így ennek kellett kiszolgálni a helyi valamint az átmenő forgalmat is. Ezen eredmények 3 évvel később teljesen meggyőzték a Városi Tanácsot, amelynek következtében a Második Világháborút megelőző években ilyen változtatható irányú sávokat vezettek be még 17 utcában. A Második Világháború után megszokottá vált ezek használata a fő közlekedési útvonalakon. 1948-ban változtatható irányú sávokat használtak a Figueroa Streeten és a Castelar Streeten (most Hill Street) a kínai negyedben bejáratként az Arroyo Seco Parkwayra (ma Pasadena Autópálya). A Sunset Boulevard és a Figueroa Street keresztezése lett az ország fő közlekedési metszéspontja (1.2 ábra). 1949 táján az Olympic Boulevardon is kiépítették ezt az eljárást 6 mérföldnyi szakaszon, egészen 1966-ig, amikor is elkészült a Santa Monica Autópálya. A változtatható irányú sávval az Olympic Boulevard volt a legnagyobb kapacitással bíró útvonal az ország valamennyi útjához képest. 1953-tól 1958-ig a Mulholland Drive alatti Sepulveda Boulevard alagút sávjainak irányítása is változtatható volt, amíg a San Diego Autópálya meg nem nyílt Sepulveda Pass felé.

1.2 ábra Változtatható irányú sávok üzem a Figueroa Street-en, Sunset Boulevard-tól délre, kb. 1949 [1]



1960-as években ez az eljárás egyre kevésbé terjedt. Több formát vezettek be, amelyek következtében a Wilshire Boulevard-on a balra kanyarodást korlátozták, mivel a megnövekedett forgalom külön plusz, balrakanyarodó sávot igényelt volna. Ugyanakkor jelentős kapacitásnöveledést értek el az egyirányú utcákra való átállással, valamint a megjelenő autópálya hálózattal. Végül, a terjedő ATSAC rendszerrel tudtak a megnövekedett forgalom nagyságra rugalmasan felelni.

² John E. Fisher: Transportation Topics and Tales: Milestones in Transportation History in Southern California

Ebben az időben, a kiterjedt suburbanizáció és decentralizáció létrehozott egy új forgalmi modellt, amelyre nehéz lehet ráilleszteni egy jellegzetes irányadó csúcsforgalmat. Ezen kialakult új műveletek és sávszabályozások végeredménye lett az akkora már mindennaposnak és manuálisnak nevezhető RL rendszerek megszűnése. Az utolsó long-running utca ezzel a móddal a Highland Avenuen volt kb. 1954-től 1994 júniusáig. Ezt az üzemet ideiglenesen megszakították a metró Red Line építési idejére, de a mai napig nem állították vissza. Jelenleg dél Californiában csak 2 változtatható irányú sáv van. Az egyik a Prairie Avenue-n a City of Inglewood-ban, mely 1972-ben épült, a másikat 1997-ben alakították ki a 4th Street-en a Los Angeles-i folyó fölé. Mindkettőt felső jelzőlámpával és útburkolati felfestéssel látták el.

A Reversible Lane System-RLS sajátossága abban rejlik [5], hogy jelentős mértékben növeli az utak kapacitását, míg az utak és vezérlések infrastruktúrájának kialakítása kis beruházást igényel. Az elv alapja az eltérő forgalomnagyság kihasználása a két eltérő irányba. Már az egész világon használják, a folyamatosan növekvő forgalom mellett, elsősorban a csúcsidőben kialakult torlódások ellen, de ugyanezt az elvet használják ideiglenes forgalomterelésre, főleg konstrukciós munkálatok mellett, nagyszabású események alatt, illetve természeti katasztrófák által sújtott területek evakuálásához. Az alapelv egyszerű, mégis átgondolt tervezést és üzemeltetést igényel. A jelzéseknek egyértelműnek kell lenniük, a járművezetőket megfelelően kell informálni a pillanatnyi állapotról, semmilyen körülmények között sem jöhet létre szembemenetel.

2. JELENLEGI ALKALMAZÁSOK

2.1 ALKALMAZÁSOK AZ USA-BAN

Az Egyesült Államokban 45 helyen működtetnek (2006) változtatható irányú forgalmi sávok rendszert (RLS). Az 2.1 táblázat bemutatja ezeket az alkalmazásokat, elhelyezkedésük, hosszuk, vezérlési jellegük alapján. A táblázatban látható az adott útszakasz típusa, a sávok száma valamint a rendszer működése során a két irány közti arány, pl. 4:0 esetén az összes sáv egy irányú. Ebben az oszlopban, ha van külön balrakanyarodó sáv, akkor azt a harmadik szám jelöli. Ellenőrző stratégia alatt az üzemeltetési állapot értendő, azaz milyen vezérlő rendszert alkalmaznak az adott rendszernél. Alkal-

mazás célja lehet a már említett 4 alapelv: csúcsidős forgalom, ideiglenes szabályzás, nagyszabású esemény és evakuálás. Ezek alapján csoportos tendenciát figyelhetünk meg, mint például a csúcsidős vezérlés mindenhol rövid ideig tart, általában 2-2 óra délelőtt valamint délután. Ha ideiglenes használatról van szó, akkor a mozgatható elválasztó elemeket használják a sávok kijelölésére.

2.2 JELENLEGI ALKALMAZÁSOK EURÓPÁBAN

Már Európában is láthatunk kezdeményezéseket változtatható irányú sáv alkalmazásra, itt az angol Tidal Flow elnevezés ismert. Az Egyesült Királyságban Sheffield-ben az A61-es Queens Road-on 1 sáv irányát lehet változtatni, a Wales-i Cardiffban az A470-es North Road egy mérföldes szakaszán szintén egy sáv irányítását változtatják, azaz a délelőtti csúcsidőszakban 2 sávon lehet a centrum felé haladni és egyen kifelé, míg délután megfordul ez az arány. Ugyancsak hasonló kialakítású a Lincoln-i A15-ös Canwick Road.

Németországban Hamburg közelében a Bundesautobahn 7 New Elbe alagút 2 sávja fix kiosztású, 2 sávot az aktuális forgalomnak megfelelően irányítanak.

Horvátországban Kraljevica mellett a State Route 102-n található Krk Híd három sávján is változtatható irányú forgalomszabályozást alkalmaznak.

Hollandiában is találunk kísérletezéseket ezen az elven és számos más hasonló technológiát, mint például a változtatható útburkolatba épített jeladókat.

Európa a közösségi közlekedést részesíti előnyben, ezért elsősorban az ilyen irányú fejlesztéseket támogatja, mint például Spanyolországban a HOV (High-Occupancy Vehicle Lane) sáv kialakítása terjed.

3. VÁLTOZTATHATÓ IRÁNYÚ FORGALMI SÁVOK HASZNÁLATA

3.1 A 4 FÉLE MÓDOZAT

A bevezetőben már említett 4 féle módot az alábbi alfejezetben ismertetjük. [5]

3.1.1. PEAK-PERIOD TRAFFIC MANAGEMENT

Csúcsidő, ezt a megoldást rendszerint artériás, főútvonalas autópályáknál valamint autótutknál

³ Brian Wolshon - Laurence Lambert: Reversible Lane Systems: Synthesis of Practice, Journal of Transportation Engineering, December, 2006.

2.1 tábla Az Amerikai Egyesült Államokban jelenleg alkalmazott változtatható irányú forgalmi sávmegoldások [5]

Város	Állam	Út elnevezés	Úttípus	RLS hossz	Sávok száma		Ellenőrző stratégia	Cél	Működési gyakoriság	Időtartam	Státusz
					Össz	RLS					
Mobil to Montgomery	Ala.	Interstate 65 (northbound)	autópálya	135	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
San Diego	Calif.	Interstate 15	autópálya	8	2	2:0	automata felső jelzés	Ingázó forgalom	napi de/du	7 ó mindegyik irányba	aktív
San Diego	Calif.	State Route 75	gyorsforgalmi út	2,3	5	3:2	mozgatható elválasztó elem	Ingázó forgalom	napi de/du	4 ó mindegyik irányba	aktív
Summit County	Colo.	Interstate 70-Eisenhower Tunnel	autópálya/alagút	2	4	3:1	útmenti jel/ felső jel.	7vége szabadidős forgalom	10-12szer évente	4-5 ó	passzív
Washington	D.C.	Canal Road	kisebb főút	3	2	2:0	útmenti jel és jelzés	Ingázó forgalom	napi de/du	2.5 ó	aktív
Washington	D.C.	Connecticut Avenue	főút	2,5	6	4:2	útmenti jel és útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	2.5 ó	aktív
Washington	D.C.	Rock Creek Parkway	főút	4	4	4:0	útmenti jel és rendőrségi felügyelet	Ingázó forgalom	napi de/du	2.5 ó	aktív
Jacksonville to Tallahassee	Fla.	Interstate 10 (westbound)	autópálya	180	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Pensacole to Tallahassee	Fla.	Interstate 10 (eastbound)	autópálya	180	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Florida State Rd.	Fla.	SR 528 (westbound)	autópálya	20	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Tampa to Orange Co.	Fla.	Interstate 4 (eastbound)	autópálya	110	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Charlotte Co.	Fla.	Interstate 75 (northbound)	autópálya	85	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Ft. Pierce to Orlando	Fla.	Florida turnpike	autópálya	75	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Ft. Lauderdale to Naples	Fla.	Interstate 75	autópálya	100	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Savannah of Dublin	Ga.	Interstate 16 (eastbound)	autópálya	120	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív

2.1 tábla (folytatás) Az Amerikai Egyesült Államokban jelenleg alkalmazott változtatható irányú forgalmi sávmegoldások [5]

Város	Állam	Út elnevezés	Úttípus	RLS hossz	Sávok száma		Ellenőrző stratégia	Cél	Működési gyakoriság	Időtartam	Státusz
					Össz	RLS					
Peoria	Ill.	McClogage Bridge	autópálya	3-4	3	2:1	mozgatható elválasztó elem	Épülő szakasz, ingázó forg.	folyamatosan	3 ó	passzív
Lexington	Ky.	Nicholasville Rd.	magasabrendű főút	2,6	5	3:1:1	felső jelzés	Ingázó forgalom	napi de/du	2 ó	aktív
Baton Rouge	La.	Highland Rd.	kisebb főút	1,5	2	2:0	rendőrségi felügyelet		Szezonális (szükség szerint)	1-2 ó	aktív
Ocean City	Md.	MD-90	elszámű főút	11	2	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Washington D.C.Metro Area	Md.	MD-97 Georgia Ave.	főút	0,5	6	4:2	útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	5 ó	aktív
Washington D.C.Metro Area	Md.	US-29 Colesville Rd.	főút	1	7	5:2	útmenti jel és útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	2-3 ó	aktív
Anne Arundel Co.	Md.	MD-77 Mountain Rd.	főút	1-1,5	3	2:1	útmenti jel és útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	2-3 ó	aktív
Baltimore	Md.	Erdman Ave.	főút	1	3	2:1	útmenti jel és útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	2-3 ó	aktív
Baltimore	Md.	Hanover St. Bridge	főút	0,5	4	3:1	útmenti jel és útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	2-3 ó	aktív
Annapolis Area	Md.	US-50/301 Bay Bridge	autópálya/híd	5	5	2:1	útmenti jel és útburkolati jel	Ingázó forgalom	napi de/du	2-3 ó	aktív
Washington D.C.Metro Area	Md.	US-29 and I-495	főút/autópálya	4 és 7			semmi	buszsáv	napi de/du	2-3 ó	aktív
Washington D.C.Metro Area	Md.	Brightside Rd.	főút	0,75	5 és 6	4:1 és 4:2	felső jelzés		Szezonális (szükség szerint)	2-3 ó	aktív
Flint	Mich.	Interstate 75	autópálya	5,5	5	3:2	mozgatható elválasztó elem	Épülő szakasz, ingázó forg.	folyamatosan	3-4 nap	aktív
Deaborn	Mich.	Michigan Ave.	főút	3	6	4:2	útmenti jel/ felső jel.	Ingázó forgalom	napi de/du	3 ó	passzív
Pontiac	Mich.	Opdyke Rd.	főút	2	5	5:0	útmenti jel és rendőrségi felügyelet	Épülő szakasz, ingázó forg.	Szezonális (szükség szerint)	1-2 ó	passzív

2.1 tábla (folytatás) Az Amerikai Egyesült Államokban jelenleg alkalmazott változtatható irányú forgalmi sávmegoldások [5]

Város	Állam	Út elnevezés	Út típus	RLS hossz	Sávok száma		Ellenőrző stratégia	Cél	Működési gyakoriság	Időtartam	Státusz
					Össz	RLS					
Charlotte	N.C.	Tyvola Rd.	magasabrendű főút	3,5	5 és 6	4:1 és 5:1	útmenti jel és rendőrségi felügyelet	Épülő szakasz, ingázó forg.	Szezonális (szükség szerint)	1-2 ó	passzív
Charlotte	N.C.	7th St.	kisebb főút	1	3	2:1	felső jelzés	Ingázó forgalom	napi de/du	2 ó	aktív
Washington to Benson	N.C.	Interstate 40 (eastbound)	autópálya	90	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Dennis Twp. to Maurice River Twp.	N.J.	NJ-47/NJ-347	elsős számú főút	19	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Atlantic City to Washington Twp.	N.J.	Atlantic City Freeway	autópálya	44	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Mantoloking Borough to Pt. Pleasant Beach	N.J.	NJ-35	elsős számú főút	3,5	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Wall Twp. to Upper Freehold	N.J.	NJ-47/NJ-347	autópálya	26	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Charleston to Columbia	S.C.	Interstate 26 (eastbound)	autópálya	95	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2 nap	aktív
Memphis	Tenn.	Union Avenue	főút	4	6	4:2	felső jelzés	Ingázó forgalom	napi de/du	2-3 ó	passzív
Houston	Tex.	Interstate 10 The Katy Freeway	autópálya	13	7	4:3	kizárólagos sáv mozgatható kapu	Ingázó forgalom (HOV)	napi de/du	2 nap	aktív
Corpus Christi to San Antonio	Tex.	Interstate 37 (northbound)	autópálya	90	4	4:0	rendőrségi felügyelet	Emergency (hurricane eva.)	szükség szerint	2-3 ó	aktív
Alexandria Co.	Va.	Interstate 95	autópálya	18	7	4:3	kizárólagos sáv mozgatható kapu	Ingázó forgalom	folyamatosan	2 nap	aktív
Seattle	Wash.	I-5	autópálya	10	2	2:0	kizárólagos sáv mozgatható kapu	Ingázó forgalom	napi de/du és szükség szerint	1-2 ó	aktív
Seattle	Wash.	I-90	autópálya	10	2	2:0	kizárólagos sáv mozgatható kapu	HOV forgalom/spec. Esemény	napi de/du és szükség szerint	1-2 ó	aktív

használják. Elsősorban olyan helyeken hatásos, ahol az átmenő forgalom magasabb százalékarányban van a helyi, lokális közlekedőkkel szemben. Washington, D.C. térségében a legnépszerűbb és legeredményesebb a változtatható irányú forgalmi sáv használata. Itt három különböző kialakítással találkozhatunk.

A változtatható irányú sáv az egyik mód szerint az irányított sávok között helyezkedik, fizikailag elválasztva, külön arra a célra, hogy reggel a bejövő forgalmat, délután a kimenő forgalmat segítse. A változtatható irányú forgalmi sávot az irányított sávról egy felüljárón keresztül lehet megközelíteni, melyet csúcsidőn kívül sorompóval zárnak le, valamint változtatható jelzésképű tábla hívja fel a figyelmet a sáv zárt állapotára. (3.1 ábra)

A második esetben a kialakítás hasonló, mint az elsőben. Irányítást statikus jelzésképű táblán adja meg (pl.: de. 7⁰⁰ - 9⁰⁰ az egyik iránynak, míg du. 4⁰⁰ - 6⁰⁰ a másik iránynak szabad), ebben az esetben általában a bejárást és kijárást az - úgynevezett D.C. Park Police - rendőrök felügyelik.

Harmadik megoldást városon belül használják, itt nincs fizikai elválasztás. Csúcsidőn kívül a kialakítástól függően a külső sávot parkolásra - így a belső, változtatható irányú sávot ez egyik irány számára fenn tartják - vagy a belső, változtatható irányú sávot csak balrakanyarodó sávnak használják mindkét irányban.

3.1.2. CONSTRUCTION ZONE TRAFFIC MANAGEMENT

Ideiglenes terelésről akkor beszélünk, amikor a pálya egy részén munkálatok folynak, ekkor

a forgalom zavartalan lebonyolítás érdekében a forgalmat át kell terelni az ellentétes irányú pályára - némely esetben a leállósávra is irányíthatják a forgalmat.

Ezen forgalomterelés legfejlettebb példáit Illinois és Michigan Államokban találjuk. A legtöbbször szükség van ilyenfajta, gyorsan kivitelezhető irányításra hidakon és alagutak belsejében, ezekre fejlesztettek ki egy új eljárást, Moveable Barrier System, azaz mozgatható válaszfal rendszert. (6000 ft (láb) - 1828,8 m válaszfalat 25 percen belül át lehet helyezni), így ezt az eljárást nem csak felújítási munkálatoknál, hanem csúcsidő változtatható irányításnál is alkalmazzák, folyamatos forgalom mellett. (3.2 ábra)

3.2 ábra Mozgatható válaszfal rendszer [7]



3.1 ábra Változtatható irányú sávok bevezetője [6]



⁴ HOV/Managed Lanes/Ramp Metering Design Manual. Nevada Department of Transportation.

⁵ Barrier Systems Inc. Sávelválasztó elemek termékismertetője: <http://www.barriersystemsinc.com>

3.1.3 EVENT TRAFFIC MANAGEMENT

Nagyszabású események alatt sportmérkőzéseket, nagyobb tömeget megmozgató rendezvényeket értünk. Az esemény kezdetére érkezők száma jelentősebb, mint az ellenkező irány forgalma, az esemény végén a helyszínt elhagyók száma ugyancsak nagy lökést jelent a forgalomban a helyben közlekedőkkel szemben. Ezen eljárás még Amerikában is kevésbé ismert, ahol alkalmazzák ott általában rendőri irányítással bonyolítják le a forgalmat. Charlotte N.C.-ben 1998-ban alakítottak ki e fajta irányítási rendszert a Charlotte Coliseum környékén.

3.1.4 EMERGENCY TRAFFIC MANAGEMENT

Evakuálás vészhelyzetben: napjainkban katasztrófa alatt érthetünk természetes és mesterséges veszélyhelyzeteket is, mint például különböző nukleáris, biológiai, kémiai és terrorista fenyegetettséget.

A módszer nem teljesen a megfordíthatóságra épül, itt egyszerűen arról van szó, hogy katasztrófa idején, a katasztrófa irányába lezárják az utakat, néhány esetben, ha igény van rá, megnyitják az ellenkező irányt. Ez az evakuálási eljárás elsősorban Amerikában használható, mivel abban a térségben gyakoriak a hurrikán okozta természeti katasztrófák, ugyanakkor ott megfelelően kiépített az úthálózat. Ezen irányítás legnagyobb problémáját az államok közti összehangolás hiánya jelenti, főleg a tengerparton fekvő államok (pl.: New Jersey-től Texas-ig) esetében. A fellépő természeti katasztrófák ugyanis egyszerre több államot érintenek és magát az evakuálást is csak több állam érintésével lehet megvalósítani, ezért a 90-es években kifejlesztettek egy 15 államot érintő evakuálási tervet.

3.2 MEGVALÓSÍTOTT VÁLTAKOZÓ IRÁNYÚ SÁVFELHASZNÁLÁSI MEGOLDÁSOK

3.2.1 HOV HIGH-OCCUPANCY VEHICLE LANE – MAGASFOGLALTSÁGÚ JÁRMŰVEK SÁVJA

A sávok használatát a járművekben elhelyezkedő utasok száma alapján korlátozzák. A HOV sáv használatára jogosultak az úgynevezett carpool-ok (közös autóhasználat), vanpool-ok (mikrobuszok) és az autóbuszok. A személyszállításhoz szükséges kapacitásnövelést ezen járművek fokozott használatával érhetjük el. A leggyakoribb elterjedési módja a HOV használatának, hogy csak a kettő vagy több (2+) személyt szállító járművek, néhány helyen a három vagy

több (3+) személyt szállító járművek használhatják ezt a sávot csúcsidőben.

A HOV sávok a kapacitásnövekedést a közös autóhasználatra való motivációval igyekeznek elérni, azaz növelik az egy járműre eső személyek számát. Ebből adódóan az egyedül utazóknak hátrányt jelent, mivel ugyanakkora keresztmetszetre eggyel kevesebb sáv áll rendelkezésükre, így számukra csökken a szakasz kapacitása. Problémát jelent az ellenőrzés, fennáll a jogtalan sávhasználat lehetősége, tömeges csalás esetén a jogosultak is elvesztik előnyüket.

Ahol alkalmazzák, ott háromféle típust különböztetünk meg: elválasztott, párhuzamos és ellenáramú autótutak kiemelt sávjait.

Separated Two-Way HOV Lanes – Elválasztott két-utas HOV sávoknál a két irány fizikailag is el van választva egymástól, azaz tényleges korláttal van ellátva. Ebben az esetben a HOV sáv elkülönített a többi sávtól az autótut közepén, ilyenkor a sávra való felhajtást korlátozzák és a legtöbb esetben külön bejáratot és kijáratot építenek ki a sávhasználók számára.

A változtatható irányú forgalmi sávok kialakítása megegyezik ezen HOV sávok kialakításával. Mivel leggyakrabban ezt az elválasztott sávot délelőtt a bemenő forgalomnak, délután a kimenő forgalomnak nyitják meg, üzemeltetési stratégiától függően van ahol HOV sávként működik és van ahol bárki által elérhető.

