

TARTALOM

FELELŐS KIADÓ:

Szabó Zoltán (ÁKMI)

FELELŐS SZERKESZTŐ:

Dr. habil. Koren Csaba

SZERKESZTŐK:

Csordás Csaba
Dr. Gulyás András
Dr. Lánzos Pál
Rétháti András

LEKTORI TESTÜLET:

Apáthy Endre
Dr. Boromisza Tibor
Csordás Mihály
Dr. habil. Farkas József
Dr. habil. Fi István
Dr. habil. Gáspár László
Hórvölgyi Lajos
Huszár János
Jaczó Győző
Dr. Keleti Imre
Dr. habil. Mecsi József
Molnár László Aurél
Pallay Tibor
Dr. Pallós Imre
Regős Szilveszter
Dr. Rósa Dezső
Dr. Schváb János
Schulek János
Dr. Szakos Pál
Dr. habil. Szalai Kálmán
Tombor Sándor
Dr. Tóth Ernő
Varga Csaba
Veress Tibor

2

Egyházy Zoltán – Nagy Péter

Közúti közlekedési projektek az Európai Unió pénzügyi támogatásával
II. rész: A Strukturális Alapok

7

Dr. Pallós Imre – Tóth Csaba – Pethő László

Az ISPA projekt II. üteme során javasolt felújítási technológiák

11

Zsolt Benkó – Dr. Jozef Komačka

Nehézjelentősúlyos mérőeszközök (FWD) mérési eredményeinek felhasználása a szlovák úthálózaton

17

Dr. Tánczos Lászlóné

Az árreform előkészítése a közúti közlekedésben

26

Dr. Lindenbach Ágnes

Különböző „forgatókönyvek” az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások alkalmazásához a közúti közlekedésben

34

Marjan Lep – Aljaž Plevnik – Matej Gabrovec

Közforgalmú közlekedés Szlovéniában

39

Bystrík Bezák

A közúti forgalom változása Szlovákiában

A cikkekben szereplő megállapítások és adatok a szerzők véleményét és ismereteit fejezik ki, amely nem feltétlenül azonos a szerkesztők véleményével és ismereteivel.

KÖZÚTI ÉS MÉLYÉPÍTÉSI SZEMLE

Alapította a Közlekedéstudományi Egyesület.

A közlekedésépítési és mélyépítési szakterület mérnöki tudományos havi lapja.

Felelős szerkesztő: 1952-2002 Dr. Nemesdy Ervin egyetemi tanár

II. rész: A Strukturális Alapok

Egyházy Zoltán¹ – Nagy Péter²

1. A Strukturális Alapok általános bemutatása

Az Európai Unió vonatkozó rendszereit bemutató cikkünk I. részéből látható, hogy a „kohézió” fogalma foglalja magába a szociális és regionális különbségek csökkentésének stratégiai célját. A kohéziós politika területi vetülete, az EU regionális politikája a hátrányos helyzetű vagy eltérő szerkezetű régiók gazdasági és társadalmi struktúrájának átalakítására, ezáltal versenyképességének növelésére koncentrál.

A kohéziós politika alapvetően az *országokra* koncentrál, az EU tagországainak a fejlettségi színvonalát próbálja meg kiegyensúlyozni. Ezzel szemben a regionális politika a *területi egyenlőtlenségeket* orvosolja. Az EU regionális politikájának legjelentősebb támogatási eszközei a Strukturális Alapok.

Mind a Strukturális Alapok, mind a Kohéziós Alap vissza nem térítendő támogatást nyújt, és a tagállamokkal társfinanszírozásban végzi a fejlesztést. Tehát a segítségnyújtás az érintett országok pénzügyi forrásait egészíti ki, nem pedig helyettesíti azokat. A területi jogosultsági kritériumok ún. célkitűzéseken keresztül valósulnak meg. **Az első célkitűzés** alá tartoznak azok a régiók, amelyek megfelelnek a Területi Statisztikai Egységek Nomenklatúrája 2. szintjének (NUTS 2. régiók), és ahol az egy főre jutó GDP nem éri el az EU közösségi átlagának a **75%-át**. (Magyarország teljes területe egyelőre az 1. célkitűzés alá tartozik.) Itt a Strukturális Alapok támogatása a projekt teljes beruházási összegének minimum 50, maximum 75%-a. A Közösségi Támogatási Keret-tárgyalásokon a felek végül a lehetséges maximális, 75%-os támogatási arányban állapodtak meg, tehát a támogatott projektek 75%-át EU-s forrásból (a Strukturális Alapok segítségével) finanszírozzák, a maradék 25%-ot pedig a hazai források fedezik.

Egy adott programra csak egy támogatási forma vehető igénybe. Ugyanakkor a Strukturális Alapokból is lehet például útépítési beruházásokra támogatást igényelni, de a tervezett beruházásnak összhangban kell lennie a régió fejlesztési terveivel, a közös, globális célokkal.

A Strukturális Alapokat az 1260/99 EC rendelet szabályozza, és ehhez szorosan kapcsolódik az Európai Regionális Fejlesztési Alapról (ERDF) szóló 1261/99 EC rendelet.

A támogatások forrásául szolgáló négy Strukturális Alap az Európai Unió strukturális politikájának fő pénzügyi eszköze.

- Az **Európai Regionális Fejlesztési Alap (European Regional Development Fund, ERFA, ERDF)** a hátrányos helyzetű, strukturális gondokkal küzdő régiókat segíti. Közlekedési, energiaipari és távközlési infrastrukturális beruházásokat támogat.
- Az **Európai Szociális Alap (European Social Fund ESZA, ESF)** a foglalkoztatást támogatja képzési és munkahelyteremtési segélyekkel.
- Az **Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garanciaalap (European Agricultural Guidance and Guarantee Fund, EMOGA, EAGGF, Orientációs szekció)** a mezőgazdaság és vidékfejlesztés nemzeti segítségnyújtási programját támogatja.
- A **Halászati Orientációs Alap (Financial Instrument for Fisheries Guidance, HOA, FIGI)** a halászati eszközök fejlesztését, modernizálását segíti.

A Strukturális Alapok forrásainak elosztása eredetileg a kelet-közép-európai államokban is *regionális alapon* történt volna. Hazánkban a régiók területi meghatározása statisztikai alapon az Országos Területfejlesztési Konceptióról szóló 35/1998. számú országgyűlési határozatban valóban meg is történt. Azonban – a többi kelet-közép-európai országhoz hasonlóan – a regionális közigazgatás fejletlensége miatt Magyarországon is úgy döntött az EU a magyar szakértőkkel konzultálva, hogy az egész országot egyetlen régióként tekinti, és a Strukturális Alapok forrásainak a felosztására az egész ország területére, azaz egyetlen régióra vonatkozóan tartja szükségesnek a **Nemzeti Fejlesztési Terv** kidolgozását.

A Strukturális Alapok és a Nemzeti Fejlesztési Terv

A Nemzeti Fejlesztési Terv (NFT) mint programozási dokumentum az adott állam tárgyalási pozícióját rögzíti a Strukturális Alapok támogatásainak elnyeréséért folytatott tárgyalásokon. Az NFT leírja a tagország összes fejlesztési elképzelését, amelyet a tagállam az adott programozási időszakban meg kíván valósítani. A fejlesztési elképzeléseket, a megvalósítást ágazatonként készített Operatív Programok részletezik.

A bizottság választja ki jogerősen a támogatásra jogosult régiókat, majd az 1. és a 2. célkitűzésbe tartozó régiók listáját a közösség hivatalos lapjában közzéteszi. A támogatásra jogosult régiók listájának véglegesítése után a tagállamoknak, illetve a régióknak négy hónapjuk van arra, hogy az általuk elkészített fejlesztési terveket a regionális politikáért felelős főigazgatóságra benyújtsák. Amennyiben a program teljes költségvetése meghaladja az 1 milliárd eurót, ott az **országnak Nemzeti Fejlesztési Tervet** kell készítenie. A Nemzeti Fejlesztési Tervet az adott tagország egyezteteti az Európai Bizottsággal, és közösen Közösségi Támogatási Keretet (CSF – Community Support

¹ Okl. építőmérnök, mérnök-közgazdász, a GKM KIOF főosztály projekt-koordinációs osztályvezetője

² Okl. építőmérnök, az Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatóság (UKIG) főosztályvezetője

Framework) kell összeállítaniuk. **A Községi Támogatási Keret dokumentum tartalmazza az egyes régiókra, időszakokra és feladatokra rögzített pénzügyi keretet is, ami alapján a támogatásokat elosztják.**

Magyarországon a **Nemzeti Fejlesztési Tervet** a Miniszterelnöki Hivatal Nemzeti Fejlesztési Terv és EU Támogatások Hivatala dolgozta ki, illetve koordinálta. Az operatív programokat a szakminisztériumok és több további intézmény bevonásával koordinálják.

A 2000–2006-os programozási időszakra készített Nemzeti Fejlesztési Tervben öt operatív programot dolgoztak ki. Az operatív programokat az NFT-vel együtt a brüsszeli EU-s bizottsággal tartott konzultációt követően a 2003. év végén jóváhagyták.

Az NFT operatív programjai:	Felelős 1168/2002 X. 10. korm. rend. és 2199/2002 (VI. 26.) korm. hat. majd a 1/2004. (I. 5.) korm. határozat
• Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Program – AVOP	FVM
• Gazdasági Versenyképesség Operatív Program – GVOP	GKM
• Környezetvédelmi és Infrastruktúra-fejlesztési Operatív Program – KIOP	GKM
• Humán Erőforrás-fejlesztési Operatív Program – HEFOP	FMM
• Regionális Fejlesztési Operatív Program – ROP	MeH

Az egyes operatív programok ún. prioritásokra, intézkedésekre és komponensekre bomlanak. Az egyes komponenseken belül jelölik ki az egyes projekteket. Minden egyes intézkedésről, komponensről és benne a projektek ismertetéséről részletes leírás készül, melynek Program-kiegészítő Dokumentum (Program Compliment) a neve. Az operatív program és a program-kiegészítő dokumentum együtt tartalmazza a projekttel szemben támasztott követelményeket, a kiválasztási és értékelési kritériumokat, bemutatja a projektek tervezett fejlesztési körülményeit a megvalósításukkal elérni kívánt célokat.

Az operatív programok közül a közúti infrastruktúra fejlesztésével a **Környezetvédelem és Infrastruktúra Operatív Program** és a **Regionális Fejlesztési Operatív Program** foglalkozik.

1.1. Környezetvédelem és Infrastruktúra Operatív Program (KIOP)

A KIOP-on belül a „Közlekedési infrastruktúra fejlesztése” prioritás tartalmazza a

1. Főúthálózat korszerűsítése és a
2. Környezetbarát közlekedési infrastruktúra fejlesztése

intézkedéseket. Az 1. intézkedés három komponense kizárólag az országos főutak fejlesztését támogatja, a 2. intézkedés pedig vasúti projektek megvalósítását, illetve egy intermodális központ fejlesztését segíti.

A Főúthálózat korszerűsítése intézkedés komponensei:

- a) Útrehabilitációs program a 11,5 tonnás tengelyterhelés elérése érdekében (az ISPA keretében megkezdett útrehabilitációs program folytatása);
- b) Elkerülő és tehermentesítő utak építése;
- c) A főúthálózat műszaki kapacitásának növelése (négy sávra bővítések).

A Környezetvédelem és Infrastruktúra Operatív Program pénzügyi táblája szerint az intézkedésre allokált pénzügyi források éves bontásban a következők:

[ezer euró]

Közlekedési infrastruktúra fejlesztése	Teljes költség	Európai Regionális Fejlesztési Alap (75%)	Hazai forrás (25%)
2004	58 874	44 155	14 718
2005	84 052	63 038	21 013
2006	108 894	81 670	27 234
Összesen	251 820	188 865	62 955

A KIOP-on keresztül tehát az EU **189 millió euró** (49 milliárd forint) támogatást nyújt a hazai közlekedés-fejlesztéshez, amiből 75%-os támogatási aránnyal **számolva kb. 66 milliárd forintos beruházás valószínűsíthető meg.**

Ebből a

1. Főúthálózat korszerűsítése intézkedés költségvetése **55 milliárd forint**, a
2. Környezetbarát közlekedési infrastruktúra fejlesztése **11 milliárd forint.**

A KIOP projektjei előre meghatározott, az EU-s tárgyalásokon ismertetett és rögzített ún. **központi projektek**, melyekre a Program-kiegészítő Dokumentumban meghatározott pályázók (UKIG, MÁV Rt. stb.) jelentkezhetnek. A KIOP megvalósításáért a 1/2004. (I. 5.) korm. határozatban rögzített irányító hatóság, a Gazdasági és Közlekedési Minisztériumon belül felállított szervezet, a KIOP főosztály a felelős.

1.2. A Regionális Operatív Program (ROP)

A Regionális Operatív Program szintén két közúthálózattal kapcsolatos fejlesztést tartalmaz:

1. Hátrányos helyzetű régiók és kistérségek elérhetőségének javítása (4 és 5 számjegyű kistérségi, helyi bekötő utak, zsáktelepülések megszüntetése, ipartelepi utak fejlesztése, a tömegközlekedés fejlesztése stb.)
2. Városi területek rehabilitációja
A településeken belüli átkelési szakaszok fejlesztése, rekonstrukció

A Regionális Operatív Program pénzügyi táblája szerint az intézkedésre allokált pénzügyi források éves bontásban a következők:

[ezer euró]

Közlekedési infrastruktúra fejlesztése	Teljes költség	Európai Regionális Fejlesztési Alap (75%)	Hazai forrás (25%)
2004	62 530	47 488	15 041
2005	89 272	67 797	21 474
2006	115 657	87 836	27 821
Összesen	267 459	203 122	64 337

Ebből az EU a Regionális Operatív Programon keresztül **84 millió euro összegben** támogatja konkrét

tan az országos közúthálózat fejlesztését, ami 75%-os támogatási arány mellett 112 millió eurós (29 milliárd forint) projekt csomagot jelent. A településen belüli átkelési szakaszok, valamint a településen belüli egyéb úthálózat fejlesztésével együtt a **ROP-on keresztül 30-35 milliárd forint összegű úthálózat fejlesztési program valósulhat meg.**

A Strukturális Alapok segítségével tehát a KIOP és a ROP forrásainak **egybevetésével 2004 és 2006 között közel 100 milliárd forint összegű úthálózat fejlesztésre nyílik lehetőség.**

A ROP projektek a KIOP-pal ellentétben nem központi kijelölésű projektek, így az érintett önkormányzatok, kistérségek a megyei közútkezelő kht.-kel összefogva, az UKIG segítségével vagy önállóan is jogosultak pályázatot benyújtani. **A pályázatokat a koordinációval megbízott helyi regionális fejlesztési ügynökségekhez kell benyújtani.** A regionális ügynökségek a pályázatok elbírálásakor a pályázat megfelelő műszaki előkészítettségén kívül a helyi adottságoktól függően számos egyéb szempontot is mérlegelnek (munkahely teremtő hatás, gazdaságfejlesztés, környezetvédelem, helyi térségi fejlesztés, esélyegyenlőség stb.). A Regionális Operatív Program központi irányítását a 1/2004. (I. 5.) korm. határozatban meghatározott irányító hatóság, a Miniszterelnöki Hivatalhoz kapcsolódó Magyar Terület- és Regionális Fejlesztési Hivatal látja el.

2. A Strukturális Alapokhoz kapcsolódó projektek előkészítése és megvalósulása

2.1. Környezetvédelem és Infrastruktúra Operatív Program (KIOP)

A program három komponens keretében adott lehetőséget a projektek pályáztatására, az EU-s támogatások igénybevételére.

a) Az országos közúthálózat főúthálózatának települési szakaszait kiváltó elkerülő útszakaszok építése

A program célja, hogy a települések átkelési szakaszain csökkentse, minimalizálja a – sok esetben az eltűrhető értéket meghaladó – környezeti terhelést elkerülő, tehermentesítő utak építésével. Az elkerülő utak a forgalom – kiemelten a nehézgépjármű forgalom – nagy részét „átveszik”, így az átkelési szakasz forgalma mérséklődik, a környezetszennyezés jelentősen csökken, ezáltal érezhetően javul az ott élők életminősége, erősen csökken a balesetek száma.

Hogy milyen projektek kerülhetnek, kerülhettek ebbe a programba, azt a kiválasztási kritériumok jellemző feltételei határozzák, illetve szabják meg. (Az érdeklődők a kritérium, cél és feltételrendszereket a „KIOP Kiegészítő Dokumentum” anyagában megtalálhatják.)

A 2004. év elején a GKM Közúti Közlekedési Főosztály elkészítette a kiválasztás szempontjait, kritériumait, a projektek hálózati szerepét, előkészítettségét, ütemezettségét, a kormány-előterjesztésben 2006-ig, illetve 2015-ig, figyelembe véve a finanszírozandó projektek listájára tett javaslatot. A lista az egyeztetések, módosítások után elkészült, és szakmailag jóváhagy-

ták azt. (Hangsúlyozni kell, hogy *szakmailag*, mert az előírások szerint még jóvá kell hagynia a GKM KIOP IH által működtetett ún. Projekt Kiválasztás Bizottságnak, amelyhez a későbbiekben felsorolt dokumentációt a hivatalos felhívás megjelenése után benyújtottuk.)

Végül a szakmailag jóváhagyott listára a következő projektek kerültek:

- 4. sz. főút, Berkesz elkerülése
- 4. sz. főút, Székely elkerülése
- 44. sz. főút, Békéscsaba elkerülése, II. ütem
- 6. sz. főút, Pécs D-Ny-i elkerülése, III. ütem
- 21. sz. főút, Salgótarjánt tehermentesítő, III. ütem

A projektek – a várható éves EU-s támogatást figyelembe vevő pénzügyi ütemnek megfelelően – jól előkészítettek. Jelentős részüknek 2003-ban már volt építési engedélye. A Salgótarjánt tehermentesítő út engedélyezési terve átdolgozás alatt van, itt az építési engedély 2004 közepén várható. A munkát a terv szerint 2005-ben kezdik, így az előkészítés a tervezett kivitelezés előtt itt is elvégezhető.

A projektek hátralevő előkészítéséhez szükséges forrást 2003-ban teljes mértékben az ÚFCE-ből kellett finanszírozni (a módosított 2003. évi tervezési listák már ennek figyelembevételével készültek el).

Az ÚFCE mellett 2004-ben – 2004. június 30-ig való felhasználással – rendelkezésre áll az úgynevezett „Unió-s projektek előkészítése” előirányzat keretében jóváhagyott támogatás, melyet három projekthez adtak.

Ezek támogatási szerződését 2003. december végén aláírta a GKM és az UKIG. A szerződés alapján a következő összegek felhasználására nyílik lehetőség a tervezésekre és egyéb előkészítésekre:

- | | |
|---|-----------|
| – 4. sz. főút, Berkesz elkerülése | 24,0 M Ft |
| – 4. sz. főút, Székely elkerülése | 36,0 M Ft |
| – 44. sz. főút, Békéscsaba elkerülése, II. ütem | 28,8 M Ft |

A tervezésekre a szerződéseket az UKIG-gal kell megkötni. Ha a három projektre adott támogatás összege a projekten nem használható fel, a GKM engedélyezése után mód van a fennmaradó összeg felhasználására más projektnél.

Azokat a tervezési feladatokat, melyek meghaladják a támogatást, továbbra is az ÚFCE terhére kell bejelenteni, és a 2004. évi tervezési lista összeállításakor kell figyelembe venni.

A pályázati dokumentációt a „Projekt Kiválasztási Bizottság”-hoz kell benyújtani, a következő tartalmi és formai elemekkel:

- Engedélyezési / Kiviteli terv
- Költség-haszon elemzés
- A KIOP kiegészítő dokumentum kiválasztási szempontjainak való megfelelés dokumentálása, az EU cél- és szempont-rendszerének való megfelelés
- Környezetvédelmi és közlekedési hatósági engedélyezési eljárás folyamatba helyezése vagy meglétének igazolása
- Beruházási tájékoztató

A dokumentáció előkészítésével, a hiányzó dokumentumok elkészítésével kapcsolatosan az érintett

kht.-knak 2003. november végén külön levelet küldtünk a feladat-meghatározás és az útmutatók mellékelésével. A benyújtott dokumentációk alapján a Projekt Kiválasztási Bizottság dönt a projekt elfogadásáról – vagy elutasításáról –, ez után kerül sor az irányító hatóság és az UKIG közötti finanszírozási szerződés megkötésére.

Az első körben (2004. márc. 31-ig) a következő projektek pályázati dokumentációját adták be:

- 4 sz. főút, Székely elkerülése
- 4 sz. főút, Berkesz elkerülése
- 44 sz. főút, Békéscsaba elkerülése, II. ütem
- 6 sz. főút, Pécs D-Ny-i elkerülése, III. ütem

A komponensen belüli ötödik projektet – tekintettel arra, hogy a pénzügyi ütem szerint csak a 2005. évben kezdődik – a második körben, várhatóan 2004. június hónapban adják be. Közben folyik a projektek ajánlatkérési dokumentációinak készítése, melyek tervszállítási határidejét befolyásolja az az objektív akadály, hogy a közbeszerzési törvény végrehajtási utasításai még hiányosak, így az ajánlatkérési dokumentációk befejezése, véglegesítése késik.

b) Az elérhetőséget javító főúti kapacitás-bővítések, útfeljesztések

A támogatás feltétele, hogy a kapacitás-bővítő útberuházások ne essenek a nemzetközi közlekedési folyosókba épülő gyorsforgalmi úthálózzal érintett térségekbe, azonban olyan városi települési lánc útvonalába tagozódjanak, amelyek az adott térség fejlődési tengelyének, fő elérési vonalának számítanak.

A kiválasztás kritériumai a már idézett „KIOP kiegészítő dokumentum”-ban megtalálhatók.

A szakmailag kiválasztott listában az alábbi projektek szerepelnek:

- 4. sz. főút négy sávra bővítése a 60,6 és a 69,6 km között, III. ütem
- 4. sz. főút négy sávra bővítése az 51,0 és az 56,0 km között, IV. ütem
- 21. sz. főút négy sávra bővítése a 21,25 és a 41,50 km (Lőrinc–Salgótarján) között
- 37. sz. főút négy sávra bővítése a 0,0 és a 8,5 km között

A kapacitásbővítő rekonstrukciók projektjeinek előkészítettsége valamivel elmarad az elkerülők előkészítettségétől, de ez nem jelenti azt, hogy a projektek a pénzügyi ütemezésnek megfelelően nem kezdhetők meg.

Építési engedéllyel jelenleg a 21-es úti projektek rendelkeznek, a többi (a 4-es és a 37-es úti) projekt építési engedélye – ütem szerint 2004 II. negyedévében áll rendelkezésre.

Az ezt követő előkészítések, tervezések ütemezett határidejei biztosítják a pénzügyi ütemeket és a kivitelezés megkezdését a megfelelő időben.

Az előkészítések jelentős hányadát az UFCE-ből kell finanszírozni, mert az „uniós projektek előkészítése” előirányzatból mindössze egy projekt kapott támogatást.

- 21. sz. főút négy sávra bővítése 23,1 M Ft

A b) komponens keretében két projekt pályázati dokumentációját adták be 2004. március 31-ig:

- 4. sz. főút négy sávra bővítése a 60,6 és a 69,6 km között, III. ütem
- 21. sz. főút négy sávra bővítése a 21,25 és a 41,50 km (Lőrinc – Salgótarján) között, III–IV. ütem.

További két projekt kezdete a 2005. évre ütemezett, így ezek pályázati dokumentációját a második körben adják be.

Az EU és hazánk képviselőinek tárgyalása, egyeztetése eredményeként – uniós források átcsoportosítása révén – a KIOP program csomagja kiegészült a c) komponenssel.

c) Megerősítés a 11,5 tonnás teherbírásra, útrehabilitáció

A 11,5 tonnás megerősítési program a jelentős tranzit-szerepű gyorsforgalmi úthálózat és az elkerülő útfeljesztéssel nem érintett, teherbírás szempontjából rossz útszakaszok burkolatának a megerősítését, szükség szerint az elégtelen pályaszélességű, kedvezőtlen baleseti helyzetű szakaszok paramétereinek a javítását célozza.

A programba vett burkolat-megerősítési projektek kiválasztásakor – a tranzit-, ezen belül a teherforgalom mértékének a figyelembevételén túl – fontos volt, hogy a felújított, megerősített útszakaszok folytonos vonalakban hálózatba szervezve funkcionáljanak, valamint a nemzetközi kapcsolatokat biztosító gyorsforgalmi úthálózatra az úgynevezett ráhordó szerepet töltsék be.

A javaslatot – összeállítás után – megküldtük a GKM Közúti Közlekedési Főosztályának. A KKF a GKM illetékes főosztályaival egyeztetette, majd pontosításra (szelvények, szakaszhatárok) visszaküldte az UKIG-nak. A pontosítást követően a 2004. évi listát a GKM elfogadta, mely szerint a következő útszakaszokon kezdődik beavatkozás 2004-ben:

- 4. sz. főút, Hajdú-Bihar megyei szakasz
- 4. sz. főút, Jász-Nagykun megyei szakasz
- 44. sz. főút, Békés megyei szakasz
- 86. sz. főút, Vas megyei szakasz
- 8. sz. főút, Vas megyei szakasz

A 2004. évi projektek előkészítésével kapcsolatosan tárgyaltunk az érdekelt kht.-kkal, hiszen itt is – hasonlóan az elkerülő és kapacitásbővítő projektekhez – elő kellett készíteni a Projekt Kiválasztási Bizottsághoz benyújtandó dokumentációt, ami különböző tervezések megrendelését és előkészítését igényelte.