Concurrent-Flow HOV Lanes – Párhuzamos HOV sávoknál már nincs fizikai elválasztás, a sávokat egymástól csak felfestéssel különítik el. Ezen sávok kialakítását is alkalmazzák változtatható irányú forgalmi sávként, elsősorban lakott területen, de a legtöbb esetben HOV-ként működnek. (3.3 ábra)

3.3 ábra Párhuzamos HOV sáv (IH-75) Atlanta, Georgia [8]



⁶ Managed Lanes Handbook. Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System, Report 0-4160-24. October, 2005

Contraflow HOV Lane – Ellenáramú HOV sáv, azaz a HOV sáv forgalmát az ellenkező irányú pályára terelik. Akkor alkalmazzák, amikor a két irány forgalm nagysága nagymértékben eltér. A kisebb forgalmú útesten elkülönített HOV sáv nem okoz fennakadást, míg a nagyobb forgalmú útesten elkülönített HOV sáv a többi azonos irányú sávban forgalomtorlódást okozna. (3.4 ábra)

3.4 ábra Ellenáramú HOV sáv (IH-45 észak) Houston, Texas [8]



3.2.2 HOT HIGH-OCCUPANCY TOLL LANE – MAGASFOGLALTSÁGÚ ÉS FIZETŐS SÁVOK

Kialakításuk ugyan az, mint a HOV sávoké, viszont itt jogosultságot lehet venni a sávhasználatra. A HOT sávok a HOV-val szemben jobb kihasználtságot biztosítanak. Nagy torlódás esetén, valamint a HOV sáv alacsony kihasználtsága esetén érdemes a HOV sávról HOT-ra váltani.

Legnagyobb hátrányát a sorbaállás kialakulása jelentheti, ennek ellensúlyozására próbálják kialakítani a dinamikus árazást, amely akár 5 percenként is változhat – a használók számát figyelembe véve – így attól függően ki mennyit hajlandó fizetni, módosul a kapacitás is.

3.2.3 EXLUSIV LANE – KIZÁRÓLAGOS SÁVOK

Kizárólagos használatot biztosít bizonyos járműtípusokra. Legelterjedtebb változata buszokra és kamionokra vonatkozik. Kevés létezik a sávok ilyenfajta megvalósulásából, mivel a használata jelentős mértékben korlátozott, kialakítása nagy helyigényű, vagyis a keresztmetszet növelésével nem nő egyenes arányban az adott szakasz kapacitása, alkalmazása inkább városban belül terjedt el. Exclusiv Busways – Kizárólagos buszsáv, amely sávot csak buszok használhatják, kialakításából adódóan nem egyenértékű a buszsávval, mivel a forgalomtól elválasztott. Alkalmazása, mint „surface

subway” (felszíni metró - zárt pályán közlekedő gumikerekű jármű), mivel a buszok előnyben részesülnek minden más járművel szemben. Ezért ezen alkalmazás serkentőleg hathat a buszok igénybevételére a személygépkocsikkal szemben.

Exclusiv Truck Lanes – kizárólagos kamionsávot a növekvő kamion forgalom mellett Amerikában a fuvarozó vállalatok támogatják, és ezáltal lehetővé tették megvalósítását. A teherforgalomnak mások a paraméterei a személyforgalommal szemben, más az utazási sebesség, másfajta biztonságot és kényelmet igényel. A kamionok sebessége lassabb, mint a személygépkocsiké. Ha különválasztjuk a két forgalmat, akkor mindenki a saját nettulajdonságának megfelelően tud közlekedni. (3.5 ábra)

3.5 ábra Kamionsáv Los Angeles, California [8]



3.2.4 SEPARATION/BYPASS LANES – ELVÁLASZTOTT VAGY TERELŐ SÁVOK

E módszer alkalmazása meglehetősen gyakori. Általában ott működtetik, ahol sok a tehergépkocsi és/vagy jelentős a torlódás; a fontosabb egyenrangú kereszteződéseknel illetve egybefonódásoknál. A kereszteződéseknel komoly zavar alakulhat ki a forgalom lefolyásában, a kisebb járművek látómezőjét lehatárolják a tehergépjárművek, valamint megnehezítik számukra a manővereket a kihajtásoknál és behajtásoknál.

Az 3.6 ábrán látható kialakításnál lámpát helyeztek a felhajtó sáv végére valamint a főpályára is, így megfogható a főút forgalma, hogy a mellékútról érkező járművek biztonságosan ráhajthassanak a főútra. Ezt a fajta megoldást olyan felhajtásoknál célszerű alkalmazni, ahol nem lehet gyorsítószávot kiépíteni.

3.6 ábra Felhajtó terelő sáv Minneapolis, Minnesota [8]



3.2.5 DUAL FACILITIES – KETTŐS ÜZEM

Dual Facilities vagyis dupla autópálya, azaz az egyező irányt is két külön pályatesten viszik, a belsőt csak könnyűjárművek használhatják, és így kívülre szorulnak a nehézgépjárművek. (3.7 ábra)

3.7 ábra Kettős üzemű fizetős autópálya New Jersey [8]



Amerikában a 60-as években született törvény szerint a 3 vagy több sávú autópályánál csak a két külső sávot használhatják a tehergépkocsik, előzést sem folytathatnak a belső sávokban. „Kettős Üzem” esetén ezen tiltás nem vonatkozik a nehézgépjárművekre. Azonos előnyökhöz jutnak a kamionosok, mint a kizárólagos kamion sávok esetén. Hátrány, hogy a külső pályát a személygépkocsik is használják, így a különböző járműtípusok nincsenek teljesen elválasztva egymástól.

4. LEHETSÉGES ALKALMAZÁSOK MAGYARORSZÁGON

Általánosan a váltakozó irányú forgalmi sáv alkalmazásánál meg kell különböztetni a városi és

autópályás üzemeltetést, a kialakításánál pedig figyelembe kell venni, hogy már meglévő utaknál szeretnénk alkalmazni vagy újonnan készülő utaknál. Az előbbi inkább városban, míg az utóbbi autópályákra jellemző. Az autópályáknál a nagyobb sebesség mellett kell megoldani a biztonságot, vagyis azonos biztonsági szint elérése nagyobb ráfordítást igényel, amelyet új koncepció esetében könnyebb megvalósítani. Vannak olyan esetek, ahol széles hely áll rendelkezésre, de egy kisebb szakaszon csökkenteni kell a keresztmetszetet. Ennél a szűk keresztmetszetenél érdemes változó sávot kialakítani, ha ezt a forgalomnagyság megkívánja, vagyis a két irányban jelentős az eltérés, és ez az arány váltakozva áll fenn.

Magyarországon, az integrált vonali szabályzórendszer egyik funkciójaként említik, mint részszabályzó rendszer a forgalmi sávok váltakozó irányú igénybevételét. A járműazonosítás kapcsán, hurokdetektor alkalmazásával győződhetünk meg a változtatható irányú sáv váltása során a sáv kiürüléséről. [9] [10]

Itthon történő bevezetés során meghatározóak az Európai Unió célkitűzései, amelyek támogatják a közlekedésszabályozás fejlődését segítő eljárásokat. Azt is fontolóra kell venni, hogy jelenleg már jóval fejlettebb technikai háttér áll rendelkezésünkre, mint a rendszer bevezetésekor Amerikában. Magyarország a folyamatosan növekvő forgalomnagyság fázisában van, amely a modern irányítási rendszerek mellett könnyen követhető.

4.1 FELHASZNÁLÁS AUTÓPÁLYÁKON

Autópályákon városok közelében délelőtt a bejövő, délután a kimenő irányban nagyobb a for-

4.1 ábra M7-es autópálya 45. km [3]



⁷ Dr. Lindenbach Ágnes: Kollektív forgalomszabályozási és információs rendszerek jegyzet Az Európai Unió ügyi feladatai c. tárgyhöz

⁸ Dr. Oláh Ferenc: Járműazonosító és helymeghatározó rendszerek jegyzet a Járműazonosító és helymeghatározó rendszerek c. tárgyhöz

galomnagság, valamint a két irányban eltérés mutatkozhat még szezonálisan, különösen az üdülőhelyek közelében. Nyáron a változás első sorban a hétvégi forgalomban jelentkezik, ugyan megfigyelhető egész évben az ünnepnapokkal egybekötött hosszú hétvégeken.

A 4.1 ábrán látszó fénykép 2008. május 1-én a négynapos hétvége kezdő napján készült, az M7 autópályán. A jobb pályán a Balaton irányába feltorlódtak a járművek, míg a bal pályán a belső 3. sáv üresen áll, amelyet ilyen esetekben meg lehetne nyitni az ellenkező iránynak.

Ha csak rövid időre is, de növelni szeretnénk a sávok számát, mindenképpen meg kell győződnünk arról, hogy a szakasz kapacitásának megnövekedése ellenére a szakasz végén is zavartalan a forgalom, nem alakul ki torlódás, vagyis a váltakozó irányú szakaszt követő úthálózat képes befogadni a növekvő forgalmat. Ezért tervezéskor nem csak a kialakításra kell figyelnünk, hanem a résztvevő járművek célirányára is, hogy megfelelő elvezetést lehessen biztosítani.

Új koncepció esetén érdemes legalább 1 változtatható irányú sávval tervezni az autópályát, hogy megtakarítsunk még egy sáv költségét, hiszen nem mindegy, hogy például 6 sáv helyett csak 5 sávot kell kiépíteni. Ezzel a kihasználtságot jelentősen megnöveljük, bár az ötödik sávra a rávezetés és róla az elvezetés bonyolult és költséges kialakítást igényel. Ezért végig kell gondolni, hogy milyen hosszú autópálya esetén érdemes takarékoskodni a sávok számával. Ugyanezen megfontolás érvényes a nagy költségű műtárgyaknál is.

Meglévő autópálya esetén a kialakítás annival nehezebb, hogy sokszor ebben az esetben kötött a keresztmetszet. Magyarországra jellemző sugaras közlekedés miatt, az egyik irányban nagy a forgalom, míg a másikban szinte elhanyagolható, ezért sokszor segítené a forgalomleboncolást az ellenkező irányban lévő üresnek mondható sávok egyikének igénybevétele. Van olyan út is, ahol lehet még egy, de csak egy sávval bővíteni a szakaszt, ezért úgy lenne érdemes kialakítani, hogy az új sávot mindkét irány tudja használni a jelentkező igényeknek megfelelően.

4.2 FELHASZNÁLÁS NAGY KÖLTSÉGŰ MŰTÁRGYAKNÁL

A nagy költségű objektumok alatt elsősorban azon műtárgyakat értjük, amelyek építési költsége a sávok

számának növekedésénél jóval nagyobb arányban nő. Ezért költséghatékony eljárás lehet, hogy új koncepció esetén vagy bővítési eljárás során, a műtárgyakon eggyel kevesebb sávot alakítanak ki. Így szükségessé válhat a forgalom változásával a középső sáv irányításának változtatása is.

Sokszor cél a műtárggyal rendelkező szakasz bővítése, de az építési adottságok miatt ez nem lehetséges. Ilyen meglévő, nagy költségű műtárggyal rendelkező utak bővítésénél figyelembe kell venni a forgalom összetételét mindkét irányban. Ha mindig eltérés van a két irány forgalma között, ezért adott pillanatban az egyik iránynak a szűkülő keresztmetszet nem okoz fennakadást, akkor érdemes az utat bővíteni úgy, hogy a műtárgyhoz ne kelljen hozzányúlni.

Az újonnan épülő autópályáknál szempont a műtárgyak fajlagos költsége is. Érdemes az objektumnál egy sáv elvételével a megtakarított összeget a követő útszakaszba befektetni, mivel ezzel az összeggel az adott útvonal hosszát jelentősen megnövelhetjük. Így akár a szűkülő keresztmetszet okozta sebesség korlátozással járó utazási idő csökkenés is behozható a hosszabb távon használt autópálya résszel.

4.3 PÉLDÁK A VÁROSON BELÜLI MEGVALÓSÍTÁSI LEHETŐSÉGEKRE

Városon belül kevés lehetőség van teljesen új koncepcióra, ezért a meglévő utakkal lehet csak gazdálkodni. A keresztmetszetet sem lehet növelni, így szükség van másfajta kapacitásnövelő eljárásra. Vannak helyek, ahol lehetőség adódhat új sáv kialakítására, mivel a meglévő két sáv jóval szélesebb a szükségesnél.

A városokon belül általában jellemző a sugár irányú és gyűrű menti forgalom. Az utak terhelése jelentősen eltér a délelőtti és délutáni csúcsidőben, ezért az ilyen utaknál szintén érdemes változtatatható irányú forgalmi sávot alkalmazni. A legtöbb város forgalma centralizált, ebből kifolyólag a központba bejutni sokkal nehezebb, mint onnan kijutni, mivel a kifelé haladó forgalom jobban eloszlik a különböző utakon a különféle célirányokból adódóan. Így városon belül nem feltétlenül szükséges újabb sávok kiépítése, inkább a reggeli csúcsidőszakban a kifelé jövő járművektől kell elvenni egy sávot a befelé haladók számára.

Mivel városon belül kisebb a sebesség, a kialakításnál ezt is figyelembe lehet venni, azaz mások

lesznek a biztonsági követelmények. Léteznek egyoldalú buszsávok, azaz csak az egyik irányban van kialakítva, mivel a rendelkezésre álló keresztmetszet csak ezt teszi lehetővé. Ezekben a helyeken esetleg lehetne a buszsáv irányítását változtatni. Egyirányú utcák példájára lehetne utcákat ideiglenesen egyirányúsítani, vagy az egyirányú utcák irányítását megcserélni.

4.4 BUSZÁVOK KIALAKÍTÁSA

Számos esetben látunk példát arra, hogy egy-egy irányba bevezetik középre a buszokat, viszont csak az egyik irányban van lehetőség ezeknek a járműveknek elsőbbséget adni. Ha középben van a buszsáv, miért ne lehetne két irányba használni, a feltartóztatási idő nagysága alapján.

A váltakozó irányú buszsávokat tapasztalt, nagy gyakorlattal rendelkező járművezetők veszik igénybe – ide értve a taxisokat is. Bevezetésekor képzést írhatunk elő ezen megoldás használatának, így kiküszöbölhető, hogy csak azok a járművezetők használhatják, akik rendelkeznek ilyen irányú oktatással. A képzés felhívhatná a figyelmet az esetlegesen felmerülő téves jelzésekre is, ami segítené a járművezetőt a helyes döntés meghozatalában.

A városi buszok váltakozó irányításánál figyelembe kell venni a megállóknak sűrűségét, valamint az ajtók nyitási irányát. Ezért gondoskodnunk kell a buszmegállók kialakításáról, valamint ezek megközelítéséről. Kétféle módszer jöhet szóba, attól függően, hogy a megállók környékén lehet-e bővíteni az adott szakasz keresztmetszetét vagy erre nincs lehetőség.

Amennyiben széles keresztmetszet áll rendelkezésre, akkor középben is kialakítható a buszmegállók, ahogy a villamosoknál. Így a buszok nem kell keresztezzék a forgalmat. Ebben az esetben az ellenkező irányban közlekedő buszokat viszont be kell hozni a középben lévő megállóba, mivel a megállók helyzetét nem változtathatjuk meg. Ha nincs lehetőség sziget építésére, de lehetséges buszöböl kialakítása, akkor a buszok a buszszilip módszerrel kerülnek ki a külső sávba.

A keresztmetszet kötöttsége miatt, megoldást kell találni, arra hogy a forgalmat minél kevésbé akadályozzuk az utascere lebonyolítása során. Ebben az esetben is a buszokat – vagy a buszszilip módszerrel a kereszteződés előtt vagy a buszsáv kap előbb szabad jelzést a kereszteződésben. Ha az utascere biztosan megtörténik a tiltó fázis alatt,

akkor a megállót a csomópont előtt a buszszilip részére kialakított területre érdemes kiépíteni.

4.5 2X1 SÁVBÓL 1X2 SÁV

Városban belül, elsősorban a központból a forgalom kivezetését segíthetjük azzal, hogy a járműveknek szélesebb utat nyitunk. Azokat a járműveket is segíteni kell, amelyek a centrumot igyekeznek elkerülni. Ennek egyik módja lehet, hogy kétirányú utcák ideiglenes egyirányúsítása, vagy az egyirányú utcák irányításának megváltoztatása. Mindkét esetben gondoskodni kell az új forgalom nagyság elvezetéséről, ezért ezt a fajta eljárást hálózatszerűen kell kiépíteni.

Az utcák változtatható irányítása során elsősorban az utcában parkoló járműveknek kell megfelelő jelzést adni az utca aktuális állapotáról. Figyelembe kell venni a parkoló járművek helyzetét is, azaz ezekben az utcákban a legegyszerűbb olyan parkolókat kialakítani, amelyeknek csak egy kijárata van és ebben az esetben az információs szolgáltatás hasonlóan történik, mint a mellékutakban. Ha mégis parkoló övezet kialakítására van lehetőség, akkor is csak merőlegesen állhatnak be a járművek, és ugyancsak jól látható helyen elhelyezett táblákon kell tájékoztatást adni.

Ez a megoldás a keresztutakat is érinti olyan szempontból, hogy már előre jelezni kell a rá merőleges utca irányítását. Például kétirányú utca esetén, ha azt egyirányúsítjuk akkor arról értesíteni kell a járművezetőket, hogy mindkét sávot igénybe lehet venni, de csak az egyik irányba.

Egyirányúsítások során gondoskodni kell az elmentés forgalmáról is. Ezen irányítások speciális megoldása az összehangolt közúti-vasúti csomópontnál főlgyülemelő torlódó járművek problémájára.

4.6 HÉV ÁTJÁRÓ

Itt olyan vasúti átjárókról van szó, ahol összehangolt közúti-vasúti csomópont forgalomirányítás szükséges. Elsősorban ezen irányítás alkalmazása HÉV vonalon történik, mivel itt a legnagyobb sűrűségű a vasúti forgalom, és a közút részéről is jelentős a csomópontban a forgalom nagysága. Ilyen esetben két közlekedési mód összehangolása szükséges, hogy ne jelenjen meg egyszerre elmentéses jelzések. A közúti irányítást dinamikussá kell tenni a HÉV forgalomtól függően, hogy amikor lehetőség nyílik a HÉV vonal keresztezésé-

re, akkor azt a közút is lehetővé tegye. A reggeli csúcsidőszakban, a HÉV szerelvények gyakran olyankor is bejelentkeznek, amikor a közúton még nem telt le a minimális zöldidő, így sokszor előfordul, hogy nincs vagy csak nagyon minimális idő áll rendelkezésükre a keresztező járműveknek az áthaladáshoz.

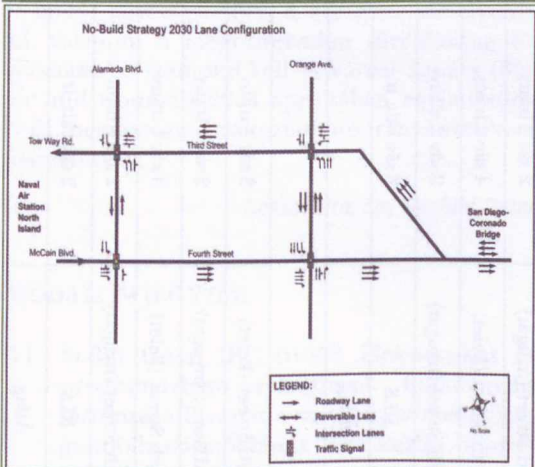
A kapacitást nem csak a szabad jelzés hosszának növelésével, hanem a keresztmetszet kibővítésével is elérhetjük, vagyis a délelőtti csúcsidőben, minden második átjárót egyirányúsítható úgy, hogy az ellenkező sávot is kihaladásra használjuk. Ebben az esetben a behaladni kívánt járműveket tájékoztatni kell a legközelebbi lehetőségről, ill. a változtatás során az ezt érintő mellékutczák forgalmát is irányítani kell az aktuális forgalmi helyzetnek megfelelően.

Ezzel a megoldással nem csak a közút részére érhető el nagyobb forgalom áteresztő képességet, hanem a meglévő kapacitás mellett esetleg a HÉV forgalomsűrűségét is növelhetővé válik.

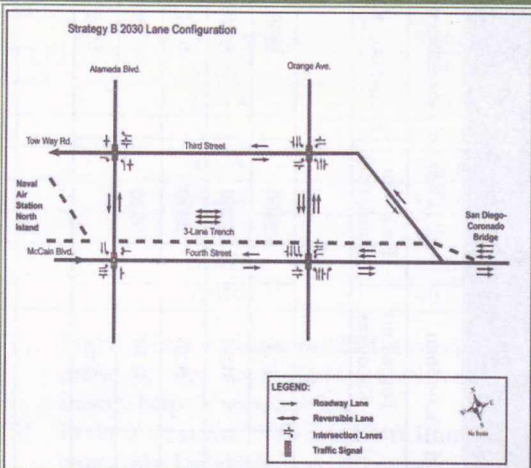
5. AMERIKAI TANULMÁNY

Amerikai tanulmány ismertetése [11]: Kaliforniai San Diego North Island-re vezető State Route 75 hidján változtatható irányú forgalom szabályozás történik, a szigeten lévő két főúton (Third Street és Fourth Street) 3-3 sávon egyirányú a forgalom, az 5.1 ábrán a jelenlegi kialakítás látható.