Ezek a terv-megrendelések (egyszerűsített burkolat-megerősítési terv, egyesített terv; költség/haszon elemzés, indikátormutatók, megfelelőségi vizsgálatok, ajánlatkérési dokumentáció) elkészültek, hogy a kiválasztási bizottság döntése után a projektek versenyztetése azonnal megkezdődhessen.

Az irányító hatóság intézkedése alapján – mely szerint az európai Pályázati Előkészítő Alap (PEA) előkészítésre szánt forrásait a 2005–2006-ban megvalósítani tervezett projektekre kell felhasználni – a kht.-k bevonásával összeállítottuk a 2005–2006-ban megvalósítandó 11,5 tonnás útrehabilitációs projektek listáját.

A lista összeállítása közben – megrendelésre – a KTI Rt. elkészítette az „EU csatlakozással kapcsolatos 115 kN-os egyenestengely-terhelést biztosító útrehabilitációs programjavaslat 2008-ig, 2015-ig” című tanulmányát, melyet a kht.-knak megküldtünk általános észrevételezésre, különös tekintettel a 2005–2006-os évekre.

Örömmel említjük meg, hogy a kht.-kkal – a kölcsönös bizalom alapján – sikerült olyan, úgynevezett „rövidutas” kapcsolatot kialakítanunk, amellyel igen hatékonyan és soron kívül tudtunk megoldani – sokszor igen rövid átfutási idejű – feladatokat. Ennek köszönhető, hogy a KTI Rt. anyagának birtokában rövid idő alatt pontosítottuk, véglegesítettük a 2005–2006-os évek 11,5 tonnás megerősítési listáját, melyet a GKM-hez felterjesztettünk, és amelyet a GKM-en belüli egyeztetések után elfogadtak. A listát itt nem sorolom fel, de minden érdeklődőnek szívesen rendelkezésre bocsátom. Az érintett kht.-k pedig – rövid időn belül – hivatalosan is megkapják, hiszen a 2005-ben megvalósításra tervezett projektek előkészítését 2004-ben meg kell kezdeni.

Az előkészítésekre részben majd a PEA források, részben pedig az UFCE nyújt fedezetet.

A 11,5 tonnás útrehabilitációs komponens keretében mind az öt – az előzőekben felsorolt – projekt pályázati dokumentációját 2004. március 31-én benyújtották.

Alapvető jellemző adatként megemlíthető, hogy 2004-ben közel 64 km, 2005-ben 84 km, 2006-ban 83 km burkolat-megerősítés szerepel a tervben.

2.2 Regionális Fejlesztési Operatív Program (ROP)

A program prioritása a térségi infrastruktúra és település környezeti fejlesztése. Célja a térségi kapcsolatrendszer fejlesztése. Az ország térségei között jelentős fejlettségbeli különbségek vannak. Nagy eltérések mutatkoznak az ország keleti és nyugati régiói között. Súlyos a helyzet a határok menti térségeknél és a zsáktelepülések esetében. A hálózat minősége

nem megfelelő, a burkolat keskeny, rosszak a műszaki paraméterük, jelentős a balesetveszély.

A ROP programban olyan projektek pályázhatnak jó eséllyel, melyek megvalósításával:

- egyrészt javul a települések elérhetősége:
 - az alsóbb rendű úthálózat minőségi fejlesztésével,
 - a zsáktelepülések elzártságának megszüntetésével;
- másrészt lehetőség nyílik az iparterületek, gazdasági létesítmények, turisztikai vonzerők bekötő útjainak minőségi fejlesztésére, kiépítésére:
 - a program céljainak elérése érdekében a négy-, öt-számjegyű utak felújítását, szélesítését, burkolat-megerősítését, a településeket összekötő utakon, a bekötő utakon hasonló szintű beavatkozásokat kell elvégezni és a javaslatban szerepeltetni.

A program pályázati kiírása 2004. február közepén jelent meg. A felhívásban a pályázatok beadása 2004. március 14-re volt ütemezve, amit az ünnepnapok miatt – hivatalosan – 2004. március 16-ra módosítottak. A pályázatokat a Regionális Fejlesztési Ügynökségekre kellett benyújtani.

Az UKIG – mint fő kedvezményezett – a megyei kht.-k közreműködésével március 16-án 23 pályázatot nyújtott be. Az ún. első körben benyújtott pályázatok jóváhagyása 3-4 hónapon belül várható. Az elfogadott pályázatokra ezt követően köti meg a támogatási szerződést a Regionális Operatív Program Irányító Hatóság és a kedvezményezett UKIG.

Az első körben beadott pályázatokat követően további pályázatok be nyújthatók be folyamatosan. Az RFÜ-k minden héten kijelölnek egy napot a benyújtásra. Eddig további 14 db pályázat benyújtására került sor.

Az előrejelzések szerint több pályázat beadása van tervbe véve, mint amennyit az első körben beadtak. Ezek elfogadásának nyilvánvalóan határt szab a 2006-ig előirányzott támogatás összege, mely 25,5 Mrd Ft.

Summary

Road transport projects with the co-financing of the European Union Part 2: The Structural Funds

The basic and the most significant support tools in the hand of EU regional policy are the Structural Funds. Both the Cohesion Fund and the Structural Funds give non-repayable support and carry out the development by co-financing the projects with the referred countries. The territorial competence criteria are realized by so called “objectives”. The whole area of Hungary covers the “1st Objective”, where the GDP per capita is below the 75% of the community average. In this category the possible support rate is between 50% and 75%.

The EU distributes the sources of Structural Funds on regional basis. In Hungary the regional administration is not in the position to handle fully the regional tasks. Therefore in the period of 2004-2006 the whole country is considered as one region, and the decisions about the distribution of EU structural sources are taken by the ministries (government agencies) rather than by the regional offices.

This paper presents after the general description of the Structural Funds also the status of the different Structural Funds projects in the road sector, currently under preparation.

1. Előzmények

Az ISPA projekt II. üteme öt, jelentős forgalmú és hálózati szerepű (a 2., a 6., a 42., a 47., az 56. sz.) főút 11,5 kN megengedett tengelyterhelésre való átépítését készíti elő. A tervezéshez javasolt beavatkozások előkészítésébe 2003 nyarán az érintett megyei közútkezelő társaságok az ISPA II. ütem előzményeiben vizsgáló laboratóriumként már közreműködő BAUTESZT Kft. budapesti laboratóriumát, a BME Út- és Vasútépítési Tanszékének Útépítési Laboratóriumát és az IMI Kft. budapesti laboratóriumát vonták be az UKIG EU Projektek főosztálya koordinálásával.

A feladat a „Műszaki segítségnyújtás a 11,5 tonnás útrehabilitációs programhoz” című, korábban készített ún. „Konceptió-terv” áttekintésén és a burkolat-megerősítési szempontból releváns állapotjellemzők aktualizálásán túl a lehetséges méretezési eljárások részletes tárgyalásán alapuló felújítás-technológiai útmutató kidolgozása volt. A célok között szerepelt még több, a korábbiakban nem vagy nem elég alaposan tárgyalt kérdés (pl.: a plasztikus deformáció kialakulásának kockázata, a keletkező mart aszfalt újrahasznosítási lehetőségének átfogó vizsgálata, a pályaszerkezetek szélesítésének irányelvei stb.) megvitatása is.

A tanulmány készítésekor a következő dokumentumok álltak rendelkezésünkre:

- Konceptió-terv;
- Megyei felmérések;
- Az Országos Közúti Adatbank adatai;
- A vállalkozó laboratóriumok megelőző, fúrt mintákon alapuló vizsgálati eredményei;
- Az érintett közútkezelőktől az időközben végzett lokális beavatkozásokról kapott adatok.

A megbízás jellege következtében nem vizsgáltuk a megyei közútkezelő közhasznú társaságokban készített összeállításokban és a Konceptió-tervben szereplő különféle intézkedések (szélesítések, csomópont átépítések, hiányzó egyéb járulékos létesítmények megvalósítására vonatkozó igények stb.) műszaki megalapozottságát és/vagy szükségességét. Nem volt feladata továbbá az útmutatónak a fúttak adott útszakaszaira javasolt marási és/vagy erősítési rétegrendje kialakításának a megtervezése sem a lokális beavatkozások eseteire (pl. vízszintes-függőleges útkorrekció, csomópont átépítés balra sáv kialakítással, kapaszkodósáv kialakítás stb.).

2. Az útmutató kidolgozásának főbb lépései

2.1. A „Konceptió-terv” aktualizálása

A Konceptió-terv és az azt megalapozó megyei tanulmányok deklarált célja az volt, hogy kidolgozza azoknak a szükséges út- és híd-megerősítési intézkedéseknek a „döntés-előkészítő tanulmányát”, amelyek lehetővé teszik a 11,5 tonnás tengelyterhelés bevezetését. Ezek a dokumentációk azonban pusztán olyan részletezettséggel tartalmazták a beavatkozási, felújítási követelményeket, amely az ISPA pályázat elkészítéséhez és a reális költségbecsléshez volt szükséges. A meghatározott intézkedések tárgykörei a következők:

- a) Útpályaszerkezet megerősítése
- b) Útpálya-szélesítés
- c) Csomópont felújítás
- d) Forgalomcsillapítási intézkedések
- e) Kerékpárutak
- f) Hídfelújítás, hídszélesítés, híderősítés, új híd építése

A meglévő pályaszerkezet megerősítése, illetve a szélesítések kialakítása tárgykörben a Konceptió-terv áttekintése nyomán megállapítottuk, hogy a megyei közútkezelő közhasznú társaságok, illetve az esetenként felkért tervezőirodák összeállítása megfelelő alappal tárta fel az érintett útszakaszokon a megnövekedett tengelyterhelés következtében szükségessé vált intézkedések körét és indokoltságát, alapvető fontosságú és hasznos helyi információkat szolgáltatva ezzel a jövőbeli tervezésnek is.

A burkolat megerősítési igényeket azonban a rendelkezésünkre álló információk alapján (OKA adatok, szemrevételezés) határozták meg, hisz a nyomvályús szakaszok konkrét vizsgálati eredményei még nem álltak rendelkezésünkre. Az útmutató készítéséhez már fel tudtuk használni az időközben elkészült, a plasztikus alakváltozási ellenállás meghatározására irányuló aszfaltlaboratóriumi vizsgálatok eredményeit. A Konceptió-terv aktualizálásához – tekintettel a megváltozott forgalomba helyezési időpontokra és a járműát-számítási szorzószámokra – szükséges volt a tervezési forgalom-meghatározás korrigálása is.

2.2. A pályaszerkezet állapotának meghatározása

A tárgyi útszakaszok állapotjellemzőit a megbízótól kaptuk – KUAB Falling Weight Deflectometerrel mért dinamikus – teherbírási adatok, az Állami Közúti Műszaki és Információs Kht. által üzemeltetett hálózati szintű adatbank rendszerben (OKA) feldolgozott egyéb útlapot jellemzők alapján, továbbá a különféle felületi hibák vizuális értékelésére támaszkodva határoztuk meg.

A tárgyi útszakaszok Roadmaster eljárás szerinti állapotfelvételét a Tolna Megyei Közútkezelő Közhasznú Társaság szakcsoportja végezte. Olyan szakaszok

¹ Okl. vegyészmérnök, okl. korróziós szakmérnök, laboratóriumvezető, BME Út- és Vasútépítési Tanszék

² Okl. építőmérnök, osztályvezető, ÁKMI Kht., Minőségvizsgálati osztály

³ Okl. építőmérnök, technológus, IMI Kft.

esetében, ahol már a munka kezdetekor valószínűsíthető volt, hogy jelentősebb erősítő vastagságok építésére lesz szükség, nem végeztek állapotfelvételt, hiszen a fogadó felület állapotjellemzői ilyen esetekben nem meghatározó jelentőségűek.

A fogadó felület állapota, főleg a repedéskép ismerete elsősorban ott lehet fontos, ahol a meglévő aszfaltburkolat plasztikus alakváltozási ellenállása megfelelő, és csak kisebb erősítő rétegvastagság építésére, illetve az egységes felület kialakítása érdekében csak (vékony) kopóréteg építésére van szükség. (Ha a felület erősen repedezett, akkor a repedések viszonylag rövid időn belül áttükröződhetnek a vékony új aszfaltrétegen, ismerete tehát a felület-előkészítés szempontjából válhat fontossá.)

2.3. Az alkalmazott méretezési módszerek és kritikájuk

A hazai pályaszerkezet erősítés méretezést az ÚT 2-1.202:2003 „Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése” c. Útügyi Műszaki Előírás szabályozza, amely két módszert tartalmaz:

- a) a közismert, statikus behajlás mérésen alapulót, illetve
- b) a gyakorlatban kevésbé alkalmazott összehasonlított.