5.1 ábra Változtatás nélküli állapot

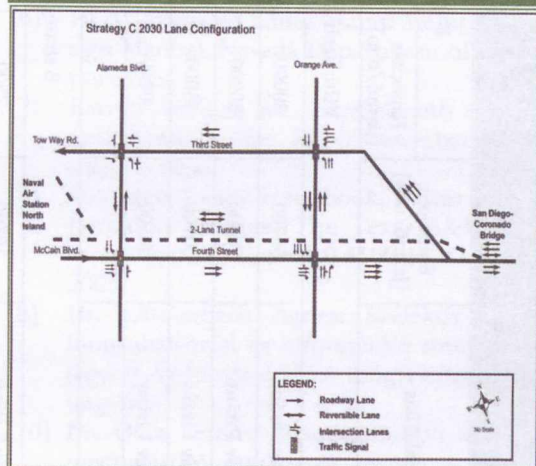


5.2 ábra B stratégia



A tanulmány 2003-ban készült és 2030-ra készít statisztikát, így elsőként azt az esetet vizsgálja, amikor nem történik semmi féle változás, másik két esetben a két fő út a Third és Fourth Streeten RL-t használnak (B és C stratégia – 5.2 és 5.3 ábra).

5.3 ábra C stratégia



A B stratégiánál megszüntetnék az egyirányúsítást a főútvonalakon és a Fourth Street-en 3 változtatható irányú sávot alakítanának ki. A C tervnél megmaradna a két főút egyirányúsága és a Fourth Streeten plusz két változtatható irányú forgalmi sávokat építenének ki, ez esetben a sávok száma nem változna.

A terület kihasználtsága az alábbi 5.1 táblázatban (Forgalom/Kapacitás oszlop) a várható forgalom nagyság és a kapacitás hányadosából kapott érték szerint változna.

5.1 tábla A 3 stratégia forgalmi adatai

	Sávkialakítás	Forgalom [jármű/nap]	Napi		Délelőtti csúcsidőben		Délutáni csúcsidőben	
			Kapacitás [jármű/nap]	Forgalom/ Kapacitás	Forgalom [jármű/óra]	Forgalom/ Kapacitás	Forgalom [jármű/óra]	Forgalom/ Kapacitás
Változtatás nélkül								
Third Street (kelet)	3 sáv 1 irány	50700	30000	1.69	5860	1.20	2460	0.50
Third Street (nyugat)	3 sáv 1 irány	26500	30000	0.88	4610	0.94	1360	0.28
Fourth Street (kelet)	3 sáv 1 irány	50700	35000	1.45	980	0.20	3990	0.81
Fourth Street (nyugat)	3 sáv 1 irány	26500	30000	0.88	670	0.14	3510	0.72
Átlag				1.23		0.62		0.58
B stratégia								
Third Street (kelet)	2 sáv 2 irány	16300	7500	2.17	920	0.71	860	0.66
Third Street (nyugat)	2 sáv 2 irány	4700	7500	0.63	770	0.59	790	0.61
Fourth Street (kelet)	4 sáv 2 irány	43500	40000	1.09	1910	0.58	1630	0.49
Fourth Street (nyugat)	2 sáv 2 irány	4700	7500	0.63	650	0.50	570	0.44
RLS	3 sáv vált. ir.	43500	60000	0.73	3580	0.60	2970	0.50
Átlag				0.92		0.60		0.54
C stratégia								
Third Street (kelet)	3 sáv 1 irány	28900	30000	0.96	3280	0.67	2490	0.50
Third Street (nyugat)	2 sáv 1 irány	9500	20000	0.48	1650	0.50	1360	0.41
Fourth Street (kelet)	3 sáv 1 irány	38500	35000	1.10	1100	0.22	1870	0.38
Fourth Street (nyugat)	2 sáv 1 irány	9500	20000	0.48	670	0.20	1040	0.32
RLS	2 sáv vált. ir.	34000	40000	0.85	2780	0.70	2500	0.63
Átlag				0.77		0.46		0.45

5.2 tábla Változtatható irányú sávós vagy anélküli kialakítások összehasonlítása

	Vált. iránnyal	Vált. irány nélkül	Változás
Utazási idő [ó]	1942.6	3283.7	+69 %
Feltartoztatási idő [ó]	1299.4	2674.4	+105.8 %
Forgalomnagyság [mp]	182.4	386.8	+112.1 %
Megállások	50187	81503	+62.4 %
Tüzelőanyag használat [gal]	2285.9	2918.8	+27.7 %
HC kibocsátás [g]	6173	7721	+25.1 %
CO kibocsátás [g]	219526	225223	+2.6 %
Nox kibocsátás [g]	17696	19370	+9.5 %

A kapott különböző stratégiák útszakaszainak átlag kihasználtsági értéke jól mutatja, hogy változtatható irányú sáv esetén 1 érték alá megy, azaz az útvonal több jármű fogadására is képes, mint amennyi a várható forgalomnagyság. Ezt a területet külön a délelőtti forgalom alakulása alapján illetve a délutáni csúcsidőben is vizsgálták, az így kapott értékek is jobbnak bizonyulnak a változtatható sáv használatával.

Egy másik tanulmány [12] szintén egy útszakaszt a kétféle kialakítás szerint figyelt meg, méghozzá egy 1981-ben változtatható irányú forgalmi sáv rendszert használt, amelyet 2001-ben megszüntettek. City of Tucson 2004-es kimutatás eredményei az 5.2 táblában látható, ezen kimutatásban figyelembe vették a folyamatosan növekvő forgalomnagyságot is.

A táblázatban jól látszik, hogy az alábbi kritériumok a változtatható irányú forgalmi sáv megszüntetésével megnöttek, elsősorban a várakozási idő – mely a torlódásokból adódik – a duplájára nőtt és ebből következően a környezetszennyezéssel, valamint a megnövekedett tüzelőanyag fogyasztással is számolni kell. A Városi Tanács (Mayor and Council) 2004 áprilisában egyöntetűen (7-0) megszavazta a változtatható irányú rendszer visszaállítását.

Lektorálta: Dr. Várlaki Péter

IRODALOMJEGYZÉK

[1] Szabó Géza: IEC 61508 Elektronikus és programozható rendszerek funkcionális biztonsága Kivonat a szabvány szellemének, gondolkodásmódjának bemutatása érdekében Elektronikus közlemény

[2] Szabó Géza: A funkcionális biztonságra vonatkozó, vagy kapcsolódó szabványok, előírások: <http://www.2ge.hu>

[3] Bede Zsuzsanna: Változtatható irányú forgalmi sáv kialakításának koncepcionális és műszaki kérdései, Diplomaterv 2008

[4] John E. Fisher: Transportation Topics and Tales: Milestones in Transportation History in Southern California

[5] Brian Wolshon – Laurence Lambert: Reversible Lane Systems: Synthesis of Practice. Journal of Transportation Engineering, December, 2006.

[6] HOV/Managed Lanes/Ramp Metering Design Manual. Nevada Department of Transportation.

[7] Barrier Systems Inc. Sávelválasztó elemek termékismertetője: <http://www.barriersystemsinc.com>

[8] Managed Lanes Handbook. Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System, Report 0-4160-24. October, 2005.

[9] Dr. Lindenbach Ágnes: Kollektív forgalomszabályozási és információs rendszerek jegyzet Az Európai Unió útügyi feladatai c. tárgyhoz

[10] Dr. Oláh Ferenc: Járműazonosító és helymeghatározó rendszerek jegyzet a Járműazonosító és helymeghatározó rendszerek c. tárgyhoz

[11] PARSONS BRINCKERHOFF QUADE & DOUGLAS, INC.: State Route 75 and State Route 282 Transportation Corridor Major Investment Study (MIS) Task 5.0 – Summary Report September 16, 2003.

[12] TDOT: City of Tucson Department of Transportation publication: Grant Road Reversible Lane facts April, 2004. (<http://dot.tucsonaz.gov/news>)

¹⁰ TDOT: City of Tucson Department of Transportation publication: Grant Road Reversible Lane facts April, 2004. (<http://dot.tucsonaz.gov/news>)



The timeliness of using traffic lanes of changeable direction, a possibility to optimize traffic on public roads

Traffic optimizing on the vast public road network is a very nice and complex task. In this range of subjects there is an interesting special method, the application of traffic lanes of changeable direction. On the available road surface this method maximally supports the changing of the major stream directions which exist in the dynamics of the transport processes (by parts of the day, seasonally).

In such a case certain part-systems of the vast network cease to exist and are replaced by other part-systems with new connections. This control changes the structure of the system to the „optimum direction”, while, of course, many practical and safety questions will also have to be solved. A number of surveys prove that in places where this method has been introduced travel time decreased by 41 percent, waiting time by 51 percent and the number of stops by 38 percent compared to the original data. It also had a favorable effect on the fuel consumption which decreased by 22 percent, as well as on the emission of HC which decreased by 20 percent, of CO which decreased by 2.5 percent and of NOx decreasing by 8.6 percent. In such a case in which the infrastructure of a county requires significant developments, the application of this method should be taken into consideration.



Die Aktualität der einheimischen Anwendung von Fahrspuren mit veränderbarer Fahrtrichtung, eine Möglichkeit zur Optimierung des Straßenverkehrs

Die Optimierung des Verkehrs im großräumigen öffentlichen Straßennetz ist eine schöne und komplexe Aufgabe. Eine interessante und spezielle Methode In diesem Themenkreis ist die Verwendung von Verkehrsspuren mit veränderbarer Fahrtrichtung, die die Veränderungen der Hauptstromrichtungen in der Dynamik der Verkehrsaufkommen (nach Tageszeiten, Jahreszeiten, usw.) auf der zu Verfügung stehenden Straßenfläche weitestgehend unterstützen kann. So entfallen bestimmte Teilsysteme des großräumigen Straßennetzes und es treten Teilsysteme mit neuen Verbindungsmöglichkeiten an ihrer Stelle ein. Dadurch wird die Struktur der Regelung des Systems „in optimaler Richtung“ geändert, während viele praktischen und Sicherheitsfragen müssen beantwortet werden. Viele Umfragen beweisen, dass in Gebieten, wo diese Methode eingeführt wurde, die Fahrzeit um 41%, die Wartezeit um 51%, die Anzahl der Stillstandphasen um 38% verringert hat im Vergleich mit den Originalen Angaben. Die günstige Auswirkung wurde auch beim Kraftstoffverbrauch festgestellt, die um 22% verringert hat, sowie beim Schadstoffausstoß HC 20%, CO 2,5%, NOx 8,6% Verringerung. Wenn die Verkehrsinfrastruktur eines Landes sowieso stark Entwicklungsbedürftig ist, darf man die Anwendung dieser Methode nicht außer Sicht lassen.

Megrendelőszelvény

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, 1055 Budapest,
Kossuth Lajos tér 6-8.
☐ Banki átutalással (név és cím feltüntetésével) az alábbi bankszámlaszámra.

Számlaszám: 10200823-22212474

A megrendelés időtartama*:

- ☐ Következő 3 számra, előfiz. díj: 4 140 Ft ☐ példányban
☐ Következő 6 számra, előfiz. díj: 8 280 Ft ☐ példányban

Az előfizetési díjról számlát kérek*:

☐ Igen

Számlázási név:

Számlázási cím:

☐ Nem

*A megfelelőt kérjük beikszelni!

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

.....
aláírás

A motorizáció előrebecslésének módszertani kérdései

A készülő Budapest közlekedési rendszerének fejlesztési terve „háttér-munkái” sorába illeszkedően a Közlekedés Kft. megbízást adott a főváros és agglomerációja 2034-ig terjedő személygépkocsi-ellátottságának az előrebecslésére, városkörzetenként, illetve településenként. A cikkben a nemzetközi kitekintés és a különböző motorizációs előrebecslések alapján összefoglalható tanulságok szerepelnek, elsősorban módszertani szempontok hangsúlyozásával.

Először a motorizáció előrebecslésével kapcsolatos általános kérdéseket, majd a szakirodalom alapján külön az aggregált és a diszaggregált modelleket ismertetik a szerzők. Bemutatásra kerülnek ezek után a fővárosi és agglomerációs elemzés kiinduló feltételei, az előrebecslés módszerei.

**Fleischer Tamás – Gulyás András
– Koren Csaba – Makula László**

E-mail: tfleisch@vki.hu, gulyas@kozut.hu,
koren@sze.hu, drmakula@kvantitas.hu

MIÉRT VAN SZÜKSÉG A MOTORIZÁCIÓS SZINT ELŐREBECSLÉSÉRE?

A főváros közlekedési rendszerfejlesztési keretrendszerének kialakítása kapcsán mindenképpen rá kell mutatni arra az alapvető összefüggésre, hogy jelenlegi tudásunk szerint elavult az a felfogás, miszerint a motorizációs szint (ezer fő lakónépességre jutó személygépjárművek száma) olyan külső adat lenne, amely végszempontúan bekövetkezik, és a közlekedésszervezés/közlekedéstervezés feladata „csak” annyi lenne, hogy felkészüljön a várható forgalom lebonyolítására, kiszolgálására. A város és a közlekedés tervezőinek a kezében ugyanis számos olyan eszköz van, amivel befolyásolni lehet, hogy egy város (település, városrész) mennyire válik autó-függővé, ott mennyire jelentkezik kényszerű megoldásként az autóhasználat.

„A hagyományos megközelítésben a közlekedéstervező a forgalmat, mint következményt akarja előrebecsülni, hogy megfelelő kínálati tényezőket tudjon előkészíteni a forgalom számára. Az új infrastruktúra magas tőkeköltése, a csökkenő földterület a kiegészítő közlekedési infrastruktúra

számára, a levegőminőség romlása, a társadalmi ellenkezés az új infrastruktúra-építések hátrányos hatásai miatt; – mindez összegeződik és hatást gyakorol a módszerekre. Leáldozóban van a reaktív, kínálatot növelő, előrebecslés-orientált utazási igény elemzés, és előtérbe kerül egy proaktív, igény-csökkentő, szakpolitikai beavatkozás-orientált megközelítés.” (Bhat, C R – Guo, J Y 2007)

Az elmúlt száz év örökségeként a város és a térség közlekedési hálózata, közlekedési kapacitásai adottak. További építésekkel, fejlesztésekkel ezt lehet módosítani, de új elemekkel még 10-20 éves távlatban is a meglévő struktúrák alig néhány százalékát lehet megváltoztatni. A jövőbeli életkörülmények jelentős mértékben azon múlnak, hogy a meglévő struktúrával hogyan gazdálkodunk, annak korlátait mennyire vesszük figyelembe. A nemzetközi irodalomban találtunk olyan megközelítést is (Tam, M. L. – Lam, W H. K. 2000, Yang, Z – Chen, G – Yu, B 2008), amelyik kifejezetten ezt tekintette céljának: azaz meghatározni, hogy az adott (de akár a jövőben várható) közlekedési hálózat egy adott városban mekkora maximális motorizációt képes elviselni úgy, hogy a város közben élhető maradjon.

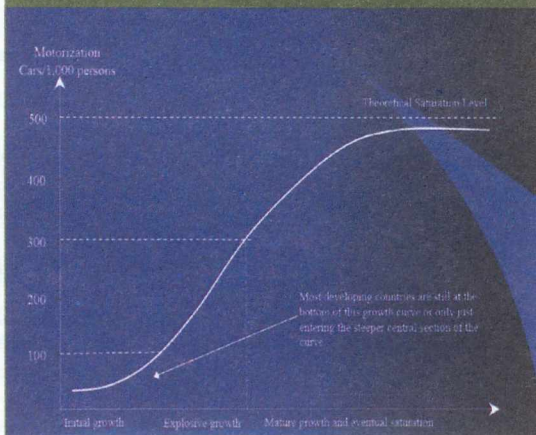
Mi magunk egy ennél enyhébb feltételt tartanánk végiggondolandónak: nevezetesen azt, hogy a térség (Budapest és környéke, a Budapesti Közlekedési Szövetség által felölelt települések) a jelen-

legi és várható kapacitásaival mekkora forgalmat képes fenntartható módon lebonyolítani. Ehhez a megengedhető forgalmi áramláshoz kell megtervezni azt a szabályozási közeget, ami biztosítja, hogy a forgalmi mennyiségek valóban a kitűzött kereteken belül maradjanak. Az ilyen szabályozás nyilván előtérbe fogja helyezni a közösségi közlekedést, és korlátozásokat (adminisztratív, tarifális, forgalomszabályozási stb.) fog jelenteni az egyéni közlekedés számára. Ezek a feltételek akkor is vizsgálhatnak a városban élők jövőbeni gépkocsi-tulajdonlásának a mértékére, ha azzal közvetlenül a szabályozás nem is foglalkozik.

A MOTORIZÁCIÓS ELŐREBECSLÉS KEREITEI: A MOTORIZÁCIÓS FELÜLET

Egyetlen motorizációs mutatószám [szgk/1000fő] egy adott időpontra és egy adott településre vonatkozik. Függvény formájában egy adott térségre vonatkozó mutatószám időbeli alakulását tudjuk ábrázolni, ami egy S-alakú görbe – ú.n. szigmoid, vagy logisztikus görbe – egy szakaszát jeleníti meg (1. ábra). Gyakran lehet találkozni olyan ábrázolással is, amikor a vízszintes tengelyen nem az idő, hanem a térségre vonatkozó fejlettségi mutató jelenik meg. Közel egyenletes GDP fejlődést feltételező időszakokban természetesen a két ábrázolás kevésbé különbözik egymástól.

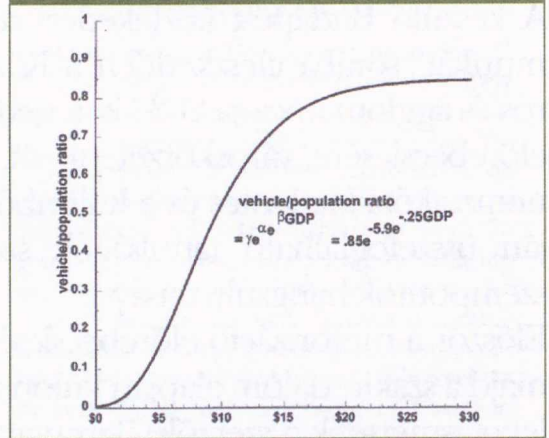
1. ábra. Az elméleti „S” alakú görbe, melynek alakját a várható telítettségi szint és a gyors növekedés kezdetének a telítettségi szinthez viszonyított aránya határozza meg
Forrás: Jovic, B (2005) y-tengely motorizáció [szgk/ezet lakos]; x-tengely idő vagy fejlettség



A centrálisan szimmetrikus szigmoid, vagy logisztikus görbe helyett alkalmazni szokták az ú.n. Gompertz-görbét is, amely nem szimmetrikus, hanem a telítettséghez közelítő szakaszon hosszabban elnyúlik. (2. ábra)

2. ábra. Egy térség motorizációs szintje [szgk/1000 lakos] és az egy főre vetített jövedelem összefüggése a Gompertz-függvény szerint

Forrás: Dargay, J – Gately, D (1999)



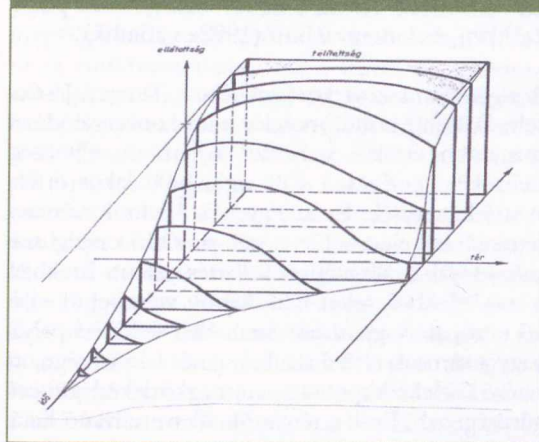
A másik gyakori ábrázolás esetében egy adott időpontra vonatkozóan ábrázoljuk különböző térségekben (például különböző országokban) a mutató aktuális értékét.

A két tárgyalt függvényforma (tehát egy térség motorizációs mutatójának alakulása különböző időpontokban, illetve különböző térségek motorizációs mutatójának összevetése egy adott időpontban) valójában úgy tekinthető, mint két merőleges metszete annak a motorizációs felületnek, amelyik egy tér-idő sík fölött alakul ki. Az alapsíkot tehát egyrészt az idő tengely képezi, másrészt a vizsgált térrészeket sorban tartalmazó tengely. Ezen alapsík minden pontja fölött az a motorizációs mutató található, amelyik az adott téregységhez és az adott időponthoz rendelhető.

Úgy tűnhet, ezzel a térbeli ábrázolással (3. ábra) csak bonyolítottuk az eddig sem teljesen világos feladatot. Az ábrázolás azonban alkalmat ad arra, hogy elgondolkodjunk a különböző tengelyek szerinti metszetekhez képest átfogóbb összefüggések létén.

Az idő-tengellyel párhuzamos S-görbe-sereg kapcsán az a kérdés, vajon a különböző téregységek ugyanazon S-görbe szerinti fejlődési utat járják-e be (csak eltérő indulási időponttal), vagy pedig nem? Az utóbbit tartjuk valószínűbbnek, olyasmint, amit a 3. ábra is jelez, nevezetesen, hogy a későbbben indulók egy gyorsabb fejlődési folyamat (meredekebb emelkedő szakasz) során le tudnak valamit dolgozni a hátrányukból. Másfelől (ellentétben az ábrával) nem feltételezzük, hogy min-

3. ábra. A motorizációs ellátottsági felület a térbeli egységek (tér-tengely) illetve az előrebecslési időpontok (idő-tengely) által alkotott sík fölött kifeszítve



den téregységhez ugyanannak a telítettségi értéknek kellene tartoznia.

Ennek megfelelően minden téregységre vonatkozóan a jelenlegi motorizációs érték jövőbeli pályájának az alakulását két paraméter, a várható telítettségi érték, és a meredekség (=a folyamat időbeli elhúzóódása) segítségével írhatjuk le. Technikailag tehát akkor tekinthető megoldottnak a feladatunk, ha minden téregységre meg tudtuk állapítani e két értéket, aminek segítségével azután a pálya leírható, és a kérdéses évek adatai leolvashatóak.