• *Behajláson alapuló méretezés*

A „behajlási kritériumon” alapuló koncepció gyakorlatilag napjainkig változatlan maradt: a megerősítendő pályaszerkezeten statikus (később dinamikus) módszerrel mért behajlás értékek átlagából és szórásából meghatározott mértékadó behajlás értéken ($S_{mért}$) és a tervezési élettartam alatt prognosztizált forgalomnagyságtól függő, empirikus megfigyeléseken alapuló összefüggések segítségével számított megengedett behajlás értéken (S_{eng}) alapul. A két behajlás érték alapján határozható meg az a burkolaterősítéshez szükséges aszfaltvastagság, amellyel a megerősített pályaszerkezet új behajlása nem haladja meg a megengedett behajlás értéket (S_{eng}).

• *Az összehasonlító méretezés*

Az ÚT 2-1.202:2003 „Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése” c. Útügyi Műszaki Előírás a 7.3.2 pontban előírja, hogy a D, az E és a K forgalmi terhelési osztályba tartozó utak esetén, ha a mértékadó behajlás kicsi (0,4 mm), akkor a lehajlás szerinti méretezés helyett az összehasonlító módszert kell alkalmazni.

Az összehasonlító módszer lényege, hogy a meglévő pályaszerkezetet feltárva, annak legjobban megfelelő, a műszaki előírásban szereplő új típusú pályaszerkezettel hasonlítjuk össze a hatékony szerkezetvastagságot. Az így meghatározható erősítőréteg vastagsága nem más, mint az új szerkezet aszfaltréteg vastagságának és a meglévő szerkezet hatékony aszfaltréteg vastagságának a különbsége. A hatékony aszfaltvastagság a következő képlettel számítható ki:

$$h_{ae} = c \cdot h_s,$$

ahol:

- h_{ae} – a meglévő pályaszerkezet hatékony aszfaltvastagsága [cm],
- c – a burkolat állapotától függő csökkentő tényező,
- h_s – a meglévő tényleges aszfaltréteg vastagság [cm].

A nagy tömegben végzett pályaszerkezet-erősítési méretezési számítások tapasztalatai alapján kívánjuk felhívni a figyelmet a hazai méretezési utasítás átdolgozásának szükségességére.

Régről ismert, hogy az ejtősúlyos behajlás mérővel mért dinamikus behajlás értékek és a felületi egyenérték modulusok nem illeszkednek a „behajlás méretezési kritérium”-on alapuló koncepcióba, hiszen a megengedett behajlások hazai kritérium-képletei a statikus behajlások évtizedekre visszatekintő adathalmazainak a kiértékelésén alapulnak, és közvetlenül nem összevethetők. Az ellentmondás kiküszöbölésére születtek – napjainkban is tartó szakmai eszmecseréket generáló – korrelációs átszámítási képletek a statikus és a dinamikus behajlás értékek között. Azonban már születésük pillanatában hangsúlyozták, hogy ez csak szükségmegoldás, átmeneti jellegű. Napjainkra a pályaszerkezet erősítés vastagságtervezésének megbízhatósága megnőtt, a Falling Weight Deflectometeres mérésekkel a pályaszerkezet állapotáról nyerhető információk nagymértékben bővültek, ezért szükségesnek látjuk a dinamikus teherbírás mérés során kapott paraméterek közvetlen alkalmazhatóságán alapuló eljárás hazai kidolgozását, meghonosítását.

Az „összehasonlító méretezés létjogosultsága” vitathatatlan, hiszen közismert a merev, félmerev utalapk esetében tapasztalható jelenség: a fáradási jellemzőket mutató, jelentősen károsodott aszfaltburkolatok esetén is mérhetők kis behajlás értékek. A behajlás mérésen alapuló méretezés utáni megerősítés azonban ez esetben a szükséges erősítő réteg alábecsléséhez, idő előtti tönkremenetelhez vezet. A folyamatot csak gyorsíthatja, ha az aszfaltburkolat állapotának figyelmen kívül hagyásával, a szükséges beavatkozások (pl.: marás, remix stb.) elhagyásával végzik a megerősítést. A módszerben rejlő műszaki és gazdasági lehetőségek kiaknázásához azonban alapvető a csökkentő tényező megfelelő alkalmazásához szükséges egységes szemlélet kialakítása, elsősorban a burkolatfelület állapotának objektív rögzítése. A jelenlegi, jellemzően vizuális felmérésen alapuló „c” tényező objektív feltétel- és eszközrendszerének pusztá felvillantása is túlmutat e cikk keretén. Az egyre növekvő félmerev, hidraulikus kötőanyagú utalapjaink azonban egyre inkább igénylik az összehasonlító módszer gyakoribb alkalmazását.

2.4. Technológiai kérdések

• *A plasztikus deformációs hajlam problematikája*

A nyomvályú képződés elleni hatékony védekezés összetettebb feladat a régi pályák megerősítési, felújítási munkáinál, mint új aszfalt pályaszerkezet építése esetén. Erre vonatkozóan a magyar ÚT 2-3-301:2002 „Útépitési aszfaltkeverékek és út-pályaszer-

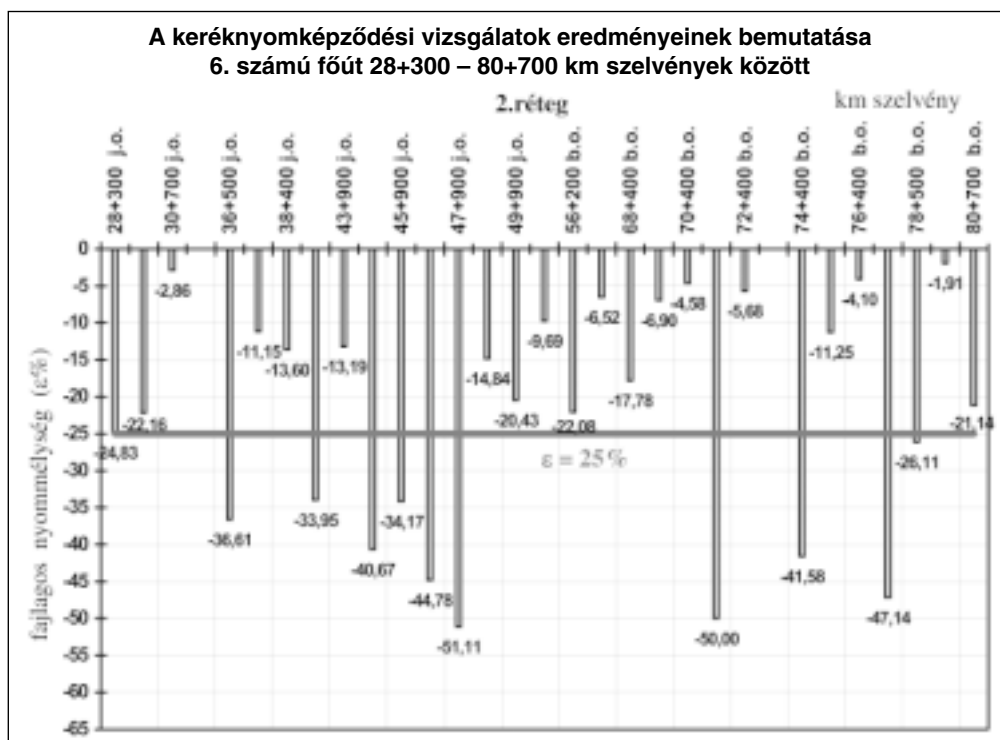
kezeti aszfaltrétegek” c. Útügyi Műszaki Előírás 2.3. pontjában így rendelkeznek:

„Ha F igénybevételi kategóriába tartozó, rehabilitálandó, illetve megerősítendő pályán a keréknyomvályú mélysége a 15 mm-t eléri vagy meghaladja, akkor a meglévő aszfalt rétegek plasztikus deformációs hajlamát az ajánlati kiírás elkészítése előtt meg kell határozni vagy keréknyom-képződési vizsgálattal, vagy dinamikus kúszásvizsgálattal...”

Fontos megemlíteni, hogy sem a hivatkozott műszaki előírás, sem az érvényes hazai szabályozás nem definiálja egyértelműen azt az egyszerű kérdést, hogy „Kinek a feladata a deformációs hajlam vizsgálata?”. Megállapítható azonban, hogy a jelenlegi gyakorlatban a felelősség a teljes szakmai spektrumot áttekintve (megbízó – tervező – mérnök – kivitelező) esetenként sajnálatosan elsikkad, noha az egyes aszfaltrétegek deformációs hajlamának ismerete meghatározó szerepű kellene legyen az erősítés kialakítási módjában. Ennek részletezése túlmutat e cikk tárgyán, minden esetre előrevetíti, hogy a méretezési elvek újrafogalmazása során a plasztikus deformációs hajlamnak kiemelt tervezési prioritásként kell szerepelnie a burkolaterősítés felújítás-technológiájának meghatározásakor.

Az 1. táblázat az előírásban szereplő küszöbértékeket mutatja be. Ha valamelyik réteg vagy rétegek esetében a nyomosodási hajlam a küszöbértéket meghaladja, akkor a felújítást, az erősítést úgy kell megtervezni, hogy a nyomvályúsodás a felújított pályaszerkezetben korai időszakban ismételtelen ne jelenjen meg.

Az 1. ábrán példaként bemutatjuk az egyik útszakasz ma felülről második rétegének (korábban volt kopórétegének) nyomvályú-képződési vizsgálatának eredményeit grafikus megjelenítésben, az eredmények hossz-



1. ábra: Keréknyomképződési vizsgálatok

szelvény-szerű ábrázolásával. Az ábra jelzi az ÚT 2-3.301:2002 előírása szerint a plasztikus alakváltozási ellenállás megfelelőségét jelző küszöbérték vonalat is.

Tapasztalatból ismert, hogy a nyomvályú szempontjából veszélyeztetett rész a hőmérsékleti hatások miatt a burkolat felső 10-12 cm-re. Az aszfalt igénybevétele az útburkolatban többtengelyű feszültségi állapottal jellemezhető. A kerékterhelés egyrészt függőleges nyomófeszültségeket ébreszt, másrészt vízszintes irányú hajlító-húzó feszültségek keletkeznek: a kettő közötti feszültség a deviátorfeszültség. Ha a nyomófeszültség nagyobb, mint a vízszintes hajlító-húzó feszültség, akkor a deviátorfeszültség függőleges irányban hat, és olyan alakváltozás keletkezhet, amely az áthaladások nyomán összegződve nyomvályúsodást okoz. Az aszfalt pályaszerkezetben a nyomvályú-képződési veszélyeztetettség ennélfogva a deviátorfeszültség nagyságától és irányától függ.

Az eddigi hazai tapasztalatok szerint 12-14 cm új – és az esetlegesen meglévő, de plasztikus deformációs kockázatot nem jelentő régi – aszfaltrétegek összvastagsága a kockázat szempontjából releváns tényezőket (hőmérséklet, illetve deviátorfeszültség) –

a mélységgel arányosan – csökkenti, ezért a nyomvályúsodásra hajlamos réteg okozta kockázatot minimalizálja. A mélyebben meghagyott rétegekkel az aszfalt pályaszerkezet élettartamát fáradás szempontjából megnövelve a marási költségek és a mart anyag elhelyezésének költségei is megtakaríthatók. Ha más kizáró ok nincs, akkor tehát célszerű a nyomvályúképződés szempontjából egyébként nem megfelelő minőségű aszfaltréteget 13 cm-nél mélyebben meghagyni.

1. táblázat

A keréknyom-képződési vizsgálatok küszöbértékei a hazai szabályozás szerint

Az út-pályaszerkezeti aszfaltréteg	Küszöbérték			
	Keréknyom-képződési vizsgálat		Dinamikus kúszási vizsgálat	
	ϵ_1 % ¹⁾	ϵ_1 % ²⁾	$N_{k/e}$ ³⁾	$N_{k/e}$ ⁴⁾
Kopóréteg, kötőréteg, illetve második aszfaltréteg	> 25	> 15	< 450	< 2000
Harmadik aszfaltréteg (alap)	> 35	> 20	< 350	< 1000

¹⁾ Az ÚT 2-3.301 M.3.1. Melléklete szerinti vizsgálattal

²⁾ Az ÚT 2-3.301 M.3.2. Melléklete szerinti vizsgálattal

³⁾ Az ÚT 2-3.301 M.3.3. Melléklete szerinti vizsgálattal

⁴⁾ Az ÚT 2-3.301 M.3.4. Melléklete szerinti vizsgálattal

• *Az erősítő rétegvastagságok egyéb kérdései*

Érdekes szakmai kérdés volt az ún. átmeneti vastagságok (5-6-7 cm szükséges erősítő vastagságigény) problematikája is. Közös állásfoglalásunk szerint a plasztikus deformációs hajlam kockázatának minimalizálása érdekében javasolt az egyes burkolati rétegek építési rétegvastagságának a meghatározása a legkisebb építhető vastagságérték közelében. Markánsan elkülöníthető az egy réteg, illetve a két réteg erősítővastagság igény közötti ún. átmeneti vastagságtartomány. Ilyen esetekre az 5-6 cm vastagságban egy rétegben elvileg még építhető (m)ZMA-12 kopóréteggel szemben a két rétegű építéssel, 7 cm össz-vastagsággal javasoltuk az erősítő rétegrend kialakítását. Megítélésünk szerint ezekben az esetekben az 1-2 cm aszfalttöbblet költségét az általunk javasolt szerkezet plasztikus deformációs hajlamának megnyugtató csökkentése és a többlet-élettartam ellensúlyozza.