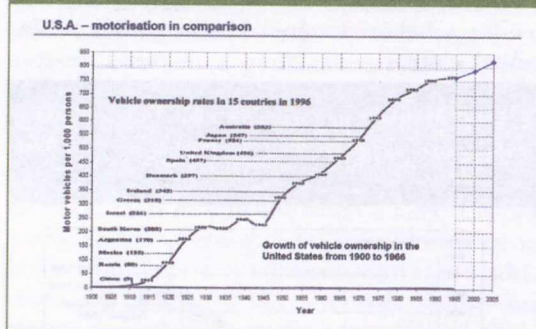
A telítettség és a meredekség értékeinek differenciált megállapításához kétféle úton juthatunk el. Egyfelől diszaggregált módszerrel, az egyes téregységek egyedi térségi jellemzőinek elemzése útján (erre szolgál a regressziós- és klaszter-elemzés). Másfelől azonban gondolkodhatunk aggregált modellben is, egy makro-léptékű skála mentén, és ehhez segít bennünket a fentebbi ábrázolás, továbbá számos nemzetközi tapasztalat is.

A MOTORIZÁCIÓS ELŐREBECSLÉS NEMZETKÖZI TAPASZTALATAI – AGGREGÁLT MODELLEK

A fentiekben egy viszonylag áttekinthető keretet próbáltunk nyújtani a megoldandó feladathoz. Természetesen, amikor konkrét szakirodalmi tapasztalatokat kerestünk, számos olyan tényezőre is rábukkantunk, amelyek figyelembevétele tovább bonyolítja a feladatot.

4. ábra. A motorizációs ellátottság változása az Egyesült Államokban 1900 és 2005 között. 15 ország 1996 évi motorizációs értékének a feltüntetésével

Forrás: Worldwatch Institute, Washington, idézi Ahrens, G-A (2008)



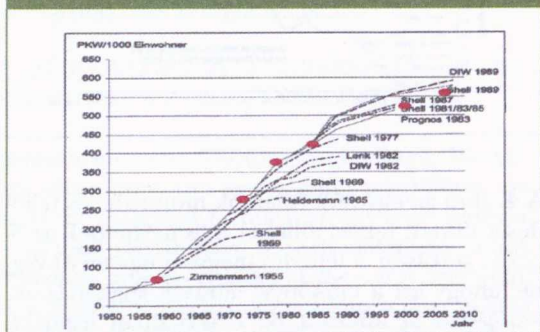
A 4. ábra az Egyesült Államok motorizációs fejlődését tünteti fel, és jóllehet felismerhetőek az S-görbe szakaszai, a fejlődés mégsem úgy ment végbe, ahogy azt a tankönyvi leírások sugalmazzák. Valójában az ábrázolt bő évszázadban legalább két S-görbe figyelhető meg, azaz az egyszer már elért telítődés egyáltalán nem jelent biztosítékot arra nézve, hogy valamilyen újabb technikai változtatás nyomán onnan ne indulhatna további fejlődés. Először, mintegy 30-40 év alatt jól láthatóan a fejlődés eljutott egy telítődési szintre. 1900-tól a második világháborúig feltehetően a „rövid hatótávolságú” autózás telítődött, 210-230 szgk/1000 lakos értéknél. (Meglévő, csak burkolatában javított utak, nagyobb távolságra menni még kaland.). A háború után azonban elkezdődött egy másik autózás, (az autópályák korszaka), amelyik erről a szintről indult, a 70-es években fejlődött a legmeredekebben, – és az is bizonytalan, hogy 800 szgk/1000 lakos érték körül telítődött-e.

A többi országgal való összehasonlítás azért csalóka, mert a később fejlődő országok pl. 1996-ban biztosan nem ezt a „két lépcsős” fejlődést követik, hanem rögtön a mai korszerű gépkocsikat használják, és az ehhez szükséges minőségű gyorsforgalmi utakat igénylik. Természetesen más magyarázat is elképzelhető, mindenesetre az első telítődés az 'egy háztartásban egy gépkocsi' modellt járja végig, és innen lép tovább az 'egy felnőtt-gépkocsi' modell felé. Ez utóbbi kétlépcsős telítődési folyamatot a közelmúltban a vezetékes telefon - mobiltelefon váltás során is megfigyeltük.

A többször is telítődéshez közelíteni látszó amerikai motorizációs trend rendre megtevésztette a

kutatókat: ennek is szerepe lehetett abban, hogy a motorizáció korai szakaszában rendszeresen alulbecsülték a várható motorizációs fejlődést (5. ábra). Napjainkban viszont a fölé becslés veszélye jelenik meg. (Ld. az 5. ábra felső szakasza.) Érdekes, bár mindenki számolt az S-görbével, mégis rendre a bekövetkezőnél kisebb görbületet becsülték előre.

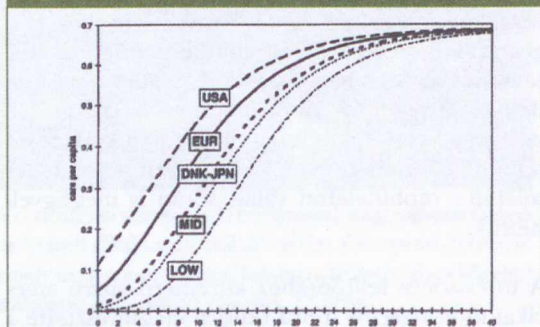
5. ábra. Múltbeli motorizációs ellátottság előrebecslések. Forrás: Leutzbach (2000) Das Problem mit der Zukunft. Idezi: Chlond, B (2006)



Európában a motorizációs modellek aggregált szintjén a legkiterjedtebb áttekintő tanulmányokat az elmúlt évtizedekben számos cikkben és OECD felmérésben Joyce Dargay készítette el, különböző partnerekkel. Munkáik során részben kombinálták az aggregált és a diszaggregált megközelítést.

Az OECD országok adatait áttekintő 1997-es tanulmányukban fejtik ki, hogy az egy főre eső jövedelem és az egy főre eső gépkocsi tulajdon közötti hosszú távú kapcsolat leírására a fentebb említett Gompertz-görbe a legalkalmasabb (Dargay, J – Gately, D 1997). Ez tehát hasonló a logisztikai gör-

6. ábra. A motorizációs ellátottság előrebecslése különböző OECD ország csoportokra a várható egy főre eső GDP függvényében (Telítettségi szintként egységesen 690 szgk/1000 lakos értékkel számoltak) Forrás: Dargay, J – Gately, D (1997)



béhez, de a felső tartományban mérsékeltebben nő. Modelljűkben a telítettség országonként nem különbözik, hanem a felzárkózási görbe tér el (6. ábra). 24 év, amíg a jövedelemszínhez idomul a szgk-ellátottság. A meredekség – a GDP-elaszticitás – felmehet 1,7-re, a fejlett országokban pedig csökken, és lemegy 0,6-ra (1992-es adatok).

A szerzőpáros következő cikkében (Dargay, J – Gately, D 1999) a motorizációs szint konvergálódását magasabb értékre helyezte: a várható telítettség mértékét egységesen 850 szgk/1000 lakos értékben feltételezték. Ez az Egyesült Államok számára lényegében elért telítettséget, a többi ország számára további állománynövekedést jelent. Ezekben a modellekben tehát nem kapott szerepet az eltérő európai (vagy ázsiai) szemlélet, fejlődési pálya, vagy a városok eltérő struktúrája és laksűrűsége, az eltérő közlekedéspolitikák, a tömegközlekedés eltérő sűrűsége stb. Ezek a tényezők, illetve várható hatásai a diszaggregált modellekbe építhetők be, de az onnan származó eredmények természetesen visszaépíthetők lennének az aggregált modellek kiinduló feltételei közé is.

Holland források kiemelik Cramer úttörő szerepét az európai forgalom-előrebecslési modellek kialakításában. (Cramer, J S – Vos A 1985, de vannak korábbi munkái is). Cramer nem csak közlekedési, hanem marketing, kereskedelmi, autó eladási szempontból is kezdte vizsgálni a piacot. Ő rögzített olyan alapvető evidenciákat, mint hogy az első kocsi elterjedésének a lehetséges felső korlátja a háztartások számához kapcsolható, mint elméleti telítődési értékhez, – míg a második és azutáni kocsik esetében a 20-70 éves népesség (mínusz a háztartások száma) tekinthető jó közelítéssel maximális piacnak. Arra vonatkozóan, hogy ebből aktuálisan mekkora a tényleges kereslet, jó iránymutatást adhat a kiadott vezetői engedélyek száma (Whelan, G 2007).

A MOTORIZÁCIÓS ELŐREBECSLÉS NEMZETKÖZI ELEMZÉSI TAPASZTALATAI DISZAGGREGÁLT MODELLEK ALAPJÁN

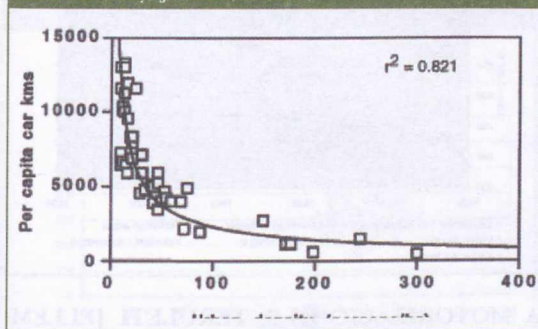
A nemzetközi forrásokat áttekintő tanulmányok közül az egyik legértékesebb, és a településenkénti megkülönböztetés felé továbblépő elemzés Kenworthy, J – Laube, F. 1999-es munkája, amely a városi autófüggőség elemzése kapcsán foglalkozik a motorizációval.

Szélsőségesen autófüggő városokban (pl. Los Angeles) és sűrűn beépített, tömegközlekedéssel jól

ellátott városokban egyaránt központi probléma az autóhasználat mértéke, szabályozása. Vajon megállapítható-e az autófüggés mindenütt, ahol torlódások vannak? A tanulmány a világ különböző városait hasonlítja össze, hogy választ kapjon olyan kérdésekre, vajon mennyire képes a jó tömegközlekedés vagy a sűrű városzövet befolyásolni az autó-használatot, mik a városi közlekedés/területhasználat/gazdaság fő összefüggései, milyen policy beavatkozás képes javítani a helyzetet. A 46 városra kiterjedő széles merítésben 11 európai város is szerepel, és köztük négy olyan is, amelyik méreteiben Budapesttel összevethető (Koppenhága, Hamburg, Bécs, München). A szerzők 1990/91-es adatbázisból dolgoztak és regressziós összefüggéseket állapítottak meg (7. és 8. ábra). Egyébként korábbi vizsgálatok arra mutattak rá, hogy a város méretének kisebb a jelentősége az autófüggőségre, mint a város-morfológiájának és a közlekedési rendszer alapszerkezetének.

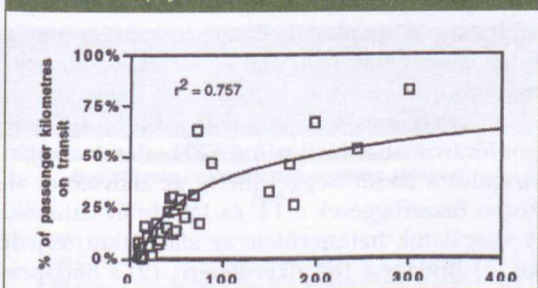
7. ábra. Az egyes városok laksűrűségének [fő/ha] és a gépkocsihasználati szokásoknak [szgk-km/fő/év] az összefüggése

Forrás: Kenworthy, J – Laube, F. (1999)



8. ábra. A város laksűrűsége és a tömegközlekedés százalékos aránya az összes motorizált forgalomból

Forrás: Kenworthy, J – Laube, F. (1999)



A járműhasználat nagyon fontos adat, és nagyobb különbségeket mutat, mint a gépkocsi tulajdonlása. Az USA városaiban 70%-kal nagyobb a gépkocsihasználat (km/év/fő) mint az utánuk kö-

vetkező ausztrál és kanadai városokban, 2,5-ször nagyobb, mint a leggazdagabb európai városokban, és 7,5-ször nagyobb, mint a gazdag ázsiai városokban. A gépkocsi tulajdonlás azonban az utóbbi két összehasonlításban „csak” 1,5-szörös és 5-szörös. (Azt világosan érzékelni kell, hogy a kibocsátások, az üzemanyag fogyasztás vagy a torlódások esetében a gépkocsihasználat mértéke veendő számításba, nem a tulajdonlás mértéke a meghatározó.)

Tömegközlekedés esetében is fontos a használat mértéke, mert ez mutatja, vajon a kínálat képes-e ténylegesen alternatívát nyújtani az autó igénybevételéhez képest. A hektáronkénti kötöttpályás ellátottság szintje viszont a szerzők tapasztalata szerint jó összhangot mutat a használattal (használatossággal). A gépkocsi és a tömegközlekedés használatának adatai alapján megállapítható, hogy az összes megtett (utas-)kilométerek hány százaléka jut a tömegközlekedésre. Ez az érték az Egyesült Államokban 3%, Ausztráliában és Kanadában 8-10%, az európai mutató 23 % a mintában szereplő városok alapján, a fejlődő ázsiai városokban 40 %, a gazdag ázsiai városokban pedig 64 %.

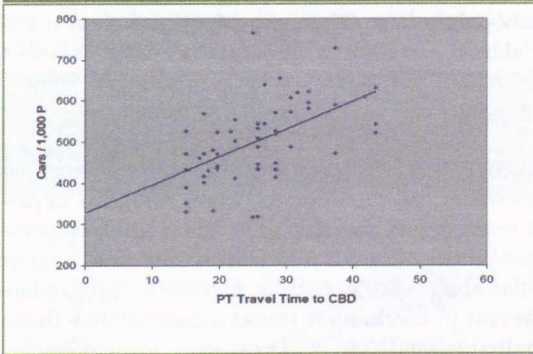
Hasonlóan markáns különbség volt tapasztalható a világrészek között a munkába járási utazások esetében, – ezzel szemben a munkába járásra fordított idő sokkal szűkebb szórást mutatott, majdnem mindegyik város csoport esetében fél óra körüli középértékkel. (A szerzők felvetették, hogy ez alátámasztja azt az elméletet, miszerint az emberek idő-ráfordítási szokásai nagyon stabilak, és ezen belül a közlekedésre fordított idő is viszonylag stabil értéket mutat. A gyorsabb közlekedéssel tehát nem takarítunk meg időt, mert a megtakarított időt közlekedésre fordítjuk, nagyobb távolságokra utazunk.)

Azokban a városokban, ahol erős az autó-függés, a tömegközlekedésnek nem csak a részaránya kicsi, de a közforgalmú közlekedés rentabilitása is alacsony (20-30% megtérülés a menetjegyekből); ezzel szemben ott, ahol a tömegközlekedés aránya magas, 90 %-os vagy magasabb megtérülés is elérhető.

Németországi kutatási eredmények (Chlond, B – Kuhnimhof, T 2007) szerint a motorizációs szint és a várható telítettség magasabb, ha nem megfelelő a közösségi közlekedési ellátottság (9. ábra). Valójában ez az ábra leginkább a városközponttal való közforgalmú közlekedési kapcsolat hatását érzékelteti.

9. ábra. A gépjármű tulajdonlás [szgk/ezer lakos] mértékének összefüggése a városközpont megközelíthetőségével [tömegközlekedési utazási idő a városközpontba].

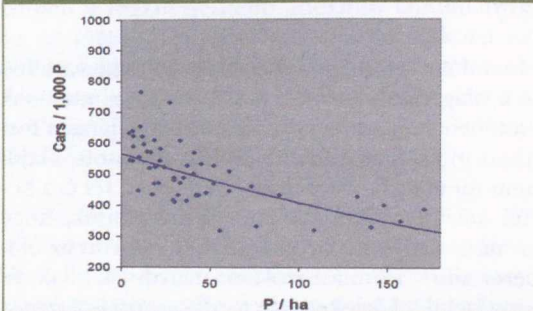
Forrás: Chlond, B – Kuhnimhof, T (2007)



A laksűrűség növekedésével arányosan csökken a motorizációs szint és a várható telítettség (10. ábra).

10. ábra. A gépjármű tulajdonlás mértékének összefüggése a laksűrűséggel [fő/ha]

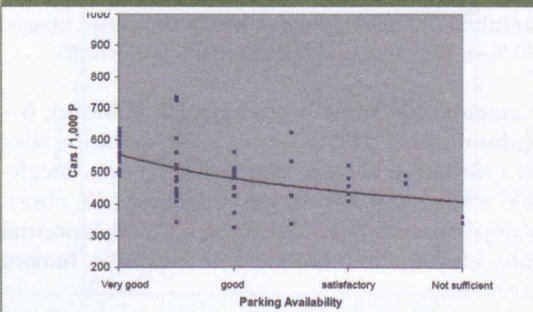
Forrás: Chlond, B – Kuhnimhof, T (2007)



A parkolási lehetőségek hiánya szintén mérsékli a motorizáció szintjét és a várható telítettség értékét. (11. ábra)

11. ábra. A gépjármű tulajdonlás mértékének összefüggése a parkolási lehetőségekkel

Forrás: Chlond, B – Kuhnimhof, T (2007)



A 12. ábrán Karlsruhe motorizációs görbéjének az alakulása kísérhető figyelemmel. A görbe nem lépi túl az 500 szgk/1000 lakos értéket.

12. ábra. A motorizáció stagnálása Karlsruhéban

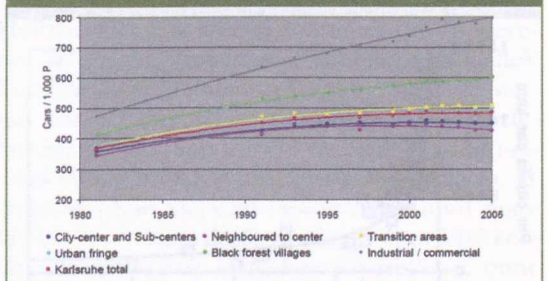
Forrás: Chlond, B – Kuhnimhof, T (2007)



A 13. ábrán látható, hogy a különböző városrészek motorizációs fejlődése és telítettségi értéke nagymértékben eltérő lehet. A jó közösségi közlekedéssel rendelkező, sűrűn lakott központi városrészek lényegesen alacsonyabb értéken telítődnek.

13. ábra. Különböző városrészek motorizációs fejlődésének eltérő alakulása

Forrás: Chlond, B – Kuhnimhof, T (2007)



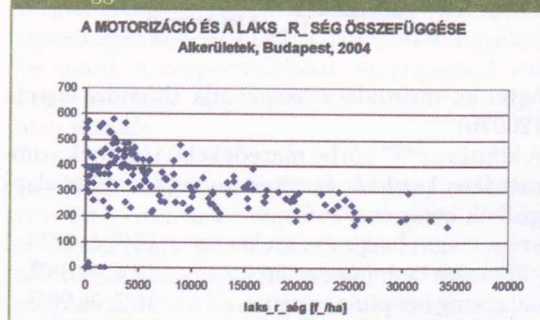
A MOTORIZÁCIÓ ÉS A TERÜLETI JELLEMZŐK JELENLEGI ÖSSZEFÜGGÉSEI A FŐVÁROSBAN ÉS AGGLOMERÁCIÓJÁBAN

Magyarországon egyelőre még – a fejlett országokban tapasztaltaktól eltérően – a fővárosban magasabb a személygépkocsi-ellátottság, mint az ország többi részén, ugyanakkor a két érték közelít egymáshoz, és hamarosan keresztezhetik egymást.

A motorizáció és a területi jellemzők összefüggéseit fővárosi alkerületi szintű KSH adatok alapján vizsgálva a laksűrűséggel illetve az aktivitással alkotott összefüggések a 14. és 15. ábrán láthatók. A vizsgálatok hatásterülete az alábbiakra terjedt ki: (1) Budapest 164 alkerületére, (2) a budapesti agglomeráció településeire, településenkénti bontásban.

A 14. ábrán az adatok meglehetősen szórása ellenére kirajzolódik az a trend, mely szerint a laksűrű-

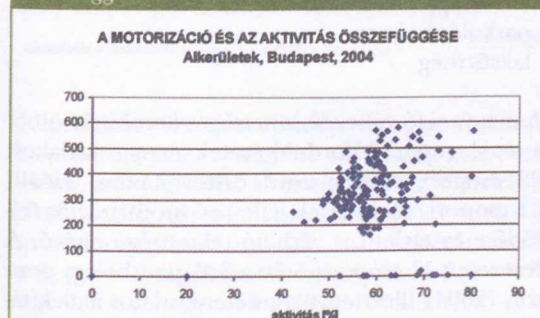
14. ábra. A motorizáció és a laksűrűség összefüggése



ség növekedésével csökken a motorizációs szint. A jelenlegi fővárosi alkerületekben a motorizációs szint kerekítve 200 szgk/ezer lakos és 600 szgk/ ezer lakos érték között változik.

Az aktív keresők arányával összevetve a motorizáció alakulását a 15. ábrán azt tapasztaljuk, hogy magasabb aktív kereső arányhoz inkább fejlettebb motorizáció tartozik.