3. Anyagmennyiségek, költségek

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy az általunk készített felújítás technológiai útmutató az eredeti koncepció-tervben foglaltakhoz képest állít alternatív javaslatot, a tanulmányt készítő szervezetek álláspontját, szakmai állásfoglalását tükrözi, de nem zárja ki más technológiai javaslatok létjogosultságát, megvalósíthatóságát.

A Koncepció-tervben meghatározott, illetve az általunk javasolt beavatkozási stratégiák alapján számított anyagmennyiségeket és költségeket természetesen nem lehet objektíven összehasonlítani. Jelentős torzítást okoz például – mint azt már korábban említettük –, hogy a Koncepció-terv készítésekor nem álltak rendelkezésre a keréknyom-képződési vizsgálá-

tok eredményei, amelyek ismeretében lehet csak érdemben a marási szükségleteket mind mélységében, mind vízszintes kiterjedésében meghatározni. Pusztán a nagyságrendek érzékeltetéséhez a tervezett volumenek költségesített összehasonlítását mutatja a 2. táblázat.

A számítás alapjául építési költségként: 50 000 Ft/m³, marási költségként: 30 000 Ft/m³ fajlagos – durván becsült – érték szolgált.

4. Záró megjegyzések

Az elkészített útmutató célja alapján – az UKIG EU Projektek főosztálya és az érintett megyei közútkezelő közhasznú társaságok megbízásából – a „Műszaki segítségnyújtás a 11,5 tonnás Útrehabilitációs Programhoz” című, korábban készített ún. „Koncepció-terv”-et áttekintettük, véleményeztük, az abban szereplő információkat a tervezés során beépítettük a végleges anyagba.

A projektben szereplő útszakaszok szükséges megerősítésének méretezésekor már lehetőségünk volt az egyes aszfalt pályaszerkezeti rétegek plasztikus deformációs ellenállásának a figyelembevételére is. Ez a paraméter elsődleges prioritásként szerepelt a felújítás-technológia meghatározásakor, figyelemmel az erősítésre vonatkozó követelményekre is.

A kidolgozott ajánlásban a minél kisebb marási mennyiségek keletkezése mellett foglaltunk állást. Megítélésünk szerint 13 cm új aszfaltréteg a nyomvályúsodásra hajlamos réteg okozta kockázatot minimalizálja, a bent maradó rétegekkel az aszfalt pályaszerkezet élettartamát fáradás szempontjából megnöveli, a marási költségek és a mart anyag elhelyezésének költségei megtakarításával.

A cikk írásakor sem a vonatkozó európai szabványok honosításának menete, sem az ISPA II. ütem „lot”-onkénti megvalósulásának pontos ideje még nem ismert. Az ajánlásban megfogalmazott alapelvek a jelenleg hatályos és vonatkozó utügyi műszaki előírásokban megfogalmazottakon alapulnak. Tekintettel azonban az utépítési anyagok európai szabványosításának folyamatára, nem zárható ki, hogy a jövőbeli termék- és támogató szabványokban foglaltak szellemében szükséges lehet a pályaszerkezet-felújítás és technológiai ajánlásban foglaltak aktualizálása, újragondolása, ami mind a megbízótól, mind a tervezőtől megköveteli az aktualitás ellenőrzését.

2. táblázat

A tervezett beavatkozások tájékoztató jellegű összehasonlítása

Tétel	Koncepció-terv	Technológiai útmutató
Beépítés (m ³)	202 754	200 663
Marás (m ³)	65 986	11 177
Beépítés költsége (Ft)	10 137 704 625	10 033 145 000
Marás költsége (Ft)	1 979 580 600	335 303 550
Összesen (Ft)	12 117 285 225	10 368 448 550
Különbség (Ft)	1 748 836 675	

Summary

The next step under the ISPA program is the rehabilitation, modernization of Trunk Roads No. 2, 6, 56, 42 and 47, all of them having high importance on the Hungarian national road network. The innovation technologies presented in this article – taking into account the relevant condition characteristics concerning pavement strengthening, complying with the requirements of the Hungarian standards – reckon with deformation resistance (determined by rut-formation tests) of the three upper asphalt layers of the existing asphalt structure with priority. The several technological solutions have been worked out this way, generally focusing on whether it is possible to keep old asphalt layers or their removal is necessary by milling.

Nehézejtősúlyos mérőeszközök (FWD) mérési eredményeinek felhasználása a szlovák úthálózaton

Zsolt Benkó¹ – Dr. Jozef Komačka²

Bevezető

A teherbíró-képesség az utak forgalmi teljesítőképességének egyik fontos mutatója, az egyik fő változó műszaki paraméterek közé tartozik. Az úttest behajlásának mérése dinamikai terhelési vizsgálattal, majd értékelése a teherbíró-képesség szempontjából a szlovák útgazdálkodási rendszer (PMS – pavement management system) üzemeltetésének fő tevékenységei közé tartozik. Az FWD nehézejtősúlyos mérőeszközt Szlovákiában elsősorban az útgazdálkodási rendszerben az úthálózatnál és egy konkrét projektben használjuk. A mért eredmények értékelése után osztályozhatók az egyes útszakaszok a teherbíró-képesség szempontjából. Ebből becsülhető az út hátralévő élettartama és meghatározható a szükséges erősítőréteg vastagsága is. További méréseket tudományos munkák megoldásához, valamint a leromlási tényezők meghatározásához végzünk.

A Szlovákiában használt FWD KUAB nehézejtősúlyos mérőeszközök

Az utak teherbírását Szlovákiában a FWD KUAB típusú nehézejtősúlyos eszközzel (FWD) mérik. Ilyen mérőeszköze van a Szlovák Közüti Igazgatóság adatbanki részlegének, amellyel már 1992-től végzünk méréseket. Eddig FWD KUAB 2m-150-es típusú mérőeszközt használtunk, 2003-ban azonban új, az FWD KUAB 2m-50-es típusút is üzembe helyeztük. Ezt aszfalt-burkolatú utakon használjuk. Szlovákiában ugyanis ezek a szerkezetípusok a legelterjedtebbek, az utak hosszának 99%-át adják. Az eredeti mérőeszközt a jövőben elsősorban cementbeton burkolatú utakhoz és repülőterek mérésekor alkalmazzák.

¹ Szlovák Közüti Igazgatóság, Pozsony

² Zsolnai Egyetem

1. táblázat

Teherbírás-értékelési kritériumok – úthálózati szint [1]

Forgalmi terhelési osztály: I. és II. (nehéz tehergépkocsik / 24 ó. > 1501)			
Osztályozás	Rugalmassági modulus E_{ekv} (MPa)		Teherbírás-jellemzés
	Hajlékony pályasz.	Félmerev pályasz.	
1	>900	>1100	Kitűnő
2	801 – 900	951 – 1100	Nagyon jó
3	701 – 800	851 – 950	Jó
4	650 – 700	800 – 850	Elégséges
5	<650	<800	Nem megfelelő
Forgalmi terhelési osztály: III. (nehéz tehergépkocsik / 24 ó. 1001 – 1500)			
Osztályozás	Rugalmassági modulus E_{ekv} (MPa)		Teherbírás-jellemzés
	Hajlékony pályasz.	Félmerev pályasz.	
1	>800	>950	Kitűnő
2	701 – 800	851 – 950	Nagyon jó
3	601 – 700	751 – 850	Jó
4	550 – 600	700 – 750	Elégséges
5	<550	<700	Nem megfelelő
Forgalmi terhelési osztály: III. (nehéz tehergépkocsik / 24 ó. 501 – 1000)			
Osztályozás	Rugalmassági modulus E_{ekv} (MPa)		Teherbírás-jellemzés
	Hajlékony pályasz.	Félmerev pályasz.	
1	>650	>800	Kitűnő
2	571 – 650	721 – 800	Nagyon jó
3	501 – 570	651 – 720	Jó
4	450 – 500	600 – 650	Elégséges
5	<450	<600	Nem megfelelő
Forgalmi terhelési osztály: IV.-VI. (nehéz tehergépkocsik / 24 ó. ≤ 500)			
Osztályozás	Rugalmassági modulus E_{ekv} (MPa)		Teherbírás-jellemzés
	Hajlékony pályasz.	Félmerev pályasz.	
1	>600	>750	Kitűnő
2	521 – 600	671 – 750	Nagyon jó
3	451 – 520	601 – 670	Jó
4	400 – 450	550 – 600	Elégséges
5	<400	<550	Nem megfelelő

A mért adatok felhasználása

A KUAB mérőeszközzel mért adatokat **úthálózati szinten** használják fel az utak feltérképezésére és osztályozására teherbírás szempontjából. Az úthálózati szinten főleg olyan hajlékony pályaszerkezetű I. rendű utakat mértek fel, amelyeken nagyobb a nehéz gépjármű forgalom. A mérési pontok távolsága 200 m, a mérés kétoldalú, az ellenkező irányban 50%-os eltolású. A pályaszerkezet 50 kN terhelési erővel terhelt. Ezek a mérések ún. felderítési mérések és azoknak az útszakaszoknak a meghatározására és kiválasztására szolgálnak, melyek teherbíró-képessége nem megfelelő. A mért adatok feldolgozásakor az értékelé-

si ponton a mért behajlás értékét először a terhelési erő szempontjából (50 kN-ra), majd az út hőmérsékletének értéke szempontjából (20 °C-ra) számították. Az értékelés általában tájékoztató jellegű és az E_{ekv} – ekvivalens rugalmassági moduluson alapszik. Az újonnan épült vagy az utóbbi 15-20 évben rekonstruált utak a mérések alapján megfelelő eredményeket mutatnak. Ez abból következik, hogy ezeknek az utaknak a pályaszerkezetét már az újabb ismeretek alapján tervezték, és figyelembe vették a forgalom intenzitásának a növekedését és az utak a tehergépkocsi-forgalommal terhelését. Az eddigi mérésekből az I. rendű utak értékelésekor az derül ki, hogy az I. rendű utak kb. 10%-a (ami a 3220 km hosszából 320 km) csökkentett teherbírású. Az utóbbi időben azonban nem volt lehetséges – kapacitás híján – úthálózati szinten elegendő mérést végezni úgy, hogy Szlovákiában az utak állapotáról teherbírás szempontból folyamatosan aktuálisak legyenek az adatok (1. táblázat).

A KUAB mérőeszközzel mért adatok legnagyobb részét az útgazdálkodási rendszerben **projekt szinten** (1. ábra) használták fel. A mérések, illetve eredmények értékelésének a célja elsősorban a maradék

élettartam meghatározása és a szükséges erősítési rétegvastagság számítása, amelyhez a CANUV programcsomagot használják. A homogén szakaszok meghatározása után ezekben a szekciókban az erősítési rétegvastagság szolgál alapul a tervezőnek. Ebből és további kiegészítő adatokból a tervező kidolgozza a megfelelő javítási technológiát.

Projekt szinten mérjük és értékeljük az egyes ún. építési szakaszokat. Ezek olyan I. és II. rendű útszakaszok, melyeket a területi közúti igazgatóságok javasolnak a következő évi építési-javítási tervbe. A javításra felterjesztett útszakaszok végleges sorrendje az építési szakaszok gazdaságosságától, a belső megtérülési ráta (IRR) értékétől függ. Ezeknél a méréseknél a mérési pontok távolsága 40 m, a méréseket mindkét oldalon, a jobboldali sávban a jobboldali keréknyomban végzik. A pályaszerkezet 50 kN terhelési erővel van terelve. A 2003-as évben az útgazdálkodási rendszer projekt szintjén 84 építési-javítási útszakaszon végeztek méréseket, melyeknek teljes hossza 110 km. A feltételezett javítási költségek 450 millió Sk-t tesznek ki. A 84 útszakaszból 48 útszakasz 60 km hosszban nem megfelelő teherbírású.