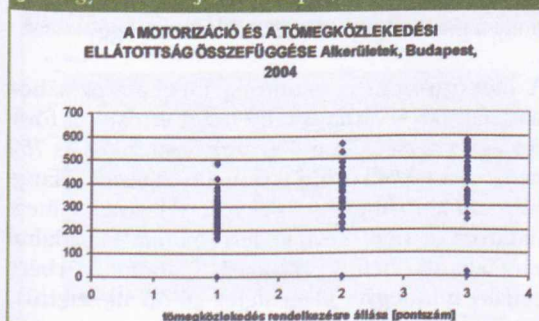
15. ábra. A motorizáció és az aktivitás összefüggése



A közlekedési jellemzők értékelésével megállapíthatóvá vált a motorizációs szint és a közforgalmú közlekedési ellátottság közötti fordított irányú kapcsolat (16. ábra.) Eszerint tendenciájában

16. ábra. A motorizáció és a tömegközlekedési ellátottság összefüggése

Jelmagyarázat 1=jó, 2=közepes, 3=rossz

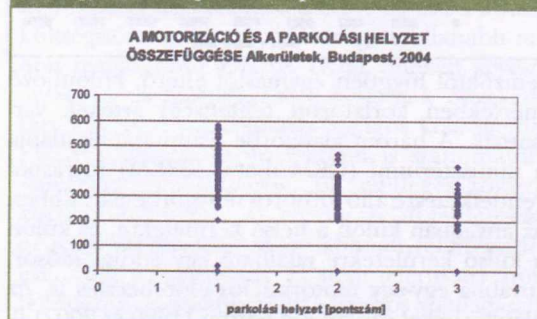


jobb közforgalmú közlekedési ellátottsághoz alacsonyabb motorizációs szint tartozik.

A motorizációs szint és a parkolási ellátottság között azonos irányú kapcsolat áll fenn (17. ábra), vagyis jobb parkolási ellátottsághoz tendenciájában magasabb motorizációs szint tartozik.

17. ábra. A motorizáció és a parkolási helyzet összefüggése

Jelmagyarázat 1=jó, 2=közepes, 3=rossz



Az agglomeráció településeinek a településsoros KSH adatok alapján ábrázoltuk a motorizációs szint kapcsolatát a személyi jövedelem-adó (SZJA) illetve a népsűrűség jellemzőivel. A SZJA esetén egyértelmű a pozitív kapcsolat, azaz a magasabb jövedelmi szintekhez nagyobb motorizációs fejlettség tartozik (18. ábra).

18. ábra. A motorizáció és az egy főre jutó szja összefüggése



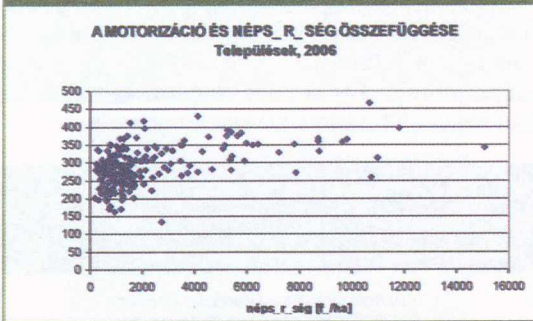
A település teljes területére vetített népsűrűségtől lényegében nem függ a motorizáció (19. ábra).

AZ ELŐREBECSLÉS ELMÉLETI ALAPJAI ÉS GYAKORLATI FOLYAMATA

FŐVÁROSI ALKERÜLETEK

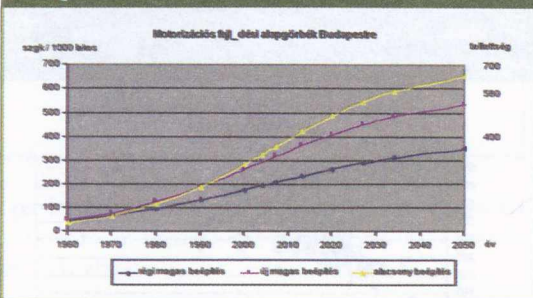
A fővárosnál kiindulól elvnek tekintettük, hogy az egyes körzeteiben a beépítési és közlekedési jel-

19. ábra. A motorizáció és a népsűrűség összefüggése



lemzőktől függően egymástól eltérő, különböző mértékben korlátozott telítettségi értékek várhatóak. A három alapgörbe számításának alapja a minisztériumi (GKM illetve KHEM) forrásból rendelkezésre álló idősoros ténygörbe-pár. Ebben az anyagban külön a belső kerületekre, és külön a külső kerületekre található egy eddigi idősor, továbbá egy-egy motorizációs előrebecslés is. Az alapgörbéket ezután két pontra (1980 és 2007) illesztve meg lehetett határozni a két alapeset alapján. Egy harmadikat úgy, hogy a három alapeset a régi magas beépítés, az új magas beépítés és az alacsony beépítés kategóriáknak feleljen meg (20. ábra).

20. ábra. Motorizációs fejlődési alapgörbék Budapestre



A motorizációs fejlődési görbe („S” görbe) alap-egyenlete:

$$P(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}}$$

amelyből levezethető az alapgörbék és csoport-
görbék meghatározása során alkalmazott képlet
(Mendez-Garcia (2007a))

$$\text{motorizáció} = \frac{\text{telítettség}}{1 + \text{alak_tényező}}$$

$\frac{\text{fejlesztés}_2}{\text{fejlesztés}_1}$

ahol az alak_tényezőt a

$$\text{kifutás} = \frac{1}{1 + e^{-0,5 \ln(\text{alak_tényező})}}$$

egyenlet megoldása szolgáltatja (Mendez-Garcia (2007b))

A kifutás az „S” görbe meredekebb részének szim-
metrikus kezdetét és végét mutatja, ami az alap-
görbék konkrét eseteiben:

- régi magas beépítés esetén 15% és 85%
- új magas beépítés esetén 12% és 88%
- alacsony beépítés esetén 10% és 90%

Az alapév, azaz a motorizációs fejlődési folyamat
kezdeté minden esetben 1950. A fellendülés éve
1966 és 1970 között, a fejlődés időszaka (a görbe
meredekebb részének kiterjedése) 62 és 77 év kö-
zött változik az esetektől függően.

A fővárosi alkerületek csoportosításánál figyelem-
be vett magyarázó változók:

- gazdasági aktivitás aránya,
- beépítés jellege,
- belső területeken a beépítés attraktivitása,
- közösségi közlekedés helyzete,
- parkolás helyzete,
- laksűrűség.

A magyarázó változók lehetséges kombinációiból
a ténylegesen előforduló esetek alapján kialakult
23 csoport értelemszerű összevonásával előállt
11 csoport, melyeknek jellemző motorizációs fej-
lődése és távlatban várható telítettsége eltérő. A
levezetett 11 csoportgörbe a 3 alapgörbe egy pon-
ton (2004) illesztett paraméter-korlátos átalakítá-
sa. A telítettségi értékek a fővárosban figyelem-
veszik a beépítettséget, az attraktivitást, valamint
a közösségi közlekedés és a parkolás helyzetét. A
laksűrűséggel fordítottan arányos a motorizációs
szint és a telítettség, azaz minél sűrűbb egy telepü-
lésrész, ott annál alacsonyabb a telítettség. Érte-
lemszerűen a jobb közösségi közlekedés csökken-
ti, a jobb parkolási helyzet növeli a motorizációt.
Szintén növelő tényező a beépítés attraktivitása,
mely a gazdasági potenciállal is összefügg.

A csoportosítást a telítettség meghatározásához
használtuk. A várható telítettségi értékek a fővá-
ros egyes térségeiben 400 szgk/ezer lakos és 750
szgk/ezer lakos közötti tartományba esnek. Hang-
súlyozni kell, hogy ezeknek az értékeknek a meg-
határozását nem közlekedési, hanem társadalmi
várakozások befolyásolják. A fejlődési görbére
ezután mindegyik alkerületet külön illesztettük,

a csoportjára jellemző telítettség figyelembe vételével. Körzetenként külön-külön telítettséget meghatározni értelmetlen lett volna, mert számos egyediséget kellene bizonytalan módon figyelembe venni. A csoportosításban megnyugtató volt, hogy a relatív szórás minden csoportban 25% alatt maradt.

Az előrebecslés az adott körzet jelenlegi motorizációs értékének az érvényes csoportgörbére illesztésével történt. Jellemzői alapján minden egyes alkerület olyan csoportba került, ahol tőle a többi csoporttagokhoz hasonló jövőbeli viselkedés várható, ami azokkal azonos telítettséget és azonos felzárkózási ütemet jelent. Az illesztés azt jelenti, hogy ha egy adott helyen ma a csoportátlagnál magasabb a motorizációs szint, ez a hely feltételezésünk szerint egy kicsit előre jár ugyanazon a csoportgörbén, ezért hamarabb érkezik el a telítettséghez. Természetesen mindez fordítva is fennáll, a csoportátlagnál alacsonyabb mai motorizációs szint esetén az adott alkerület később éri el a telítettséget.

Az egyes alkerületek (illetve később a települések) csoportgörbékre illesztésének képlete:

$$\text{illesztés} = \text{fennlítés} + \frac{\text{fejlődés}}{2} - \text{fejlődés} \times \log_{\text{alaphelyzet}} \left(\frac{\text{telítettség} - \text{motorizáció}}{\text{motorizáció}} \right)$$

A távlatban változó beépítés jelenlegre visszavetített motorizációs értékének számítását regresszió elemzéssel végeztük, ahol a gazdasági aktivitás és a laksűrűség súlyozott kombinációjának a jelenlegi motorizációs szinttel való összefüggését vizsgáltuk. A területi jellemzők módosulását úgy vettük figyelembe, hogy a megváltozott jellemzőkkel kiszámítva a kombinált jellemzőt, annak megfelelően helyeztük át az adott körzetet a regressziós egyenesen. Tehát azokon a helyeken, ahol jelentősen változik a beépítés jellege, mást tekintetünk kiindulási szintnek, mint a mai valós érték; továbbá ennek megfelelően megváltozott az adott

körzet csoportba sorolása is, ami miatt más lett a távlati telítettségi érték is. A beépítés változása esetén a kiinduló motorizációs szintet az új beépítés típusának megfelelő regressziós csoportátlaggal vettük figyelembe, ezt mutatja a 21. ábrán megjelölt terület.

FŐVÁROSON KÍVÜLI TELEPÜLÉSEK

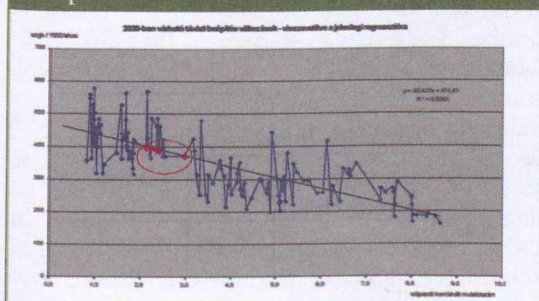
Ma ugyan a motorizáció átlagosan közel azonos a fővárosban és az agglomerációs településekben, a nemzetközi tapasztalatok szerint viszont a további költségnövekedésre a vidék rugalmatlanabb módon reagál, mint a város. (Azaz vidéken kevésbé érzékeny a motorizáció a költségek növekedésére.) A gépkocsihasználat fajlagos költségeinek a növekedésére alaphelyzetben is számíthatunk (speciális beavatkozások, pl. esetleges fővárosi korlátozások nélkül is), ezért a távlati telítettséget az agglomerációban magasabbnak feltételezhetjük, mint a fővárosban. Ez nem jelenti azt, hogy feltétlenül magasabb, mint a főváros legmagasabb klaszterében, de akár az is lehet. A települések motorizációs fejlődési görbéjének meredeksége a lemaradással kapcsolatos tényező, azaz felzárkózási modellt követ.

A telítettségek értéke a fővároson kívüli települések esetén korlátozások nélkül a nemzetközi adatoknak megfelelően alakul mintegy 700 szgk/1000 lakos értékkel, amit csak azok a csoportok haladnak meg, ahol az alapgörbéhez képest jelenleg is magasabb a csoportátlag. A vidéki felzárkózást gyakorlatilag a közel egyforma telítettség jelenti.

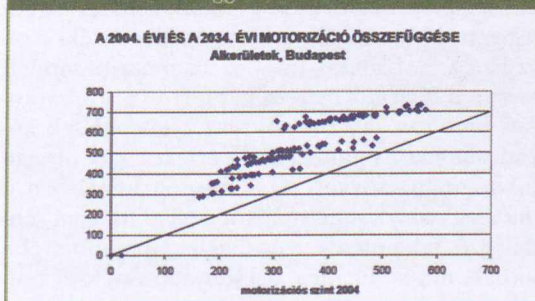
ÖSSZESÍTŐ ÁBRÁK A MODELL VÉGEREDMÉNYÉVEL: A MOTORIZÁCIÓS FELÜLET

A 22. ábra a 30 évre előrebecsült motorizációs szinteket tartalmazza a fővárosi alkerületek esetén. Jól kirajzolódik az elemzés során alapul vett három fejlődési alapgörbe eltérő eredménye, és

21. ábra. Változó beépítésű területek motorizációja Budapesten



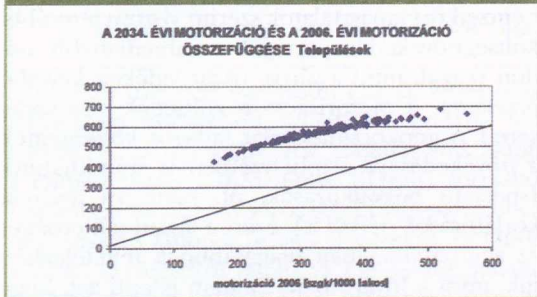
22. ábra. A 2004. évi és a 2034. évi motorizáció összefüggése, alkerületek



ezen belül is megjelennek a területi jellemzők eltéréséből adódó különbségek. Összességében a főváros motorizációjára a területileg differenciált fejlődés jellemző.

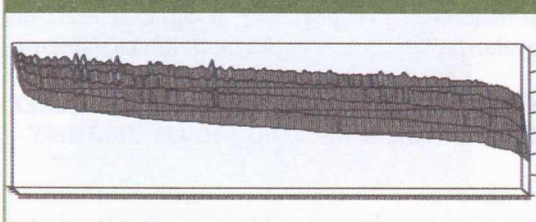
Az agglomerációs települések esetén a motorizációs fejlődés egységes képet mutat, melyet a 23. ábra jellemez.

23. ábra. A 2006. évi és a 2034. évi motorizáció összefüggése, települések



A 3. ábrán bemutatott térbeli felület típusú ábrázolást a konkrét eredményekre vonatkozóan a 24. ábra jeleníti meg. Az ábrán az agglomerációs települések motorizációs szintjének alakulása kísérhető figyelemmel a 2006, 2013, 2020, 2027 és 2034 években.

24. ábra. A motorizációs felület változása az agglomerációs településeken 2006 és 2034 között, hétévenként



A 24. ábrán a vízszintes hosszú tengelyen balról jobbra a vizsgált települések szerepelnek a 2006 évi személygépkocsi ellátottságuk csökkenő sorrendjében rendezve. A papír mélységében az időtengely, hozzájuk közel 2006, tőlünk távolodva 2013, 2020, 2027 és 2034-es idősíkokkal. A függőleges tengely mentén a motorizációs értékek olvashatók le. Látható, hogy az alkalmazott modell szerint a térségek összességét tekintve a felzárkózási hipotézis érvényesül: azaz a települések között mutatkozó motorizációs értékek különbsége fokozatosan csökken. Más megfogalmazásban a ma magasabb személygépkocsi-ellátottsággal rendelkező települések S-görbéjük laposabb ívébe jutnak, míg a jelenleg alacsonyabb értékkel ren-

delkező települések fejlődése meredekebb lesz. Az ábra jól jelzi azt is, hogy melyik települések motorizációs fejlődése előz meg másokat: ott láthatók a későbbi évek során a kicsúcsosodások.

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben a szerzők a magyar fővárosra és agglomerációjára vonatkozó motorizációs előrebecslésük módszereit ismertetik. Mind a forgalom mértékét, mind pedig a motorizációt olyan mennyiségeknek tekintik, amelyek jövőbeli trendje a társadalmi környezet és a tudatos városirányítás alakulásától is függ.

A szakirodalmi tapasztalatok rámutatnak, hogy a motorizációs fejlődési görbe meredeksége, a telítődés szintje és a kialakuló hullámok száma egyaránt helyről helyre változó lehet. Európában megfelelő közösségi közlekedési szolgáltatás esetén a városokban a telítettség jelentősen alacsonyabb lehet, mint vidéki térségekben. Ugyancsak jelentős eltéréseket mutat a városokon belül a különböző pozícióban lévő területek várható motorizációja.

Ezeket a tapasztalatokat figyelembe véve a fővárosban három alapvetően eltérő kategóriára készült telítettségi becslés: hagyományos magas, új magas és alacsony beépítésű területekre, míg az agglomerációs térségben kiindulásként a szerzők azonos várható telítettségi értéket feltételeztek.

IRODALOM

- Ahrens, Gerd-Axel (2008) Ways of influencing behaviour in passenger transport. International Transport Forum, Leipzig, 2008.
- Bhat, Chandra R – Guo, Jessica Y (2007) A comprehensive analysis of built environment characteristics on household residential choice and auto ownership levels. Transportation Research Part B Vol 41. no. 5. pp. 506-526.
- Chlond, Bastian (2006) The diminishing marginal utility of additional cars – effects on future travel demand growth? Institute for Transport Studies, University of Karlsruhe, In: COST 355 - Changing behaviour towards a more sustainable transport system, WG2, Prague, 2006.
- Chlond, Bastian – Kuhnimhof, Tobias (2007) Motorisation development and motorisation saturation – The case of Karlsruhe. Institute for Transport Studies, University of Karlsruhe, In: COST 355 - Changing behaviour towards a more sustainable transport system, WG2, Madrid, 2007

Cramer, J S – Vos A (1985) Een model voor prognoses van het personenautopark. Interfaciteit der Actuariële wetenschappen en Econometrie, Universiteit van Amsterdam (idézi de Jong et al 2004)

Dargay, Joyce –Gately, Dermot (1997) Vehicle ownership to 2015: Implications for energy use and emissions. Energy Policy, Volume 25, Issues 14-15, pp. 1121-1127.

Dargay, Joyce –Gately, Dermot (1999) Income's effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960–2015. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 33, Issue 2, pp. 101-138.

Jocic, Branko (2005) Building tomorrow's transport infrastructure in south east Europe. Republic of Serbia Road Directorate, Belgrade, 2005.

Kenworthy, Jeffrey R. – Laube, Felix B. (1999) Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 33, Issues 7-8, pp. 691-723.

Mendez-Garcia, Juan Carlos (2007a) Modeling market adoption in Excel with a simplified s-curve. <http://jcandkimmita.info/jc/2007/04/excel/modeling-market-adoption-in-excel-with-a-simplified-s-curve/>.

Mendez-Garcia, Juan Carlos (2007b) Math on the simplified market adoption s-curve for Excel. Available from: <http://jcandkimmita.info/jc/2007/07/excel/math-on-the-simplified-market-adoption-s-curve-for-excel/>

Tam, M. L. – Lam, W H. K. (2000) Maximum car ownership under constraints of road capacity and parking space. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 34, Issue 3, pp. 145-170.

Whelan, Gerard (2007) Modelling car ownership in Great Britain. Transportation Research Part A Vol. 41. No. 3. pp. 205-219.

Worldwatch Institute, Washington, www.worldwatch.org

Yang, Zhongzhen –Chen, Gang –Yu, Bin (2008) Car ownership level for a sustainability urban environment. Transportation Research Part D Vol. 13 No. 1. pp. 10–18.



Questions of methodology of forecasting motorization

In the article authors describe methods applied by them for motorisation forecast of the Hungarian capital and its agglomeration. They consider future trends of both traffic volume and motorisation depending on characteristics and changes of the social environment and of the sensible urban management.

Literature review shows that slope of motorisation curve and its saturation level as well as the number of waves may be various at different places. In Europe in case of adequate mass transit services saturation level in cities may considerably be lower than in rural areas. Within towns there are serious differences among territorial units of different position, too.

Based on the above mentioned experiences saturation level forecast of the capital city has been worked out for three basic categories: traditional high, modern high and low density housing areas while in the agglomeration zone an uniform saturation level has been expected.



Methodentechnische Fragen der Vorausschätzung der Motorisation

Im Artikel veröffentlichen die Autoren die Methoden der Vorausschätzung der Motorisation der ungarischen Hauptstadt und ihrer Agglomeration. Sowohl der Maß des Verkehrs als auch die Motorisation werden als Mengen betrachtet, deren Trend in der Zukunft vom Gesellschaftsumfeld und von der bewussten Stadtführung gleichermaßen abhängig ist.

Die Erfahrungen der Fachliteratur heben vor, dass die Steilheit der Entwicklungskennlinie der Motorisation, das Niveau der Sättigung, die Anzahl der sich bildenden Wellen je nach Ort variabel sein können.

Mit Berücksichtigung dieser Erfahrungen wurden Sättigungsschätzungen in Budapest für drei grundsätzlich unterschiedliche Kategorien erstellt: traditionell dicht eingebaute, neuerlich dicht eingebaute und lichter eingebaute Gebiete, während in den Agglomerationsgebiete haben die Autoren mit ähnlichen zu erwartenden Sättigungswerten gerechnet.

Azonos útpálya kialakítás esetében a szabályozás megváltoztatásának hatása a közúti járművek haladási sebességére

A közlekedési balesetek előfordulásának gyakoriságával, az okok és következmények vizsgálatával nem lehet eleget foglalkozni. Minden olyan módszer, tudományos vagy gyakorlati alapokon nyugvó írás figyelmet érdemel, amely mértékétől függetlenül segíthet a biztonságosabb közlekedés létrejöttében. A rövid írás mérési eredményekre építve jut el a hipotézistől a gyakorlati megjelenési formáig.

Berta Tamás – Török Ádám

E-mail: berta.tamas@kti.hu
torok.adam@kti.hu

1. BEVEZETÉS

A közlekedési balesetek számának, illetve súlyosságának mérséklési lehetőségei fontos, aktuális kutatási témát képeznek. A balesetek következményei ugyanis a közlekedés társadalmi költségének jelentős hányadát teszik ki. Erre mutattak rá azok a hazai vizsgálatok is, amelyek nemzeti-gazdasági keretek között elemezték a közlekedés költség szerkezetét az intern és az extern hatásokat tekintetbe vevő költség-számla rendszer felállításával [2]. Több kutatás azt is bebizonyította, hogy általában az emberi tényező játssza a legmeghatározóbb szerepet a közlekedési baleseteknél. Mindazonáltal ez nem jelenti azt, hogy a közúti közlekedési rendszernek csak ezt az elemét kell kezelni. A viselkedés megváltoztatása lassú és progresszív folyamat. Ehhez képest a pálya/környezet faktor gyorsabban módosítható és a beavatkozás hatása ki rövidtávon is mutatható. Az emberek, igaz az előírásoktól vezetve, de önálló döntések alapján közlekednek. A cél, hogy viselkedésük minél közelebb álljon ahhoz a modellhez, amelyre a szabályok szerinti közlekedési rendszer épül. A biztonságos közlekedés rendező elve egy ideális és kiszámítható, KRESZ-szabályokat betartó közlekedő. A balesetek többségét éppen az okozza, hogy a közlekedés résztvevői nem felelnek meg e kritériumoknak. A közlekedési folyamatok résztvevőinek döntéseit befolyásolják a környezetből érkező hatások. Ezen hatások részben tervezett,

tudatos inger, a közlekedést szabályozó telematikai rendszer része. Ezen egységek hivatottak arra, hogy az emberi viselkedést az ideális modellhez közelebb vigyék. Ezen kívül vannak nem tervezett, spontán hatások is, melyek lehetnek a közlekedés szempontjából kedvezőek, kedvezőtlenek, vagy semlegesek. [1]

2. A MÉRÉS ELMÉLETI HÁTTERE

A cikk a különböző tervezési és szabályozási sebességű, illetve kiépítési paraméterekkel rendelkező úthálózati elemeken haladó gépjárművek sebességértékeit elemezi matematikai statisztikai módszerekkel. Hipotézis, hogy a gépjármű vezetője által megválasztott haladási sebesség az úthálózati elem és a pillanatnyi forgalom jellemzőitől nagymértékben függ. A sebességet az időegység alatt megtett úthosszban adják meg. A tervezési sebesség az út tervezésekor a műszaki jellemzők szélső értékeinek meghatározásakor alapul vett sebesség. A tervezési sebességet az út jövőbeni várható forgalma, az út kategóriája és hálózati szerepe, illetve a terepadottságok alapján kell megválasztani. A keresztmetszeti vagy pillanatnyi sebesség a rövid bázison mért menetidőkből számított sebesség.

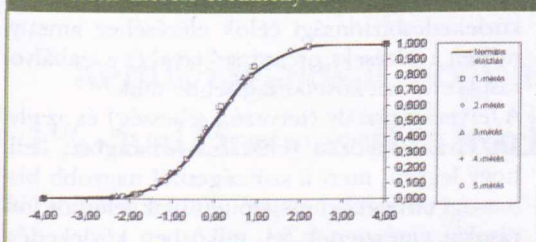
A forgalom lefolyásának vizsgálata a közúton haladó gépjárművek mozgására vonatkozó jellemzők ismeretét kívánja meg. Ilyen jellemzők például a járművek száma, fajtánkénti összetétele, a forgalmi áramlatok sebessége, a sebesség eloszlása. A közúti forgalom tervezésénél a forgalomtechnikai létesítmények fontos kritériuma, hogy a tervezett infrastruktúra elem milyen biztonságos haladási

sebesség elérését teszi lehetővé egyes járművek, járműcsoportok esetében, illetve milyen jellemző értékekre lehet számítani [3]. Az egyes járművek sebessége függ az út jellemzőitől, a járművek fajtáitól és állapotától, a vezetőtől, a napszaktól, az időjárástól. Az azonos helyen végzett méréseknél a sebességek egy értéknél (ami többnyire a megengedett legnagyobb sebesség értékétől függ) nagyobb sűrűsödést mutatnak (ez tekinthető jellemzőértéknek). Elemzések kimutatták, hogy a közúti járművek haladási sebessége, mint valószínűségi változó a Gauss-féle normális eloszlást követi [3]. A sebességek relatív gyakoriságát véve és azokat összegezve az eredmény a sebességeloszlási görbe, a sebesség sűrűségfüggvény integrálja.

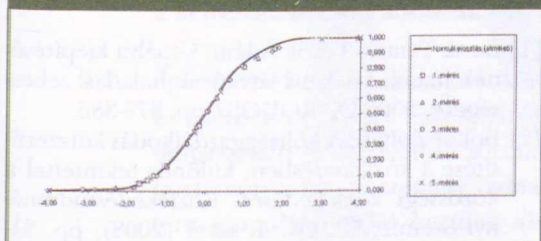
$$\Phi(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Elsőként a mérések eredményeit vizsgáltuk meg, hogy követik-e a nemzetközi szakirodalomnak megfelelő Gauss-féle normális eloszlás függvényét. A mérések összehasonlítását a 1a és 1b ábra mutatja. Külön mutatják be az infrastruktúra szélesítés előtti és utáni mérési eredmények megfelelőségét.

1a. ábra Gauss-féle normális eloszlás és az útszélesítés előtti mérési eredmények



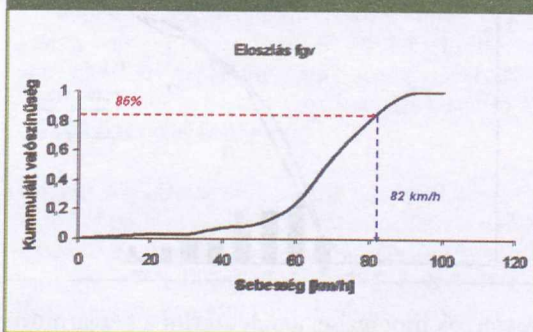
1b. ábra Gauss-féle normális eloszlás és az útszélesítés utáni mérési eredmények



Jellemző, hogy a mért értékek a nemzetközi szakirodalomnak megfelelő normál eloszlásúak. A nullhipotézis, miszerint a mérési eredmények nem normális eloszlásúak, 95%-os megbízhatósági szint mellett nem szignifikáns. A sebességeloszlási függvény egy adott százalékházhoz tartozó értéke azt jelenti, hogy azzal vagy annál kisebb sebességgel haladt a járműfolyam adott százaléka. A sebesség eloszlás

görbére a forgalom nagyságától vagy az utak műszaki minőségétől függően más és más érték jelentkezik. A cikkben a nemzetközi szakirodalomnak megfelelően a 85%-os keresztmetszeti sebességérték szerepel (2. ábra). Ezt a sebességértéket már csak az összes jármű 15%-a haladja meg.

2. ábra 85%-os jellemző sebesség meghatározása



A cikk célja a tervezési sebesség, a haladási sebesség és a KRESZ által megengedett legnagyobb sebesség kapcsolatának vizsgálata matematikai statisztikai módszerekkel. A mért eredmények alapján a mérési keresztmetszetekre jellemző v_{85} 85%-os kritikus sebességet az 1. táblázat foglalja össze a szélesítés előtt és után.

1. táblázat: v_{85} kritikus sebességek

Mérés sorszáma	v_{85} kiszélesítés előtt	v_{85} kiszélesítés után
1. mérésorozat	87 km/h	92 km/h
2. mérésorozat	87 km/h	97 km/h
3. mérésorozat	99 km/h	101 km/h
4. mérésorozat	102 km/h	105 km/h
5. mérésorozat	97 km/h	102 km/h

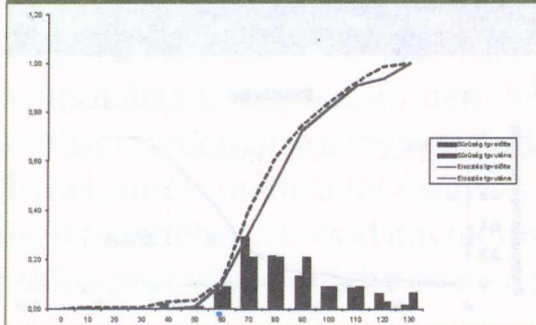
3. A KAPOTT EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

2. táblázat: A mérési eredmények összefoglalása

Sz.	Tervezési sebesség	v_{85}	KRESZ által megengedett legnagyobb sebesség
1. mérésorozat	90 km/h	87/92 km/h	60 km/h
2. mérésorozat	90 km/h	87/97 km/h	60 km/h
3. mérésorozat	120 km/h	99/101 km/h	90 km/h
4. mérésorozat	120 km/h	102/105 km/h	90 km/h
5. mérésorozat	120 km/h	97/102 km/h	90 km/h

Látható (2. táblázat), hogy az úgy nevezett relatív gyorshajtók a sebességet az útpálya adottságaihoz „igazították” inkább, és nem a KRESZ által megengedett legnagyobb sebességet vették figyelembe.

3. ábra Az útpálya kiszélesítés hatása a választott menetsebességre

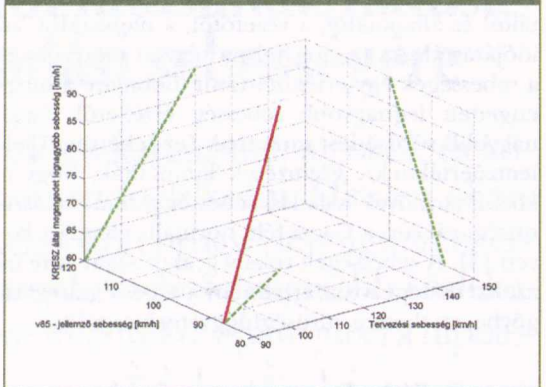


A szerzők hipotézise, amely szerint a gépjárművezetők menetsebességének megválasztásánál nagy szerepet játszik az út és környezete. A hipotézis, hogy a forgalmi jellemzők hatása sokszor nagyobb, mint a helyi szabályozás (megengedett legnagyobb sebesség), beigazolódott.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A közlekedési viselkedés megváltoztatása lassú és progresszív folyamat. Ehhez képest a pálya/környezet faktor gyorsabban módosítható és a beavatkozás hatása ki is mutatható. Az emberek, igaz az előírásoktól vezetve, de önálló döntések alapján közlekednek. Cikkünkben különböző tervezési sebességű, illetve kiépítésű paraméterekkel rendelkező úthálózati elemeken haladó gépjárművek mért sebességeit elemeztük matematikai statisztikai módszerekkel. Igazolandó hipotézisünk az volt, hogy a gépjármű vezetője által megválasztott haladási sebesség az úthálózati elem körülményeitől is nagymértékben függ. A mérési eredmények kiértékeléséből látható, hogy a relatív gyorshajtó vezetők gépjárművük megválasztott sebességét az útpálya adottságaihoz és a forgalmi körülményekhez igazították inkább, és nem a KRESZ által megengedett legnagyobb sebességet vették figyelembe. (Nem készültek a közlekedési körülmények hirtelen megváltozására, illetve egyéb veszélyforrásra. Nem tudatosultak továbbá az indirekt veszélyforrások sem.) A felvetés, amely szerint a gépjárművezetők menetsebességük megválasztásához az út környezeti adottságait veszik inkább figyelembe, a mérések alapján tehát beigazolódott.

4. ábra: A jellemző sebesség, a KRESZ által megengedett legnagyobb sebesség, és a tervezési sebesség közötti összefüggés [1]



A mérési eredmények matematikai modellezéséből az alábbi főbb következtetéseket vonhatók le (4. ábra):

- A gépjárművezetők által megválasztott menetsebesség leginkább a közút környezetének kialakításától és a pillanatnyi forgalmi körülményektől függ.
- A gépjárművezetők által megválasztott sebesség KRESZ-táblákkal történő befolyásolása olcsó, gyors és hatékony megoldás lehet a megfelelő közlekedésbiztonsági célok eléréséhez amennyiben a jelzések „presztízse” javul és a szabályozási környezet következetesebbé válik.
- A tervezési osztály (tervezési sebesség) és az elvárt/kívánt hálózati funkció összhangban kell, hogy legyen, mert a szükségesnél nagyobb biztonsági tartalékkal megépített utak jelentős forrásokat emésztene fel, miközben közlekedésbiztonsági hozadékuk vitatható.

IRODALOM

- [1] Berta Tamás, Török Ádám: Útpálya kiépítésének hatása a közúti járművek haladási sebességére, 2008 IX. RODOSZ pp. 379-386.
- [2] Bokor Zoltán: A költséggazdálkodás korszerűsítése a közlekedésben, különös tekintettel a közösségi közlekedésre. Közlekedéstudományi Szemle, 58. évf. 4. szám (2008), pp. 31-36.
- [3] Holló Péter: A közlekedésbiztonság és az infrastruktúra kapcsolatrendszere, a fejlesztés lehetőségei. Budapest, 2000, Magyar Tudományos Akadémia, pp. 89-113.

Lektorálta: Dr. Tóth János tanszékvezető



The impact of the altering regulation on the speed of vehicles in case of roads formed identically

When driving, people make decisions on their own, although driven by the regulations. In the article we used the methods of mathematical statistics to analyse the speed of vehicles on sections of roads designed to have identical parameters concerning speed or construction. Our assumption is that the speed selected by the driver is also determined by the forming of the road network element in itself, sometimes independently from the regulations. In the survey we analysed the impact the forming and the regulation had on the speed of the vehicles on a section of road designed for higher speed (overtaking section).



Die Auswirkung der Änderung der Regelung auf die Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge bei identischer Straßengestaltung

Die Menschen nehmen zwar geleitet von den Regeln aber auf Grund von selbstständigen Entscheidungen im Verkehr Teil. In unserem Artikel haben wir die gemessenen Fahrgeschwindigkeiten von Fahrzeugen auf Straßenabschnitten von gleicher geplanter Geschwindigkeit bzw. Ausbauparametern mit mathematisch-statistischen Methoden analysiert.

Unsere Hypothese ist, dass die vom Fahrer gewählte Geschwindigkeit bereits von der Gestaltung des Streckenabschnitts (mit)bestimmt wird, manchmal sogar unabhängig von der Regelung. In unserer Untersuchung wurde auf eine für höhere Geschwindigkeiten geplante Strecke (Überholstrecke) die Auswirkung der Streckengestaltung und der Regelung auf die Geschwindigkeitswahl analysiert.

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

2009. évben a 2008. évi személyi jövedelemadó 1 + 1%-ról az alábbiak szerint rendelkezhet:

1. A magánszemély saját maga készíti az adóbevallását:
ez esetben a **0853 bevallás 0853-D oldalán teheti meg** a nyilatkozatot, ahol kérjük a kedvezményezett adószámánál a **19815709-2-41 számot kitölteni**.
2. A magánszemély munkáltatójától kér adó megállapítást
ez esetben az APEH honlapjáról letölthető nyomtatványon, vagy az APEH kirendeltségeken beszerezhető formanyomtatvány alkalmazásával lezárt borítékban, a borítékon a **magánszemély adóazonosító jelét feltüntetve, a ragasztott felületére átnyúlóan saját kezűleg aláírva 2009. május 10-ig adhatja át** munkáltatója részére.
3. A magánszemélynek az előzőektől eltérően 2009. május 20-ig lehetősége van az 1 + 1% nyilatkozatokat önállóan is – az adóbevallástól függetlenül – eljuttatni az APEH-hoz személyesen, vagy postán.

A pályavasúti költséggyűjtési rendszer kontrolling alapú átalakításának elméleti megalapozása

A vasúti közlekedés szervezeti, működési rendszere jelentős változásokon megy keresztül. A liberalizált vasúti piacon több újdonság – vállalatok, költségelszámolás stb. – jelent meg, amelyek tudományos megalapozottságán még bőven lehet munkálkodni. A kontrolling rendszer általános és a mainál finomabb, alaposabb alkalmazása biztonságosabbá fogja tenni a költségek megállapítását. A következtetések minden bizonnyal segíthetik a költségalapú gazdálkodás szilárdabb, megbízhatóbb kialakítását.

Hokstok Csaba

E-mail: hokcsaba@kgazd.bme.hu

1. BEVEZETÉS

Az Európai Unió megalakulása óta az európai egység megteremtésére törekszik. Teszi mindezt az „egységben az erő” elvet követve, látván, hogy a fejlett gazdasággal rendelkező Amerikai Egyesült Államokkal és Japánnal csak így veheti fel a versenyt. Az egységesítés sok fontos területet érint, mint például a közlekedést, amely a gazdaság egyik alappillére. Ameddig a tagországok határai a közlekedési alágazatok működésének, szabályozásának különbözőségei miatt egyben gátak is, nem várható el az a fajta hatékonyság, amellyel garantálni lehet egy Egyesült Államokhoz hasonló, fejlett gazdaság kialakulását.

A különbözőségekből (pl. díjrendszerek, eltérő nyomtáv) adódó, a közlekedést hátráltató okok miatt szükséges a megfelelő jogi és gazdasági feltételek biztosítása, valamint eszközoldalról a megfelelő mértékű szabványosítás is.

Európában a vasutak erőteljes átalakulása figyelhető meg. A vasúti liberalizáció okai többek között a hagyományos, nagy állami vasutak struktúrájának avulása, továbbá a vasúti fuvarozási részarány csökkenésének megállítására tett kísérlet is. Ebben hazánk sem kivétel. Magyarország felzárkózásához nélkülözhetetlen a hazai vasút reformja, a vasútállatok struktúráváltása és versenyképessé tétele az egyre bővülő európai piacon.

A már megvalósult liberalizáció egyik fontos lépése volt a különféle üzletágak szétválasztása és üzleti alapon való működtetése. Ily módon a pályahasználat és a szolgáltatások igénybevétele is jelentősen megváltozott [2]. Mindezekhez igazodva kell a vállalati struktúrát és a számviteli szétválasztást megvalósítani.

A megfelelő szolgáltatási struktúra kialakításához elengedhetetlen a hazai vasútállatok belső szerkezetének és folyamatainak újraszervezése (BPR – Business Process Reengineering), amely a következő átalakításokat teszi szükségessé, elsősorban gazdasági területeken.

Egyrészt a gyakran átláthatatlan pénzmozgások pontosabb nyomon követése érdekében szükség van a pénzügyi-számviteli rendszerek átalakítására, átláthatóbbá tételére. Ennek következtében a költséggyűjtés jobban kivitelezhető, így a működési önköltség már könnyebben meghatározható, amely alapján kidolgozhatók a szolgáltatások díjai is.

Mindemellett azonban olyan modern kontrolling modellek és módszerek gyakorlati alkalmazása szükséges, amellyel a költségek pontosabban hozzárendelhetők az azok keletkezését előidéző tevékenységekhez és a pénzügyi-számviteli rendszer részletesebb költséggyűjtésével a kontrolling felé megfelelő statisztikai adatok továbbíthatók, s mindezek eredményeként pontosabb költségtervezés, kalkuláció valósítható meg, amely alapja lehet a vállalati szintű stratégiai tervezésnek.

2. VASÚTPIACI ELEMZÉS

A modern operatív és stratégiai kontrolling módszerek alkalmazásával, megfelelő vasútállati adaptá-

ciójával jelentősen javítható a működés hatékonysága. Ennek egyik előfeltétele azonban az igen nagy részletezettségű, mélységű mikroökonómiai és piaci elemzés, amelynek alapján a következő konklúziók fogalmazhatók meg [1]:

- A monopolhelyzetből következően - a szabályozott környezet által biztosított mozgástéren belül - csak a kereslet és a vállalat lehetőségei határozzák meg a Pályavasút szolgáltatási csomagjainak kialakítását. A költségfüggvények alapján elmondható, hogy a jelenlegi, adott kereslet mellett, a veszteségek csökkenthetők, a megfelelő kibocsátási szint és kínálati ár kialakításával. Azaz, meg kell keresni a költség görbén az optimális kibocsátást és az ahhoz tartozó piaci árat, amely a jelenleginél kisebb átlag- illetve határköltséget eredményez. Ez lehetséges, pl. algebrai függvényelemzéssel vagy a különböző kibocsátási szinthez tartozó üzemi eredmény regisztrálásával stb. Ha létezik olyan pont, amely a keresleti görbe alatt van, azt kell megtalálni, a pozitív profit elérése érdekében. Tehát az előzők alapján elmondható, hogy a költségtervezés a kibocsátás szerinti költségfüggvény elemzés igényét vetíti előre [6].

- A Pályavasút, mint természetes monopólium állami szabályozásának és ezzel együtt a kormányzati támogatásnak nagy szerepe van. A különféle állami szabályozások esetében, azok jellege miatt a vállalatnak érdeke fűződhet a költségek kevésbé pontos meghatározásához, esetenként a tényleges ráfordításokhoz képest nagyobb költségek kimutatásához, ugyanis a részletesebb költséggyűjtés és -tervezés nagyobb ráfordításokat igényelne (illetve erre ösztönözhet a normatív költség-kompenzáció is). A közvetett költségek felosztásánál hangsúlyosabban kellene figyelembe venni a költségeket generáló műszaki paramétereket, amelyek elérhető az allokációs eljárások finomítása.

- Az árképzés problémája szorosan összefügg a költségfelosztással. A megfelelő módszerek kiválasztásával érhető el a társadalom számára optimális kibocsátás.

- Látható, hogy egyes pályavasúti szolgáltatási egységek monopol, mások oligopol piaci környezetben működnek. Ez felveti a kérdést, a szolgáltatások esetleges finomítására, abból a célból, hogy a differenciálással, olyan kisebb szolgáltatások szeparálódniának el, amelyeket lehetne oligopol piaci feltételek mellett üzemeltetni. A másik érv, hogy ha nem elég differenciált a struktúra, akkor torzulhat a verseny (különböző színvonalú szolgáltatásokért ugyanakkora díjat kell fizetni).