A CANUV – számítógépes program alapelemei

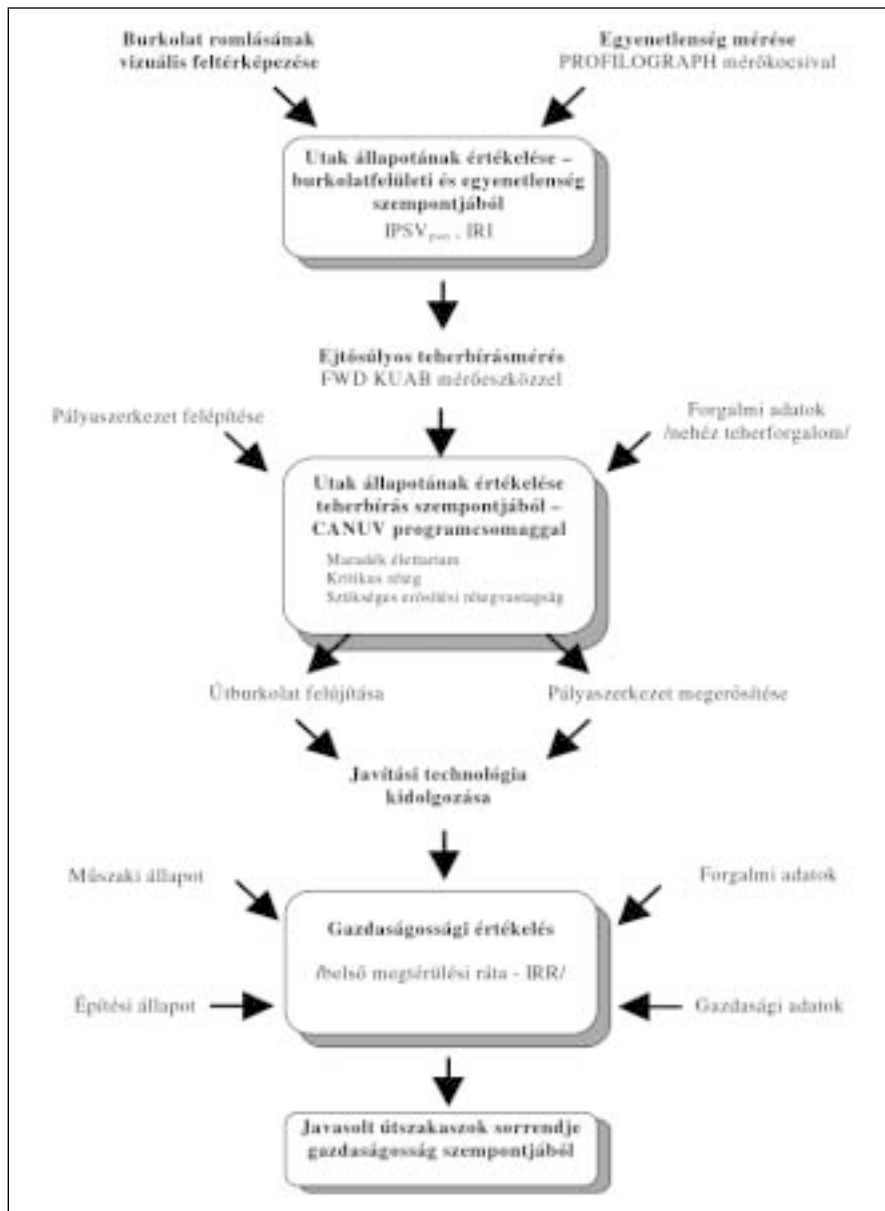
A pályaszerkezet összetett elemzésére alkalmazott CANUV számítógépes program a következő alaprészeket tartalmazza:

- a) a bemenő adatok betáplálása,
- b) a rétegmódulusok visszaszámolása,
- c) a hátralévő élettartam számítása,
- d) a szükséges erősítő réteg vastagságának a számítása.

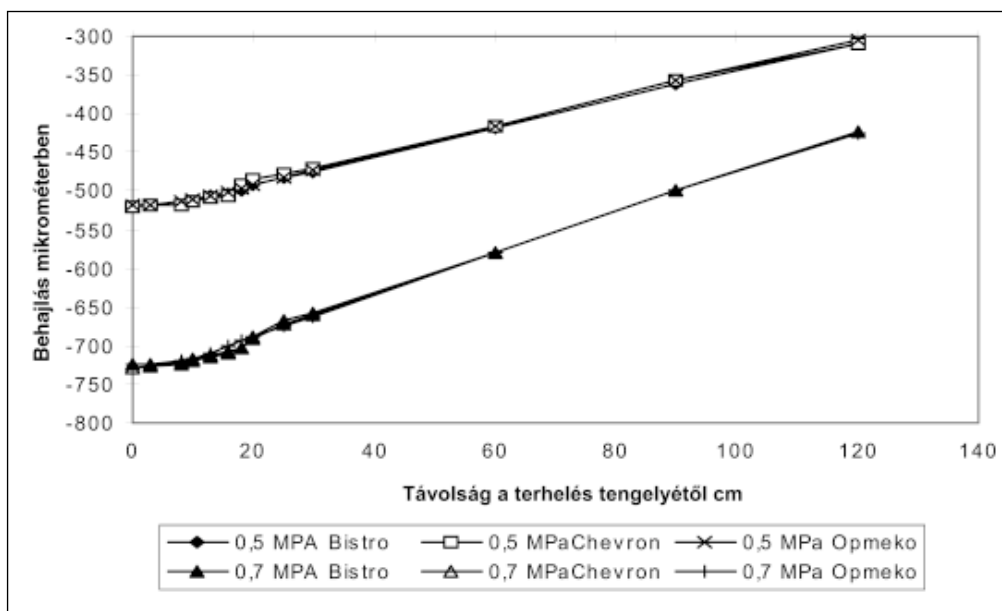
Bemenő adatok

A rétegmódulusok visszaszámolása, a fennmaradó élettartam és a szükséges erősítő réteg vastagságának a számítása céljából az összes diagnosztizált pontnak bemenő fájlok vannak kialakítva. Minden fájl tartalmazza a mérési fájlból származó kimenő adatokat (behajlások, a burkolat felületi hőmérséklete, a terhelő erő nagysága, a szakasz identifikációs adatai), melyek a következő adatokat is tartalmazzák:

- az aszfalt réteg mennyiségét, típusát és vastagságát,
- az alapréteg típusát (nem kötött, hidraulikus vagy bitumenes alapréteg) és ennek vastagságát,
- az egyszerűsített modellben felállított rétegek modulusai-



1. ábra: Javításra javasolt útszakaszok kiértékelése – projekt szerint



2. ábra: Különböző programokból számított behajlások összehasonlítása

A pályaszerkezet felületén keletkező behajlásokat egy többrétegű lineáris elasztikus féltér modell megoldás alapján, OPMEKO számítógépes programmal számítják ki. A program segítségével nyert értékek megegyeznek a BISTRO programból kapott értékekkel (2. ábra).

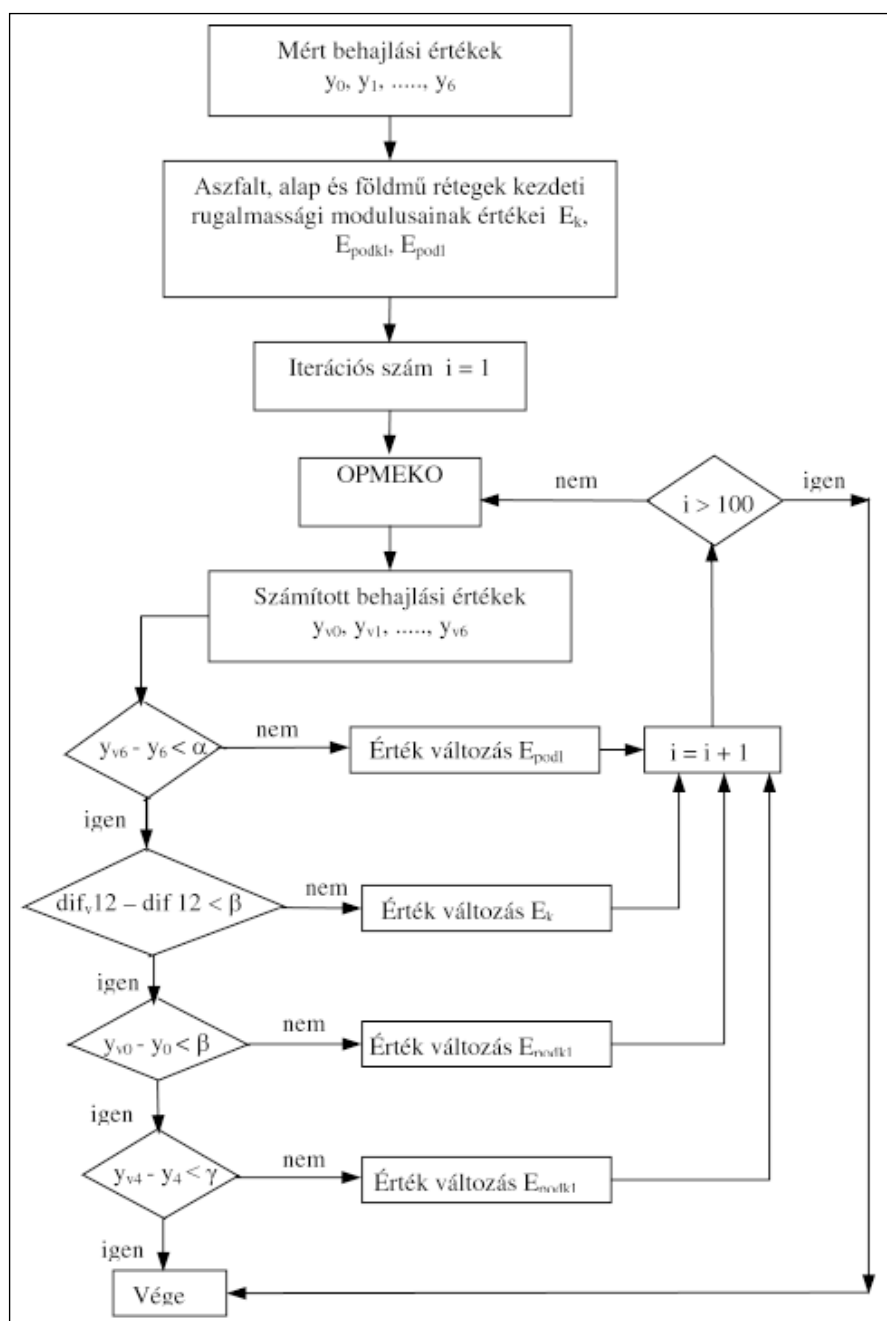
A két behajlási görbe közelítése lépésekben történik, miközben alkalmazkodik az ismereteket, melyek befolyásolják a modulus értékek változásai a behajlási görbe alakját (3. ábra).

- nak kezdetleges értékeit (aszfalt, alapréteg és földmű),
- a nehéz tehergépkocsik áthaladásának számát 24 óra alatt, és az évközi forgalom intenzitás növekedését,
 - a pályaszerkezet megkövetelt hátralévő élettartamát.

A rugalmassági modulusok visszaszámolása

A számítás alapja a számított és a mért behajlási görbe közelítése. A számított görbét az egyszerűsített modell felületén keletkező behajlások alkotják (2 réteg egy végtelen földmű alapon).

Az egyszerűsített modellben a felső réteg az aszfalt réteget helyettesíti, és ennek a vastagsága egyenlő az aszfaltrétegek összvastagságával. Abban az esetben, ha az aszfaltrétegek és a földmű között csak nem kötött rétegek vannak, a modellünk következő, második rétege ezeket képviseli, és az összvastagságuk egyenlő az egyes rétegvastagságok összegével. A modell legalsó, végtelen vastagságú rétege ebben az esetben a földmű. Ha az aszfaltrétegek és a földmű között egy hidraulikusan kötött réteg van, a modellünk második rétege csak ez a réteg, miközben a pályaszerkezetben levő réteg tényleges vastagsága megegyezik a modellben levővel. A hidraulikusan kötött réteg alatt elhelyezkedő nem kötött réteget ebben az esetben a földmű részeként veszik figyelembe.



3. ábra: CANUV programba beépített visszaszámolás algoritmus

Az iterációk maximális száma 100. Abban az esetben, ha ilyen mennyiségű számítás után sincs meg a megengedett különbség kritériuma a mért és a számolt behajlási görbe között, a számítást idő előtt fejezték be és az adott pontra nincs kiszámítva sem a rugalmassági modulus, sem az ebből következő fennmaradó élettartam, valamint az erősítő vastagság. A megengedett eltérés kritériumai – melyek a számítás-hoz voltak meghatározva – α , β , γ , tényezőkkel vannak kifejezve. Ez a mért és a számolt behajlási görbék közötti százalékos eltérést mutatják. Az α érték a tárcsaközéptől 1500 mm távolságban levő szenzor behajlásainak eltérésére érvényes. A β érték a tárcsaközép behajlási értékek eltérésére érvényes, valamint a lejtések különbségére, melyek a tárcsaközépen mért és a 300 mm távolságban mért behajlások különbségéből számolható ki. A γ érték a tárcsaközéptől 900 mm távolságban levő szenzor behajlásai eltérésére érvényes. A kiválasztott pontosság hatásának megfigyelése függvényében az iterációk számára és a számítás pontosságára következőképpen állapították meg a tényezők alapértékeit: $\alpha = 2,0$, $\beta = 1,0$, $\gamma = 4,0$. A számításhoz szükséges bemeneteli fájlok kialakítása-kor ezeket a megengedett eltérések kritériumait 6-szorosra lehet növelni.

A visszaszámolásból nyert rugalmassági modulusok arra a pályaszerkezet hőmérsékletre vonatkoznak, amelynél a mérést végezték. Mivel ez a hőmérséklet az egyes mérési pontokban változó, ezért a modellünkben levő felső (az aszfalt réteget helyettesítő) réteg rugalmassági modulusát kell a vonatkozási (referencia) hőmérsékletre átszámolni. Ez esetünkben +11 °C. Az átszámolásra használt képletet az aszfaltkeverékek rugalmassági modulusainak a hőmérsékleti függvényeiből vezetik le [2]:

$$E_{cal(T11)} = E_{e(T11)} + \{E_{cal(Tm)} - [7717,04 - 225,29 \times T_m + 1,94 \times T_m^2 - (5500 - E_{e(T11)})]\} \quad (1)$$

ahol:

$E_{cal(T11)}$ – a modellben levő felső (aszfalt) réteg rugalmassági modulusa 11 °C-ra átszámítva [MPa],

$E_{cal(Tm)}$ – a modellben levő felső (aszfalt) réteg visszaszámolással meghatározott rugalmassági modulusa az aszfalt réteg méretek alatti hőmérsékletére T_m [MPa],

$E_{e(T11)}$ – a pályaszerkezet aszfaltrétegeinek és ezek vastagságainak tervezett rugalmassági modulusaiból számolt ekvivalens rugalmassági modulus [MPa],

T_m – az aszfaltréteg behajlásmérések alatti hőmérséklete [°C].

Az egyszerűsített pályaszerkezet modelljében a rétegmodulusokat a behajlási görbéből visszaszámolással határozzák meg minden diagnosztizált pontban. Az úgynevezett „átlagos behajlási görbe” módszerét, melyből az egész diagnosztizált szakaszra lehetne kiszámítani a mértékadó modulusokat, nem alkalmazzák.

A fennmaradó élettartam számítása

A pályaszerkezet fennmaradó élettartamának számítási módszere azt az egyszerűsített szerkezetmodellt használja ki, melyet a rugalmassági modulusok a mért behajlási görbéből való visszaszámolás céljából alakítottak ki. Az említett modellt kibővítették a földmű és az alapréteg modulusainak számszerű értékeivel és az aszfaltréteg rugalmassági modulusával, melyet a +11 °C vonatkozási hőmérsékletre számítottak át. Ezzel minden paraméterével kialakult az a rendszer, mely alkalmas a modell mindkét réteg alsó szálában levő radiális feszültségek és a földművön keletkező függőleges feszültségek számítására. A radiális és a vertikális feszültségek számítására az OPMEKO programot használjuk.

A pályaszerkezet modelljében levő kötött rétegek fennmaradó üzemi teljesítőképessége a (bitumenes vagy hidraulikus kötőanyag) tervezett tengelyek mennyiségében kifejezve a következő képletből számítható ki:

$$\log N = \frac{A \cdot R_i - \sigma_r}{B \cdot R_i} \quad (2)$$

ahol: σ_r – a pályaszerkezet-modell kötött rétegének alsó szálában a hajlítási húzásból keletkező radiális feszültség [MPa],

R_i – a pályaszerkezet-modell kötött rétegének anyagszilárdsága hajlítási húzásnál [MPa],

A, B – a pályaszerkezet-modell anyag tényezői.

A pályaszerkezet-modellünkben levő földmű fennmaradó üzemi teljesítőképessége a következő képletből számolható ki:

$$\log N = \frac{0,00346 \cdot E_p - \sigma_z}{0,7 \cdot \sigma_z} \quad (3)$$

ahol: σ_z – függőleges feszültség a pályaszerkezet-modell földmű felületén [MPa],

E_p – a visszaszámolással meghatározott földmű rugalmassági modulusa [MPa].

A legkisebb N érték – melyet az aszfalt, az alap és a földmű rétegeire számoltak ki – határozza meg a *kritikus réteget*, melyre a következő képletből kapták meg a fennmaradó üzemi teljesítőképességet:

$$N_{czvys,i} = N - \sum_{i=1}^k N_n \cdot \delta_i \quad (4)$$

ahol: $N_{czvys,i}$ – a tervezett tengelyek darabszámában kifejezett fennmaradó üzemi teljesítőképesség az i-edik évben, az i=1 évről,

N_n – az éves tervezett tengelyek darabszáma az adott szakaszra a forgalomszámlálás évében,

N – a tervezett tengelyek darabszáma, melyet a kritikus réteg az élettartam végéig képes átvinni,

δ_i – az évközi forgalomintenzitás növekedését képező távlati tényező.

Az első $N_{\text{czvys},i}$ értékre, mely kisebb mint nulla, a fennmaradó élettartam értéke a következő:

$$ZZ = i - 1 \text{ [évek].}$$

Abban az esetben, ha a kritikus réteg fennmaradó élettartama alacsonyabb, mint az igényelt fennmaradó élettartam, a szükséges erősítő vastagság számítását elvégezték. A pályaszerkezet fennmaradó élettartama minden egyes mérési pontra ki van számítva.

Az erősítő réteg vastagságának a számítása

A pályaszerkezet erősítő réteg vastagságának a számítási módszere azt az egyszerűsített szerkezetmodellt használja fel, amelyet a hátralévő élettartam megállapításához alkalmaztak, azonban ki van bővíve egy további (erősítő) réteggel, amely a modellünkben az aszfaltréteg fölött helyezkedik el. Az erősítő réteg paramétereit klasszikus (nem modifikált) bitumennel kevert aszfaltbeton tulajdonságai határozzák meg, melynek tervezett rugalmassági modulusa 5500 MPa, +11°C hőmérsékleten.

Az erősítő réteg első tervezete tájékoztató jellegű egy olyan grafikon alapján, mely a tengely alatt keletkező behajlás és a feltételezett forgalmi terhelés (tengely-áthaladási szám) függvénye a tervezeti időszakban [3]. A tervezeti időszak az erősítés szempontjából egyenlő a szükséges fennmaradó pályaszerkezet élettartamával (általában használt érték a 10 év).

Továbbá az első tervezetet úgy módosítják, hogy az erősítő réteg vastagsága megfeleljen a kritikus réteg igénybevételi kritériumainak az igénybevételi tényező értéke alapján. Ha a pályaszerkezeti modellünkben a kritikus réteg az aszfaltréteg, mely az erősítő réteg alatt van, akkor a réteg igénybevételi tényezőjét az erősítő réteg hozzáadása után a következő terjedelemben $S_v = 0,85 - 0,95$ szükséges elhelyezni. Abban az esetben, ha a pályaszerkezeti modellünkben a kritikus réteg a hidraulikusan kötött réteg, akkor a réteg igénybevételi tényezője a következő terjedelemben $S_v = 0,92 - 0,95$ van. Ha a kritikus réteg a földmű, az erősítési réteg hozzáadása után az igénybevételi tényező $S_v \leq 1$.

Kötött rétegek (bitumenes vagy hidraulikus anyaggal kötött) igénybevételi tényezőjét a következő képletből számoljuk ki:

$$S_v = \frac{\sigma_r}{S_N \cdot R_i} \quad (5)$$

ahol: σ_r – a pályaszerkezet-modell kötött rétegének alsó szálában a hajlítási húzásból keletkező radiális feszültség [MPa],
 R_i – a modell kötött rétegének anyagszilárdsága hajlítási húzásban [MPa],
 S_N – a következő képletből számolt kötött réteg anyagának fáradási tényezője:

$$S_{v,p} = \frac{\sigma_z}{\sigma_{z,dov}} \leq 1 \quad (6)$$

ahol: A, B – a pályaszerkezet modell anyagtényezői

N_v – a tervezett tengelyek darabszáma az erősítésre tervezett időszak tartamára.

A pályaszerkezet modelljében levő földmű kihasználásának tényezője a következő képletből számítható:

$$S_{N,\text{bit}} = A - B \cdot \log N_v \quad (7)$$

ahol:

σ_z – a függőleges feszültség a földmű felületén a megerősített pályaszerkezet modelljében [MPa],
 $\sigma_{z,dov}$ – a megengedett feszültség a földmű felületén [MPa].

Hasonlóképpen, mint a fennmaradó élettartam számításakor, a modellünk egyes pontjaiban a radiális és a függőleges feszültségek számításához is az OPMEKO programot használjuk.

Az erősítés számítása az elkövetkező évekre

A számolt hátralévő élettartam és a pályaszerkezet erősítő réteg vastagsága arra az időszakra érvényes, melyben a behajlásokat mérték. A gyakorlat szerint a pályaszerkezet diagnosztika, illetve a teherbírás értékelésének időpontja és a megerősítés megvalósítása között bizonyos időeltolódás van, mialatt a pályaszerkezet teherbírása csökken. Azért, hogy nagyobb időeltolódás esetében se kelljen a kivitelezés előtt a behajlásméréseket megismételni, a CANUV program lehetővé teszi a megerősítő vastagságok számítását nemcsak a behajlások mérési évére, hanem még a mérések utáni három évre is.

A megerősítő rétegvastagság számítási eljárása azonos, ellenben az elkövetkező évekre csak feltételezett, mert a pályaszerkezet egyes kötött rétegeinek szilárdsági és deformációs jellemzői az anyagfáradás miatt csökkennek. Ezért a pályaszerkezet (bitumenes vagy hidraulikus anyaggal kötött) rétegeinek visszszámolásból nyert rugalmassági modulusait, valamint az anyagok hajlítási húzó szilárdság értékeit csökkentjük. Az új, következő évre számolt, csökkentett értékeket az előző évi értékekből a következő képlettel számoljuk ki.

$$E_{\text{nové}} = E \cdot \left(1 - \frac{1 - S_N}{PZZ} \right) \quad (8)$$

ahol:

PZZ – a pályaszerkezet kívánt visszamaradó élettartama [évek],
 S_N – a kötött réteg fáradási tényezője a (6) képletből számítva.

Az így csökkentett rugalmassági modulusok értékeit táplálják be a számítási modellbe az előző értékek helyett, és így számítják ki a feszültséget a kötött réteg alsó szálában. A számított erősítő réteg vastagságát az adott évre a kötött rétegek és a földmű alapján ítélik meg.

- [1] KOMAČKA, J., SSC Bratislava: TP 03/2000 - Meranie a hodnotenie únosnosti asfaltových vozoviek pomocou zariadenia FWD KUAB 2m-150. Technický predpis, SSC Bratislava, 2000.
- [2] GSCHWENDT, I., POLIAČEK, I.: Výpočet netuhých vozoviek, VUIS Bratislava, 1980.
- [3] TP 38 Návrh údržby a oprav vozovok s asfaltovým krytem. Prozatímní technické podmínky, Silniční vývoj Brno, 1990.

Summary

Using the results from Falling Weight Deflectometers in pavement strengthening design in Slovakia

Load bearing capacity is an important variable parameter of roads. In Slovakia it is usually measured with KUAB FWD deflectometers. The paper describes the use of these data on network and project level. The CANUV computer program is used to analyse pavements. It consists of the following modules: data input and control, back-calculation of layer moduli, calculation of residual life, and calculation of the necessary overlay thickness.

Nemzetközi szemle

Betonburkolatok építése Svájcban: Visszatekintés a jövőbe

Betonbelagsbau in der Schweiz: Ein Blick zurück in die Zukunft
Rolf Werner
Straße und Verkehr, 2004. március, p. 38.

A múlt század kezdetén, a személy- és tehergépjárművek elterjedésével kezdődött Svájcban az útburkolatok tényleges építése. Már annak idején is megkülönböztettek fekete- és betonburkolatot, azaz egy utat vagy kátrányoztak vagy betonoztak. A betonburkolat választása mellett szülő érvként hozták fel akkoriban (és ma is) a burkolat világos színe miatti biztonságot, a hosszú élettartamból, az alacsony fenntartási költségekből és a hazai termékek alkalmazásából következő gazdaságosságot.

A hatvanas évek végéig országszerte sok kantonális és községi utat láttak el betonburkolattal. A lendület csak a sószórás 1965-ös bevezetését követően torpant meg. Az új, legfeljebb 5 éves betonburkolatok a szórt só hatására töredezni kezdtek, de ezt a problémát később teljes mértékben orvosolni tudták. A svájci autópálya-építések kezdetekor (a 60-as évek eleje) aszfalt- és betonburkolatot egyaránt alkalmaztak. Az ekkor épült betonutak közül néhány, mint pl. az A13

Thal/Buriet és St.Margarethen között, már 41 éve használatban van.

A komoly terhelésnek kitett útvonalakon az aszfaltburkolatok egy ideje elérték teljesítőképességük határát. Az egyre növekvő nehézgépjármű forgalom és a nyári forró napok együttes hatása következtében az extrém teherbírásúnak mondott aszfaltburkolatok eldeformálódnak, vetemedni kezdenek és nyomvályúk képződnek rajtuk. Ennek ellenére nem váltják fel betonburkolattal őket. Az indokok között továbbra is – mint húsz évvel ezelőtt – ugyanazok az érvek szerepelnek: félelem a károktól (pattogzás, szinteltolódás, blow up stb.), valamint a költséges karbantartás, a komplikált építési eljárás és az elhúzódó forgalomba helyezés. Azt, hogy az építési eljárás koncepciójának megváltozása miatt ezek a károk már csaknem 30 éve nem léphetnek fel, nem veszik figyelembe. A legmodernebb szabványok szerinti aszfaltburkolatokat 30-40 éves betonburkolatokkal hasonlítják össze!