- Továbbá a túl magas aggregátsági szint, amely jellemző a jelenlegi költséggyűjtésre, erősen torzíja a költségfüggvényeket és alapvetően a régiós és egyéb különbségek miatt valótlán képet ad. Az aggregálás utáni felosztás egy olyan szolgáltatási struktúrát eredményez, amelynél a költségek pontatlansága szintén megjelenik [1].

3. AZ ÚJ KÖLTSÉGGYŰJTÉSI RENDSZERREL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK

A modell kialakítása előtt meg kell vizsgálni, hogy az előző pontban bemutatott mikroökonómiai elemzés következtetései, megállapításai, illetve kívánalmi miként formálhatók át az új költséggyűjtési rendszer igényeivé.

Az első következtetés alapján megkeresendő az optimális kibocsátási szint és a kínálati ár azon kombinációja, amely mellett a lehető legkisebb az átlag- és határköltséggel való üzemelés érhető el. A kutatás korábbi fázisában már megállapításra került továbbá az is, hogy a vasútvállalatok költségfüggvényei a csökkenő átlagköltség tartományában helyezkednek el, tehát a költségcsökkentésre irányuló törekvések reálisak. Az optimalizáláshoz tehát a költséggyűjtési rendszert úgy kell átalakítani, hogy az lehetővé tegye a kibocsátás szerinti függvényszerű költségelemzést.

A második megállapítás az állam megfelelő szabályozási módszereinek kiválasztását szorgalmazza. A kormányzatnak a szabályozással ösztönöznie kell, hogy a vállalat költségeit minél pontosabban ismerje és vezesse. A precízebb költségismeret igényli a műszaki paraméterek fokozottabb figyelembe vételét a költségek felosztásánál.

A szolgáltatási struktúra finomítási és nagyobb differenciálási igényével újabb kíváncsi merül fel. Az új szolgáltatási szerkezettel megváltozik az adatszükséglet, így célszerű a jelenlegi adatgyűjtési módszerek is megváltoztatni.

4. JAVASLATOK KIDOLGOZÁSA

Ebben a fejezetben a megfogalmazott igények alapján tett átalakítási javaslatok szerepelnek, és ezekből levezetve a javasolt modelleket, amelyek célja a pontosabb önköltség meghatározása kontrolling modellek segítségével.

Összesen három javaslati csomag elemzésére és kidolgozására kerül sor. Az első modell a pályavasúti szolgáltatások jelenlegi költségcsoportjainak átalakí-

tásával foglalkozik. A második javaslati csomagban, az első modellben átdolgozott költségcsoportok és a jelenlegihez képest eltérő – és lehetőség szerint pontosabb – allokációs eljárások alapján kerül összeállításra a módosított, éves terv pályahasználati díjkalkulációs lap, amely a Pályavasút költségeit mutatja. A harmadik modell, – folyamat alapú költséggyűjtés és elszámolás – a kutatás későbbi fázisában kerül kidolgozásra.

4.1. AZ ELSŐ JAVASLATI CSOMAG: A PÁLYAVASÚTI SZOLGÁLTATÁSOK KÖLTSÉGCSOPORTJAINAK ÁTSTRUKTURÁLÁSI JAVASLATA

A jelenlegi, nyílt hozzáférés keretében nyújtott pályavasúti szolgáltatások költségcsoportjainak átdolgozásával foglalkozó alfejezet a 2007. évi költségcsoportokból kiindulva, az ahhoz képesti változásokat elemzi [7].

A hazai vasútvállalatoknál a költségeket költségcsoportok szerint aggregálják, úgy, hogy azok a kívánt outputot, azaz a HÜSZ-ben (Hálózati Üzletszabályzat) leírt díjstruktúrát tükrözzék vissza. A költségcsoportok hiányosságai – megfelelő differenciáltságú költséggyűjtéssel – kisebb módosításokkal kiküszöbölhetők.

A költségcsoportok átalakítása azt a célt szolgálja, hogy az új, részletesebb csoportosítás minél jobban tükrözze a szolgáltatási struktúrát, ezáltal a nagyobb mértékben differenciált költségtényezők pályavasúti szolgáltatásokra történő felosztásával minél pontosabbak legyenek a szolgáltatások költségei.

A legnagyobb hazai vasútvállalat példájából kiindulva, négy fő költségcsoportot lehet megkülönböztetni: központilag elszámolt költségek, nyíltvonalra könyvelt költségek, állomásra könyvelt költségek, illetve a záhonyi átrakókörszet költségei, (amelyen belül ugyancsak meg kell különböztetni az előző három csoportot). Ezen csoportokra könyvelt költségtömeg legnagyobb hányada sajnálatos módon általános, azaz fix költség, amelynek felosztása valamilyen naturália alapján történhet.

Első lépésként célszerű a csoportokat tovább bővíteni, ugyanis a nagyobb fokú differenciáltsággal el lehet érni, hogy az általános költségek egy része közvetlenül, (tehát felosztó naturália alkalmazása nélkül) további kisebb csoportokra legyen könyvelhető. A cikk terjedelme nem ad lehetőséget az összes módosítás felvázolására, ezért szemléltetésként, a továbbiakban néhány példa kiragadására kerül sor

és annak bemutatására, hogy ezek hogyan módosították a költségek megoszlását.

A központilag elszámolt költségek egy alcsoporttal bővültek. Ez nem más, mint a felsővezeték használatához szorosan kapcsolódó vontatási villamos energia költsége. Bevezetését indokolja többek között az is, hogy elszámolható a vontató járművek tényleges fogyasztása. (Ugyanez a költségcsoport értelemszerűen meg kell, hogy jelenjen a záhonyi átrakókörszetre központilag elszámolt költségek között is.)

Legnagyobb változás az állomási pályaszakaszra könyvelt költségekben található. Ennek oka az állomási szolgáltatások sokrétűsége, amely alátámasztja a differenciáltabb költségcsoportosítás szükségességét.

A szolgáltatásra közvetlenül elszámolható költségek közül, a javaslat értelmében a tehervonatok induló/közbenső/célállomásának költségeibe beleértendő a gurítást, rendezést, vonatindítást és fogadást végző pályavasúti dolgozók személyi jellegű ráfordításai is. A teherkocsik tolatási költségeinek további felbontása következőképpen finomítja a költségeket: Külön csoportba került a Pályavasút által végzett tolatás, ill. a vállalkozó vasút által megrendelt tolató-személyzet költségei.

Az oktatás, vizsgáztatás költségei közé az oktatók, vizsgabiztosok személyi jellegű ráfordításain túl, az oktatótermek karbantartási, üzemeltetési és értékcsökkenési leírási költségei is beleértendő. Ez egyben egy egyszerűsítést is jelent.

A jármű-mérleghasználat költsége tartalmában is változott, illetve bővült: a záhonyi pályavasúti jármű-mérlegek karbantartásának, üzemeltetésének, felügyeletének, értékcsökkenési leírási költségei mellett ide kell terhelni a mérlegelést végző pályavasúti dolgozók személyi jellegű ráfordításait is. Az összevonas egyszerűsít, de nem torzíja a költségeket, ugyanis a mérlegelés szolgáltatási díjtétel kikalkulálásánál az összes mérleghasználat során felmerült költséget figyelembe kell venni, (hasonlóan az oktatás, vizsgáztatás költségeihez).

A záhonyi szolgáltatásra közvetlenül elszámolható költségek csoportjai is változtak a javaslat szerint. A teherkocsik tolatási költsége hasonlóképpen módosult itt is: külön csoportba kerültek a Pályavasút által végzett tolatáshoz kapcsolódó költségek és a vállalkozó vasút megrendelésére biztosított tolató-személyzet költségei. Az átrakás, áttengelyezés közvetlen költségei közé ugyancsak bekerültek a

tevékenységet végző pályavasúti dolgozók személyi jellegű ráfordításai, a mérleghasználatnál leírt, hasonló megfontolásból.

4.2. MÁSODIK JAVASLATI CSOMAG: A KÖLTSÉGGALLOKÁCIÓK FINOMÍTÁSA A TERV PÁLYAHASZNÁLATI DÍJ KALKULÁCIÓS LAP ALAPJÁN

Az első javaslati csomag költségcsoportjai alapján átszstrukturálható a pályahasználati díjkalkuláció, de a költségek pontosításához az allokációs eljárások átdolgozása is szükséges.

A vasútvállalati elemzéskor már láthatóvá vált, hogy a jelentős mennyiségű általános költségeket valamilyen, feltételezett összefüggések (vetítési alapok) alapján osztják fel az egyes költségviselőkre. Ennek következtében a valós önköltség csak bizonyos közelítésekkel állapítható meg. A tevékenység alapú költségszámítás erre próbál megoldásokat találni. Ugyan a hazai legnagyobb vasútvállalat tevékenységi kód rendszere már ilyen szemléletmódot tükröz, de a vetítési alapok még javíthatóak.

Az Activity Based Costing (ABC) alapelve szerint az általános költségek csak olyan mértékben terhelendők a szolgáltatásokra, amilyen mértékben azok az erőforrásokat igénybe is veszik, továbbá a vetítési alapoknak is fontos szerepük van, hiszen ezen keresztül kapcsolódik az erőforrás igénybevétel a szolgáltatáshoz. Minél több vetítési alapot célszerű használni a pontosabb eredmények elérése érdekében. A pályahasználati díjkalkulációs lap kitöltése során ez utóbbira kell nagy hangsúlyt helyezni [3].

Először a felosztandó költségek, költségcsoportok áttekintése következik. Az előző javaslati csomag alapján meghatározott csoportokat felhasználva alakítottam ki a pályahasználati díjkalkulációs lapot (lásd: 1. sz. táblázat). A nagyobb részletezettségű csoportok következtében a szolgáltatásokra közösen elszámolt költségek csökkentek és ezek nagy része a pályavasúti közvetlen költségek tételeire került át, azaz szolgáltatásra közvetlenül elszámolható lett. Az alaptevékenységre jutó költségek között megkülönböztettük a vonatadat felvételi és a járműtárolási tevékenységre jutó irányítás költségeit és így ezek a tételek közvetlenül ráterhelhetők az adott szolgáltatásra. (Konkrét költségértékek adatvédelmi okokból nem tüntethetők fel.)

Jelenleg a HÜSZ szerinti alapszolgáltatások költségei a menetvonal-biztosítás és a közlekedtetés között kb. 1/5 - 4/5 arányban oszlanak meg. A cél

azonban az, hogy a két alapszolgáltatás közvetlen költségei azonosíthatók és ráterhelhetők legyenek külön-külön a menetvonal-biztosításra, illetve a közlekedtetésre. Ehhez a költséggyűjtést a pályavasúti szolgáltatások szempontjából kell megszervezni. Ez úgy lehetséges, hogy pl. a tevékenységi kódokra történik a gyűjtés. Ennek a megoldásnak előnye, hogy jobban illeszkedik a szolgáltatási struktúrához, ugyanakkor költségtervezés és hatékonyságvizsgálat szempontjából jelentős hátrányokkal is jár. Az alábbiakban illusztráljuk ezt egy példával.

Az ilyen típusú költséggyűjtés nem veszi figyelembe pl. az egyes biztosítóberendezés típusokat a vonalon, ill. az állomáson, hiszen a szolgáltatások kialakításánál csak az állomás felszereltsége a fontos. Az állomások, illetve a vonalak kategóriákba sorolása azonban nem az adott berendezés költségei, hanem a fejlettségi szintje, funkciói alapján történik. Az egyes berendezés típusok üzemeltetése és karbantartása igen eltérő (pl. egy új, korszerű elektronikus biztosító berendezés beruházási költségei nem feltétlenül alacsonyabbak, mint egy régebbi Domino típusú jelzőfogós berendezése) és a berendezések sokszínűsége, eltérő számuk következtében azonos típuson belül, az egyes berendezések költségei is különbözőek lehetnek. Mindezek miatt tehát a költségelemzéshez továbbra is elengedhetetlen a berendezés-típusonkénti költséggyűjtés.

A pályavasúti szolgáltatások finomítása érdekében a vasútvonal kategóriák tovább differenciálhatók. A jelenlegi 3 vonalkategória bővítését, az előzőeken kívül, az alábbi példa is alátámasztja. Az 1-es (Budapest-Hegyeshalom) és a 20-as számú (Bp.-Székesfehérvár-Szombathely) vasútvonalak összehasonlításakor a következő megállapítások tehetők: Az előbbi kétvágányú, több helyen 160 km/h-s sebességre is alkalmas, 24 órán keresztül fuvarozható rajta áru, míg az utóbbi egyvágányú, a vonal nagy része max. 100-120 km/h sebességre alkalmas, és ami a teherszállítás szempontjából leginkább fontos, 22-04 óra között az áruforgalom nem megengedett. A paramétereik jelentős különbözőségei ellenére mindkettő I. kategóriájú vasútvonal. Ezért javasolható az 5 vonalkategória, amely a statisztikai szakasz színvonalérték mutató (Sz_p - személyszállítás, Sz_r - áru fuvarozás esetén) alapján különböztethető meg:

Ha Sz_p vagy $Sz_r \geq 0,8$, akkor a statisztikai szakasz az I. kategóriába,

Ha $0,8 > Sz_p$ vagy $Sz_r \geq 0,6$, akkor a statisztikai szakasz a II. kategóriába,

Ha $0,6 > Sz_p$ vagy $Sz_r > 0,4$, akkor a statisztikai szakasz a III. kategóriába,

Ha $0,4 > Sz_p$ vagy $Sz_f > 0,2$, akkor a statisztikai szakasz a IV. kategóriába,

Ha $0,2 > Sz_p$ vagy Sz_p , akkor a statisztikai szakasz az V. vonalkategóriába tartozik [8] .

A kiegészítő szolgáltatásokon belül költségcsökkenés figyelhető meg, amelynek több oka is van. Külön szolgáltatásként értelmezendők a teherkocsik pályavasúti kiszolgálása és rendezése, ahogyan a rendezési és kiszolgálási célú állomáshasználatot is megkülönböztetjük. A költséggyűjtés során a kiszolgált és rendezett teherkocsi darabszámának gyűjtése jelenleg is külön történik, de egy közös tolatott teherkocsi darabszámot képeznek: (kiszolgált + rendezett)/2, amely a javaslatom szerint elhagyható. A további számolásoknál külön kell számolni a kiszolgált és rendezett teherkocsi vágányút használat darabszámát. A díjkalkulációnál a költségeket teherkocsi darabszám arányában kell felosztani a megfelelő

kiegészítő szolgáltatásokra. Végül, pedig a két részre bontás következményeként kétféle díjtételt kapunk. Az előbb bemutatottak illusztrálására az alábbi táblázat egy egyszerűsített díjkalkulációs lapot tartalmaz.

5. A FEJLESZTÉSI JAVASLATOK MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI VIZSGÁLATÁNAK ELŐKÉSZÍTÉSE

A javaslatok bemutatása és kifejtése után értékelni és elemezni kell a megvalósíthatóságukat is. A kutatás későbbi fázisában kerül majd sor a teljes megvalósíthatósági vizsgálatra, itt csak röviden áttekintem az előző fejezetben bemutatott két javaslati csomag néhány előnyét.

A pályavasúti szolgáltatások költségcsoportjai a vasútvállalat szervezeti és egyéb átalakításait követve kell, hogy változzanak. A záhonyi átrakókörszet kiszervezésé-

1. sz. táblázat: Pályahasználati díjkalkulációs lap (egyszerűsített, összevont)

Javasolt terv pályahasználati díj kalkulációs lap		
	Eredeti össz.	Jav. össz.
FELOSZTANDÓ KÖLTSÉGEK		
Központilag elszámolt költségek:		
Állomási pályaszakaszra könyvelt költségek:		
Szolgáltatásra közvetlenül elszámolt költségek:		
Pályavasúti költség összesen:		
1. Alapszolgáltatások		
menetvonal biztosítás		
közlekedtetés		
díjbevéttel fedezett alapszolgáltatás összesen		
állami támogatás		
alapszolgáltatás összesen		
2. Létesítményekhez és berendezésekhez való hozzáférés biztosítása		
létesítményhasználat és kapcsolódó szolgáltatások összesen		
3. Kiegészítő szolgáltatások		
teherkocsi pályavasúti kiszolgálása		
teherkocsi pályavasúti rendezése		
teherkocsi vasútvállalati tolatása (állomási tolató- és forgalmi személyzet bizt.)		
veszélyes áru továbbítása (veszélyes áru, rendkívüli- v. egyedi továbbítású küld.)		
kiegészítő szolgáltatások összesen		
4. Mellékszolgáltatások		
oktatás, vizsgáztatás		
mellékszolgáltatások összesen		
egyéb tevékenységi önktsz. (szolg.-ra fel nem osztott)		
Teljes önköltség	... Ft	... Ft

vel szükségszerűvé vált az ehhez tartozó költségcsoportok elkülönítése. Az átszervezési javaslat, a költségcsoportok részletezettségének növelésével törekszik a felmerülő költségek minél nagyobb lefedésére. Ezen túlmenően az általános, illetve a szolgáltatásokra közösen elszámolt költségek csökkentése volt a fő cél, amely a második javaslatban szereplő pályahasználati díjkalkulációs lapban is tetten érhető.

A második javaslati csomag tevékenység alapú költségszámítása és az azoknál alkalmazott vetítési alapok használata a negyedéves, féléves és év végi önköltségszámításnál és pályahasználati díjkalkulációnál jelent módosításokat. A díjkalkuláció számítási módszereiben bekövetkező átalakítások többelfordítása elenyésző.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

A cikkben bemutatott pályavasúti költséggyűjtési rendszer elemzéseiből, értékeléseiből és vizsgálataiból az alábbi következtetések vonhatók le:

- A jelenlegi költséggyűjtési modell a határköltséget nem támogatja, ellenben a tevékenységi kódrendszer alkalmas az ABC alapú költségelemzésre, de a vizsgálatok során tett megállapítások alapján finomítások, kisebb átalakítások szükségesek.
- A 4. pontban bemutatott, javaslati modelleknél felvázolt tevékenység alapú költségallokációs finomítások egyben a pályahasználati díjrendszert is finomítják.
- A költséggyűjtési rendszer segítségével külön kimutathatók a riasztott és közvetlen költségek, de a függvény mélységű költségelemzés ad módot arra, hogy az egyes költségelemek és költségösszetevők milyenségét (fix vagy változó, ill. lineáris,

progresszív vagy degresszív) meg lehessen állapítani. A javaslatban szereplő költségelemzés értékelésének, megvalósíthatósági lehetőségeinek vizsgálatát és a hozzájuk tartozó ellenőrző számításokat a kutatás későbbi fázisában végzem el.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hokstok Csaba: A pályavasúti költséggyűjtési rendszer kontrolling alapú átalakítási koncepciója (Diplomaterv, 2008)
- [2] Hokstok Csaba – Péley Dániel: A pályahasználati díjrendszer és a vasútvállalatok által igénybevett szolgáltatások kölcsönhatása (TDK dolgozat, 2007)
- [3] Dr. Bokor Zoltán: A tevékenység alapú költség számítás alkalmazása a vasúti közlekedésben (Közlekedéstudományi Szemle, 2002/12)
- [4] Dr. Bokor Zoltán: A piacorientált vasúti közlekedés feltételrendszerének kidolgozása és gyakorlati adaptációs lehetőségének vizsgálata, különös tekintettel a kontrolling gazdálkodási rendszerre (PhD értekezés, 2000)
- [5] Dr. Bokor Zoltán: A kontrolling közlekedési alkalmazása a vasúti közlekedés példáján I-II. (Közlekedéstudományi Szemle, 1999/10 és 1999/12)
- [6] Dr. Rónai Péter: Határköltség alapú árképzési modell a vasúti közlekedésben (doktori értekezés, 2003)
- [7] A MÁV ZRt. önköltség számítási szabályzata (2007)
- [8] A MÁV ZRt. 2008. évi nyílt hozzáférés keretében nyújtott pályavasúti szolgáltatások önköltség számítási és árképzési szabályzata

Lektorálta: Dr. Tanczos Lászlóné egyetemi tanár



Theoretical substantiation of the contolling-based transformation of the railway cost collection system

The transformation of the large Hungarian railway companies has been long overdue. One of the elements of key importance within this is railway infrastructure management, which also makes the transformation of the accounting-financial system an absolute necessity. Starting from the market analysis of the railway the requirements concerning this system can be outlined. Using the means of modern contolling it is practical to develop models which on the one hand allow a more accurate calculation and a more thorough follow-up of costs, on the other take into account the features (complexity, capital intensity, service nature, etc) of the railway.



Grundlagen der contollingbasierten Umstrukturierung des Kostensammlungssystems der Bahn

Die Umstrukturierung der großen ungarischen Bahngesellschaften lässt bereits seit längerer Zeit auf sich warten. Ein besonders wichtiges Element ist dabei die Bewirtschaftung der Bahninfrastruktur, die auch die Umstrukturierung des Finanz- und Buchhaltungssystems unerlässlich macht. Auf Grund der Marktanalyse der Bahn können die Bedürfnisse bezüglich dieses Systems formuliert werden. Mit den Methoden des modernen Controllings ist es zweckmäßig Modelle zum Controllingsystem zu erstellen, die einerseits die genauere Selbstkostenberechnung der Bahngesellschaft, die genauere Beobachtung der Kosten ermöglichen, andererseits die Besonderheiten (Komplexität, großer Kapitalbedarf, Dienstleistungscharakter) des Bahnverkehrs berücksichtigen.

Szilvásváradai erdei vasút személyszállító kocsijainak légfékesítése

Szilvásváradon 1908-ban helyezték üzembe a 760 mm nyomtávú iparvágányt amely a Szalajkavölgy bejáratnál lévő fűrészüzemet, a téglagyárat és a mészégetőt kötötte össze az alapanyag lelő helyekkel. A személyszállítás 1962-évi megindításáig korszerűsítették a pályát, amelynek hossza 4 km, a legnagyobb emelkedő 51 ezrelék, a legkisebb ívsugar 40 m. A pálya felépítmény 23,6 kg/fm. A vonatok 20 km/h legnagyobb sebességgel kézi és légfékes üzemmódban közlekedhetnek. A 3 db. fedett, 7 db. nyitott és 1 db. fedett mozgássérülteket is szállító kocsira a Nemzeti Közlekedési Hatóság 2007. május 03-án kiadta az üzembehelyezési engedélyt.

**Dr. Komoróczy István
– Markó János Miklós**

E-mail: komorocky@t-online.hu
marko.krisztina@externet.hu

Az Egererdő Rt. igazgatóságának és a 760 mm nyomtávú vasutat üzemeltető Szilvásváradai Erdészet vezetésének a kérése volt, hogy a légfékesítés mellett a tervezésnél és a kivitelezésnél figyelembe kell venni azt, hogy a kocsik két végén lévő fékállásokra szerelvények tisztán kézifékekkel továbbra is fékezhettek legyenek. A hagyományos (légfék nélküli) kézifékes üzemmódba azért van szükség, mivel a „nosztalgia” menet a légfék nélküli gőz és a kis dieselmozdonyral továbbra megmarad.

A vasút üzemeltetője a személyszállítás megfelelő biztonsága mellett a légfékes üzem bevezetésével munkaerőt is megtakarít. (A mozgássérülteket is szállító fedett kocsit igény esetén közlekedtetik.)

A légfékesítésre kerülő kocsik gyártóját nem lehetett azonosítani, a kocsikon, gyártási tábla nem volt. A személykocsikat erdei faanyagot szállító kocsikból alakította át a Szilvásváradai Erdei Vasút műhelye. Az alváz kialakítások között nagy az eltérés, ami a tervezéskor és a kivitelezéskor többlet időráfordítást igényelt.

A fedett, mozgássérülteket is szállító, valamint egy db nyitott kocsi alá síklócsapágyas, csavarrugós, a hat db nyitott kocsi alá görgőcsapágyas laprugós forgóvázat kötötték be.

A forgóváz kerekek csak a belső oldal felől fékeztek. A forgóvázak átalakítását a Szilvásváradai vasúti műhely végezte.

A kocsik a légfékes MK. 48-403 és az MK. 48-404 típusú mozdonyok fékjével és a kocsik mind a két végére felszerelt kézifékekkel fékezhetők.

A személyszállítás biztonsága és a munkaerő megtakarítása érdekében KE-P jelű, a mozdonyról működtethető légfék került a kocsikra felszerelésre. Figyelembe véve az átalakítandó járművek saját és a megengedett utaslétszám miatt terhelt tömeget, szükség volt raksúlyváltó alkalmazására is.

FORGÓVÁZ ÉS TARTOZÉKAI:

A forgóváz keretet különböző méretű hengerelt profilokból hegesztették össze. A főkereszttartóra csavarozással van felerősítve a gömbfeszkes forgótányér és az oldalsó csúszótámok. Az oldalsó csúszótámok egymástól mért távolsága 980 mm.

A síklócsapágyas osztatlan csapágytokot lemezes csapágyvezeték fogja közre, amelyet szorosan illesztett alsó összekötő merevít. A csapágytok olajteknős kivitelű, az olajkenést kenőpárna biztosítja. A forgóváz egylépcsős rugózását 8-8 db csavarrugó biztosítja.

ALVÁZ:

A hegesztett alvázszerkezet szélsőhossztartós kivitelű. A hossztartóhoz homloktartók, a forgótányértartó főkeresztartók és keresztartók csatlakoznak. A padló alá

Fedett kocsi.



támasztására hosszirányban két darab segéd hossztartót építettek be. A szélső hossztartókat feszítőművel is megerősítették. A szélső hossztartókra szekrénygyámokat hegesztettek, amelyek a szekrény alsókeretet és az oldaloszlopokat tartják. Az alváz tartóira hegesztették a fék szerelvényeit és rudazatát tartó támoikat. A homlokgerendán alakították ki a vonó-ütköző készülék vezetéket, a vonórugó tartóját, a biztonsági láncokat és a kézifékkorsó támpait, valamint a légvezeték végelzáró váltó támoikat. A kocsi végeken lévő lépcső tartókat szegcseléssel erősítették a szélső hossztartó betétekre. Az alváz hossza 9350 mm, szélessége 1800 mm.

KOCSISZEKRÉNY:

A szekrényoszlopokat a szekrény gyámok szögvas keretére hegesztették. Az oszlopok felső részére hegesztették a tetőkeretet, ami a tetőíveket tartja. Az oldalfalakat és a tetőíveket hosszmerítők kapcsolják össze. Az oldalfalakat és a tetőíveket acéllemezrel burkolták. Az oldalfalakba oldalanként 6-6 db ablakot építettek, az ablakok lehúzhatók.

A belső falak dekorit lemezzel burkoltak. A peronról nyíló bejáratú tolóajtók 700 mm magasság fölött üvegeztek. A kocsi padlózatát 40 mm vastag fenyőpadló képezi. A peronok végein a homlokfalak lemezburkolatúak, a szögvas keretre a kéziféktámoit és a lámpatámoit szereltek. A feljáró lépcsők 50 mm vastag fenyődeszkából készültek. A kocsi belsejében a lécezett üléseket mind a két oldalon az oldalfalakkal párhuzamosan helyezték el. Az egyik végen helyezték el a fűtésre szolgáló öntöttvas kályhát. A kocsi belső terében 2 db vészfék szelep van. A peronokat menetközben rácsos ajtókkal zárják le.

ÜTKÖZŐ, VONÓKÉSZÜLÉK:

A kocsi a MÁV 760 mm nyomközű vonalain közlekedő vasúti járművekhez a Győri Vagongyárban kifejlesztett központi vonó – ütköző készülékkel van felszerelve. A

A kocsi fő műszaki adatai:

Gyártó:	Szilvásvárad vasúti műhely.
Szerkesztési szelvény:	külön engedély az MSZ 8698-52. Sz-tól eltérő lépcső méretre.
Tengelyek száma db:	4
Teljes hossz az ütközők között mm:	10050
A kocsi legnagyobb magassága mm:	3000
A kocsi szélessége mm:	1920 lépcsőkkel 2520
Forgócsapok távolsága mm:	7180
Forgóváz:	siklócsapágyas, csavarrugós
Forgóváz tengelytávolsága mm:	850
Fékberendezés:	2 db. forgóvázra ható légfék és orsóváz kézfék
A légfék típusjele:	KE-P.
Kormányselepe Knorr típusjele: (tartója 1"-os átmérőjű fővezeték csőhöz)	KE1a-SL.
Fékhenger átmérője:	8"
Légtartály térfogata: liter:	40
Légfék fővezeték végelzáró váltója: (gumi tömlőkapcsolattal)	LH3K
Raksúlyváltó:	Ls3 jelű
Féktuskók kisméretűek:	8 db/kocsi
Vészfék szelep:	AK-9 típus
Kerék futókör átmérője mm:	420
Sajáttömeg kg:	6200 átalakítás után
Vonó és ütközőkészülék:	központinémátmenő
Legnagyobb sebesség km/h:	20
Legkisebb bejárható pályasugár m:	40
Ülőhelyek száma:	32

hosszirányú rugózást MÁV szabványú, az alváz két végére beépített egy-egy 13 jelű tekercsrugó biztosítja, amelynek lökete max. 75 mm. Az üres kocsin mért ütközőmagasság 715 mm. Az alvázvégtől a kapcsolófej ki nyúlása 350 mm az ütközési felületig. A kocsi szét vagy összekapcsolása megfelelő szilárdságú kapcsolótágot és két csapszeg segítségével történik, amelyeket biztonsági okokból a kapcsoló fejen láncsal rögzítettek.

FÉKSZERKEZET:

A kocsin az 1" átmérőjű légfék fővezeték a kocsi végeken 2-2 kivezetéssel és az alváz alatt KE1a-SL. kormány-

szeleptartó van. A kormányselep helyigénye miatt a feszítőműves kocsik a légvezetékcső vezetése eltérő lehet. A 8" átmérőjű fékhenger és tartója, a vonórúd állító, valamint a 40 literes légtartály az alváza van felerősítve.

Az alváz fékrudazata a meglévő forgóváz fékrudazatához csatlakozik. Az Ls3 típusú raksúlyváltó a kocsi szélső hossztartójára van felerősítve. A raksúlyváltót akkor kell rakott állapotba állítani, ha az összes ülőhely foglalt, vagy az utaslétszám az ülőhelyek számát meghaladja. A légfék fővezetékét a vészfék szeleppel (AK-9 típus) megnyitva vész helyzet esetén a vonat lefékezhető. A féket változtatlanul lehet működtetni a kézifékkal, amely mindkét forgóvázra hat, természetesen a légfék feloldása után. A kézifékkal a gőzmozdonyos nosztalgia menet továbbra is fenntartható. A kis sugarú pályáívek következtében a légfék húzórúd bekötését a forgóvázfék rudazatába új kiegyenlítő elemekkel kellett kiegészíteni, amelyek lehetővé teszik a forgóváz szabadabb elfordulását a kocsi és a fékhúzórúd hossztenegelyéhez képest.

LÉPCSŐK, FOGANTYÚK, JELZŐBERENDEZÉSEK:

A fel és leszállást kétfokú fenyődeszka lépcső biztosítja. A lépcsőfokok kialakítása kis eltéréssel megfelel a MÁV előírásainak. A fel és leszállást a kocsi oldalára és az előtér támpillére felerősített acél fogantyúk segítik elő. A homloklalakon egy-egy vonat végjelzőtám (lámpatám) van felszerelve.

FESTÉS, FELÍRATOK:

Az alváz, a forgóvázak, a peron homloklalak fekete színűek. A szekrény az ablakok aljáig és a peronok zöld, a felső rész a tető alsó síkjáig sárga, a tető világosszürke színű. A kocsi szekrényen „ÁEV” felirat alatt a kocsi pályaszám található. Az alsórészen a kézifék piktogramot, valamint az emelési pontot és a forgóváz tengelytávolságát jelzik.

FORGÓVÁZ ÉS TARTOZÉKAI:

a. Görgőcsapágyas laprugós forgóváz:

A forgóváz keret hossz, kereszt, átlós és a főkereszttartói különböző méretű hengerelt profilok felhasználásával került összehegesztésre. A forgótányér gömbfészkes, és csavarozással erősítették a főkereszttartóra. Az oldalsó csúszótámok a főkereszttartóra hegesztettek, csúszóbetéjük öntöttvasból készült. Egymástól mért távolságuk 980 mm. A kerékpárok monoblokk kivitelűek. A tengelycsap átmérője 90 mm. A csapágytok osztatlan kivitelű, vezetését a forgóváz hossztartójára szegecselt lemezes ágyvezetékek biztosítják, amelyek összekötővel is rendelkeznek. A csapágy önbeálló. A forgóváz egylépcsős

rugózása hevederes felfüggesztésű lemezes hordrugó. A forgóváz fékrudazat 4 db öntöttvas féktuskóra hat, amelyek a fékező erőt a forgóváz közepe felől fejtik ki.

b. Csavarrugós forgóváz:

A forgóváz leírása a fedett kocsival azonos.

ALVÁZ:

A hegesztett alvázszerkezet szélső hossztartós kivitelű. A hossztartókhoz homloktartók, a forgótányértartó főkereszttartók, keresztartók és segéd hosszartók csat-

Nyitott kocsi.



A kocsi fő műszaki adatai:

Itt csak a fedett kocsinál már felsoroltaktól eltérő adatok szerepelnek.

Teljes hossz az ütközők között mm:	760
A kocsi legnagyobb magassága mm:	kb. 1795
A kocsi szélessége mm:	1840, lépcsőkkel 2460
Forgócsap távolsága mm:	5660
Forgóváz:	6 db. kocsinál görgőcsapágyas, laprugós, 1 db kocsinál siklócsapágyas, csavarrugós.
A forgóváz tengelytávolsága mm:	1060 (görgőcsapágyas) 850 (siklócsapágyas) 2 db. forgóvázra ható légfék és orsós kézifék.
Kerék futókör átmérő mm:	420
Sajáttömeg kg:	6200
Ülőhelyek száma:	32

lakoznak. A siklócsapágyas kocsi hossztartójára feszítőművet is szereltek. Az alváz tartóira hegesztették fel a fék szerelvényeit és rudazatát tartó támoikat. Az alváz mindkét végén szegecselt lépcsőtámok vannak. A mellgerendán alakították ki a vonó és ütközőkészülék veze-

tékét a tekercsrugók tartóját, a biztosító láncokat és a kézifék támoikat, valamint a légvezeték végelzáró váltó támoikat.

KOCSISZEKRÉNY:

A szekrény oszlopokat az alváz hossztartójára hegesztették. Az oszlopokra a külső oldalon kb. 520 mm magasságig fenyőfa léceket csavaroztak fel kb. 10 mm-es hézagolással. A felső kb. 800 mm-es szakaszt belső lécezéssel látták el. A felső részt 120 mm széles könyöklő deszkával zárták le. A padlózat 40 mm vastag fenyődeszka. Az ülő utasok részére az oldalfalak mentén lécezett padot alakítottak ki. Az álló utasok biztonsága érdekében az ülések között 5000 mm hosszú kapaszkodó csőkorlát van. A kocs mindkét végén 640 mm széles előteret alakítottak ki, ez egyben a kézifékállás szerepét is betölti. Az előteret menetközben biztonsági ajtó zárja. A feljáró lépcsők 50 mm vastag fenyőfa burkolatúak.

ÜTKÖZŐ, VONÓKÉSZÜLÉK:

Megegyezik a fedett kocs fejezetben leírtakkal.

FÉKSZERKEZET:

Megegyezik a fedett kocs fejezetben leírtakkal.

LÉPCSŐK, FOGANTYÚK, JELZŐBERENDEZÉSEK.

Megegyezik a fedett kocs fejezetben leírtakkal.

FESTÉS, FELÍRATOK:

Az alváz, a forgóvázak és a peron homlokfalak fekete színűek. A szekrényváz a külső lécezet burkolaton zöld, a felsőrészen kívül és belül sárga színű. A padok is sárga színűek.

A kocs alvázán a pályaszám, a kézifék piktogram, a sajtótmeg az emelési pont és a forgóváz tengelytáv van festéssel felírva.

FORGÓVÁZ ÉS TARTOZÉKAI:

Megegyezik a fedett kocsinál leírtakkal.

ALVÁZ:

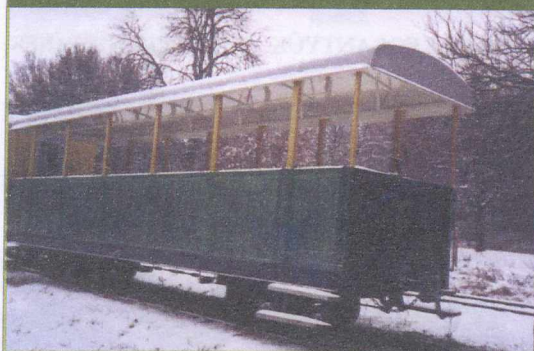
A hegesztett alvázszerkezet szélsőhossztartós kivitelű. A hossztartókhoz homloktartók, a forgótányért tartó főkereszttartók és keresztartók csatlakoznak. A padló alátámasztására hosszirányban 2 db segéd hosszartót építettek be. Az alváz hossza 7620 mm, szélessége 1800

mm. Az alváz tartóira hegesztették fel a fék szerelvényeit és a rudazatát tartó támoikat. A homlokgerendán alakították ki a vonó és ütközőkészülék vezetéket, a tekercsrugó tartóját, a biztonsági láncokat és a kézifékortámoikat, valamint a légvezeték elzáróváltó tartókat erősítették a szélső hosszartó betétekre.

KOCSISZEKRÉNY:

A kocsiszekrény zártszelvényű oszlopait a hosszartó felső övlemezére hegesztették. Az oszlopokon van a tetőkeret, amely az oszlopok számával megegyező zártszelvényű tetőívet tart. A tetőzetet 1 mm vastag acéllemez fedi. A kilátó kocs oldalala zártszelvény keretből áll,

Mozgássérülteket is szállító kocs.



A kocs fő műszaki adatai:

Itt csak azokat az adatokat közöljük, amelye a fedett és a nyitott kocsiánál már leírtaktól eltérnek.

Teljes hossz az ütközők között mm:	8320
A kocs legnagyobb magassága mm:	3000
A kocs szélessége mm:	1920 lépcsőkkel 2520
Forgócsap távolsága mm:	4800
Forgóváz:	siklócsapágyas, csavarrugós.
A forgóváz tengelytávolsága mm:	850
Fékberendezés:	2 db. forgóvázra ható légfék és orsós kézifék.
Sajtótmeg kg:	5200
Ülőhelyek száma:	26

amely függőlegesen elhelyezett nűtfédes fenyődeszkával burkolt. A kézifékállás peronja melletti mezőben csak az egyik kocsi vég mindkét oldalán van kialakítva a 980x1120 mm méretű lehajtható fel és lejárás biztosító áthidaló lap, amely a mozgássérültek kerekének áthaladását biztosítja. Az áthidalólap a végállomáson kiépített feljáró rámpára hajtható rá. (5. ábra.) Az áthida-

lólap felhajtható állapotban 2 db. biztonsági zárral van lezárva. A kulcsok a vonatot kísérő kalauznál vannak, aki a mozgássérültek be és kiszállását segíti. A kocsi belső terében az oldalfalak mentén hosszirányban mind a két oldalon elhelyeztek léces padokat. Az álló utasok részére a kocsi tetőterében kapaszkodó fogantyút alakítottak ki. A kocsi két végén a peronrész menteközben biztonsági ajtóval zárták le. A kocsi padlózata 40 mm vastag gyalult fenyődeszka.

ÜTKÖZŐ, VONÓKÉSZÜLÉK:

Megegyezik a fedett kocsiknál leírtakkal.

FÉKSZERKEZET:

Megegyezik a fedett és a nyitott kocsiknál leírtakkal.

LÉPCSŐK, FOGANTYÚK, JELZŐBERENDEZÉSEK:

Megegyeznek a fedett és a nyitott kocsiknál leírtakkal.

5. ábra: Mozgássérültek fel és leszállását biztosító rárpa.



FESTÉS, FELÍRATOK:

Az alváz, a forgóvázak a homlokfal és a peron homlokfalak kívül fekete színűek. A szekrény külső deszka burkolata az előtér és belső válaszfalai zöld színűek. Az oszlopok és a padok sárga színűek. A tető kívül belül világosszürke színű.

TÁJÉKOZTATÓ

a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőségéhez beküldendő kéziratok formai követelményeiről

1. A szerzők a cikket digitális formában (e-mailben vagy adathordozón) juttassák el a folyóirat szerkesztőségébe (Közlekedéstudományi Egyesület; 1372 Budapest, Pf: 451; katonak.te@mtsz.hu).
2. Formai követelmények:
 - másfeles sorköz, 2,5 cm-es margó
 - 12 pt Times New Roman betűtípus
 - A cikk teljes terjedelme ábrákkal és táblázatokkal együtt nem haladhatja meg a 25 db A4-es oldalt. (Kivételesen elfogadjuk ennél hosszabb cikket is, de azt akkor csak két részletben, egymást követő két számban tudjuk megjelentetni.)
 - Az ábrák és táblázatok címmel legyenek ellátva.
 - A beszkennelt ábrák felbontása: 300 dpi
 - A táblázatok és diagrammok külön fájlban (Excel) is megküldésre kerüljenek.
3. Tartalmi követelmények:
 - A tartalmi ismertetők szövegezése érdekében a cikk rövid, legfeljebb 2-3 soros tartalmi kivonatát kérjük csatolni.
 - Az összefoglaló angol és német nyelvű megjelentetése érdekében, a szerzők csatolják a magyar nyelvű összefoglalót, amely terjedelmében 1.000 karakter.
 - Az idézeteknél és hivatkozásoknál meg kell jelölni a mű szerzőjét, címét, kiadóját és a kiadás évét, külföldi forrás esetén a kiadás helyét. A forrásokat „Irodalom” címszó alatt a cikk végén kérjük felsorolni. Az „Irodalom”-ban szereplő sorszámot kell az idézet után zárójelben feltüntetni. Például: [2], [6].
4. Kérjük szerzőinket a következő adataikat adják meg: név, születési név, adazonosító jel, TAJ-szám, nyugdíjasszám, anyja neve, szül. hely, szül. idő, lakcím, telefonszám, e-mail cím, végzettség, tudományos fokozat, munkahely, beosztás.
5. A szerkesztőséghez beküldött cikkek megjelentetésének jogát a szerkesztőbizottság, illetőleg a szerkesztőség fenntartja. Cikkeket nem őrünk meg, és akkor sem küldjük vissza azokat, ha nem jelentjük 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 „Felhasználási szerződés”-t küld a szerzőknek, amely a Szerkesztőbizottság által megállapított – lehetőségeink alapján sajnos csak nagyon szerény – honorárium összegét tartalmazza. Kérjük ezt a szerződést az adatok kitöltése után, postafordultával visszaküldeni a KTE Titkárságára (1372 Budapest, Pf: 451.), a gazdasági ügyekkel foglalkozó munkatársunk részére (József Ferencné; 06-1/353-2005). A honoráriumot a szerződés visszaérkezése után a KTE fizeti ki.

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