A cikk a továbbiakban a manapság alapvetően használatos kétféle betonburkolási eljárást: az összekapcsolt betonlapok által, vasalásmentesen kialakított és a folytonos vasalású betonburkolatot, valamint a kombinált burkolatokat hasonlítja össze, majd felvázolja a Svájcban a jövőben esetlegesen alkalmazható burkolattípusokat.

Sz. B.

Az árreform előkészítése a közúti közlekedésben

Dr. Tánczos Lászlóné¹

1. Bevezetés

A cikk megindokolja a közlekedési árképzési reform szükségességét, majd összefoglalja az „Imprint-Europe”² projekt eredményeit, következtetéseit. A gazdaságelmélet árpolitikával összefüggő megállapításaira támaszkodva bemutatja a marginális társadalmi költség alapú árképzés mellett, illetve ellene szóló érveket, elemzi a gyakorlati bevezetés előtt álló akadályokat, kiemeli az elfogadással kapcsolatos nehézségeket, végül – a közúti közlekedésre vonatkoztatva – ismerteti az alkalmazás előkészítésével összefüggő feladatokat.

A globalizáció jelentős kihívás a három nagy gazdasági térség, Észak-Amerika, Távol-Kelet és a kibővített Európai Unió közötti versenyben. A gazdasági növekedés és a társadalmi jólét alakulásában meghatározó szerepe van a kereskedelemnek és az emberek mobilitásának, melyeket döntően befolyásol a közlekedési, a szállítási rendszerek működési színvonala. A vázolt kapcsolatrendszerrel érzékelhető a közlekedési árképzés rendszerhatékonyt meg meghatározó szerepe, melynek felismerését tükrözi az is, hogy az elmúlt években számos EU finanszírozású kutatás foglalkozott az ezzel összefüggő kérdések vizsgálatával.

A legújabb kutatási eredmények olyan metodika meghatározását teszik lehetővé, amelyek alapján mód nyílik a nemzeti közlekedési bevétel és költség számlák, valamint a határköltségek egységes, az egyes országok és alágazatok adatait összehasonlító kidolgozásra. Az EU ugyanis hosszabb távon ezekre az információkra alapozva kívánja megadni közlekedési árképzési irányelveit.

A közlekedési szolgáltatások hatékony működtetése szempontjából az EU-ban jelenleg még sok nehézséget okoz a közlekedési díjképzés, továbbá az adórendszer országonkénti sokfélesége és az externális költségek eltérő monetarizálási, értékelési megközelítése, valamint a költségszerkezet tartalmi különbsége.

Az Imprint-Europe a közlekedési árreform megvalósítására irányuló tematikus rendszer, melynek céljai a következők:

- az árképzéssel foglalkozó tudományos kutatók és gyakorlati munkát végző szakemberek közötti tapasztalatcsere és ismeretátadás felgyorsítása;
- az árképzéssel kapcsolatos korábbi és folyamatban levő tudományos kutatómunka eredményeinek összegzése a döntéshozók és az iparági gya-

korlati szakemberek számára annak érdekében, hogy felkészülten tudjanak alkalmazkodni a tervezett árpolitikai reformlépésekhez;

- azoknak a feltételeknek a kritikus elemzéseken nyugvó meghatározása, amelyek az Európai Bizottság javaslataként megfogalmazott árreform integrált megközelítésű kialakításához szükségesek.

2. A közlekedési árreform elméleti megalapozása

Számos EU-beli kutatási projekt foglalkozott a bizottságban igényként megfogalmazott közlekedési árreformhoz kapcsolódó elméleti kérdések vizsgálatával. Ezek lényege a közgazdászok előtt jól ismert rövid távú marginális költségen alapuló árképzés, amely azt hangoztatja, hogy az áraknak azokat a társadalomnak okozott addicionális költségeket kell tükrözniük, amelyeket egy újabb utazás vagy áru fuvarozás adott közlekedéshálózati kapacitással és szolgáltatási színvonalon, a megtett km-rel arányosan okoz.

Amikor a személygépkocsi használó vagy bármely közúti fuvarozó úgy dönt, hogy újabb közúti utazást vagy fuvar kezdeményez, akkor ezzel saját magának, a többi úthasználónak, a közút üzemeltetőjének, továbbá a társadalom többi tagjának költségnövekedést okoz. A költségek közül azokat a tételeket, amelyeket a többi úthasználónak és a társadalom többi tagjának okoznak, külső, más szóval externális, az egyéb tételeket pedig belső, más szóval internális költségeknek nevezik.

Externális költségekről, illetőleg hasznokról általában akkor beszélünk, amikor az egyik piaci szereplő gazdasági vagy társadalmi tevékenysége hatással van egy másik szereplő jólétére anélkül, hogy ez a hatás piaci tranzakció lenne, azaz kölcsönös kifizetésekkel járna.

Ha az externális hatásokhoz pénzügyi értékeket lehet rendelni, akkor azok a közvetlen díjak vagy a támogatások eszközeivel beépíthetők az ármechanizmusokba, ily módon azokat minden piaci szereplő figyelembe fogja venni. Azonban sem a hatékonyság, sem a társadalmi igazságosság szempontjából nem közömbös, hogy ezek a pénzügyi transferek milyen pontos információkon alapulnak és a megvalósításuk milyen korszerű intézményrendszeren keresztül érhető el.

Az infrastruktúra használat és az externáliák addicionális költségeit tükröző árak az utazóknak és az úthasználóknak jelzik azokat a „társadalmi” költségeket, amelyeket többlet utazásukkal okoztak. Így a további utazásokra vonatkozó döntéseiket – a „hogyan” és a „milyen messzire szóljon az utazás” típusú kérdésekre válaszolva – az árjelzésekre támaszkodva fogják meghozni.

¹ A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésgazdasági Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, az MTA doktora

² Imprint: **Implementing Pricing Reform in Transport** – Effective Use of Research on Pricing in Europe, 5th FW

³ DESIRE. Designe for Inter-urban road pricing schemes

A rövid távú marginális költség alapú ár infrastruktúra használati díjban való figyelembevételéhez a meglévő infrastruktúrán a többletforgalom három költség-összetevőjének a mérésére van szükség. Az első az a költség komponens, amelyet a többlet használat az infrastruktúra üzemeltetőjének okoz. Ez magába foglalja a többlet fenntartás, a felújítás, valamint bármely további addicionális üzemeltetés költségét. A második összetevő az a marginális költség, amelyet az infrastruktúra használói viselnek, azaz a késedelmi, a torlódási, a baleseti és a haszonlehetőség költségek. A harmadik összetevő a közlekedési rendszeren kívül okozott költség, amely főként környezeti károkból fakad, de a baleseti költségek néhány eleme is ide sorolható, mint pl. azok a rendőrségnek okozott vagy az egészségbiztosítással fedezett költségek, amelyeket a használók nem fizetnek meg.

Ugyanilyen megközelítés alkalmazható a közúti tömegközlekedési szállítási szolgáltatásokra (menetrendszerű autóbussz közlekedés) is. Egyéni gépjármű közlekedés esetén, ha az infrastruktúra díjak korrektek, akkor a rendszer hatékony használatának a problémája meg van oldva.

A menetrendszerű közösségi közlekedési szolgáltatások és az áru fuvarozások esetében azonban nincs erről szó, hacsak nem érvényesül teljes mértékben a piaci verseny, amikor a piacra bízható, hogy hogyan alakítsa ki a megfelelő egyensúlyi szolgáltatást. Ilyen eset azonban a gyakorlatban ritkán fordul elő, és különösen a menetrendszerű közlekedésre érvényesek azok a költség karakterisztikák, amelyekkel ezt nehéz megvalósítani. Pl. ha a többlet forgalom a tömegközlekedési rendszereket terheli, akkor ez a növekmény vagy növeli az adott piaci szegmens kihasználtságát vagy nagyobb kapacitású járművek forgalomba helyezését teszi szükségessé. Az első esetben a forgalomnövekedés közút-üzemeltetőknek okozott marginális költsége igen alacsony, ha viszont az üzemeltetők bővítik a szolgáltatásukat, akkor az infrastruktúrát már használók jutnak többlet haszonhoz a forgalom-növekedéssel járó kedvezőbb színvonalú szolgáltatás miatt. Más szavakkal: a tömegközlekedési szolgáltatásoknál a marginális társadalmi költségre gyakorolt hatások miatt nagyon vegyes előjelű költségek érvényesülnek mind a szolgáltatást nyújtóknál, mind a használóknál és a társadalom egészénél is. Az azonban mindenképpen megállapítható, hogy a másoknak okozott költség tipikusan negatív (azaz az ő költségeik csökkennek), ugyanis a többlet forgalom a szolgáltatási színvonal emeléséhez vezet (Mohring, 1972).

Gyakran fordul elő, hogy eleve azért támogatják a tömegközlekedési szolgáltatásokat, hogy olyan árpolitikát vezessenek be, amely nem fedezi a teljes költséget. A hatékony tömegközlekedési szolgáltatások hiányában nincs arra garancia, hogy jogot kapva az infrastruktúra használatával kapcsolatos díjszedéshez, automatikusan javul a forrás allokáció, s ez az intézkedés egymagában megoldja a problémát.

A bizottság elkötelezett az infrastruktúra használati díj bevezetését illetően, ugyanis ez az intézkedés jelentősen befolyásolja az infrastruktúrát használók kö-

zötti versenyt, segíti a minden közlekedési módhoz való szabad hozzájutást, ezáltal a versenypiacok kialakulását. Közben azonban kevés figyelmet szentelnek a közlekedési/szállítási ár/díj sajátosságának, amely a tömegközlekedésben/áru fuvarozásban oly módon érvényesül, hogy a fogyasztó (az utas vagy a fuvaroztató) számára a végső ár (díj, tarifa) az, ami meghatározza az adott szolgáltatás versenypozícióját.

Ezzel összefüggésben a legszigorúbb kritikát Rothengatter (2003) fogalmazta meg, aki szerint a bizottság lényegében a neoklasszikus gazdasági tanácsok marginális társadalmi költség alapú árképzését kívánja alkalmazni.

Amint arra Rothengatter helyesen emlékeztet, számos körülmény miatt nem alkalmazható az egyszerű, „tankönyv szerinti” megközelítés a gyakorlatban. Ezek az ellenérvek így foglalhatók össze:

- (a) a mérés bonyolultsága,
- (b) a társadalmi esélyegyenlőség figyelembevételének a hiánya,
- (c) nem veszi figyelembe a dinamikus hatások érvényesülését, beleértve a beruházási döntéseket és a technológia kiválasztását,
- (d) a pénzügyi vonatkozások figyelmen kívül hagyása,
- (e) az intézményi jellemzők figyelmen kívül hagyása,
- (f) a gazdaság egyéb területein érvényesülő ártorzulások figyelmen kívül maradnak,
- (g) a marginális társadalmi költség bázisú árak gyakorlati alkalmazása jelentős adminisztratív költségekkel járhat. Ezek jogosságát nem mindig igazolják a bevezetésükkel elért hozamok és más kedvező hatások.

A szakirodalomban megfogalmazott kritikai észrevételek nem tagadhatók. Mindebből azonban nem vonható le olyan következtetés, hogy nincs szükség egységes elvekre épülő árrendszerre. Érdemes ezért a kritikai megjegyzéseket tételesen is elemezni.

(a) A rövid távú marginális társadalmi költség alapú ár mérése tagadhatatlanul nagyon összetett feladat. Egy mostanában megjelent tanulmány (Lindberg, 2002) arra a következtetésre jut, hogy még az olyan régóta vizsgált költségelemek, mint az infrastruktúra fenntartás és felújítás mérése, de még inkább a torlódás költségeinek azonosítása sem mentes a bizonytalanságtól. Ezért főképp a forgalmi volumennel arányos költségtételek pontosabb meghatározásához van további kutatásokra szükség. Ezzel szemben jelentős a haladás a környezeti költségek és a baleseti külső költségek mérése terén (megjegyezve természetesen, hogy ezeknél a tételeknél a kvantifikált értékekben még most is jelentős az eltérés). Lindberg azonban azt is állítja tanulmányában, hogy számos európai kutatási projekt eredményeként ezek a bizonytalanságok nagyon gyorsan csökkennek és a megfelelő elméleti alapok és a modern mérési módszerek alkalmazása a közeljövőben még a sokkal nehezebben mérhető marginális költség kategóriáknál is konvergenciához fog vezetni. Kijelenthető tehát, hogy a ma még fennálló mérési problémák nem adnak okot arra, hogy ne lépjenek tovább a marginális társadalmi költség alapú

árképzés irányába. Nem lehet vita tárgya, hogy az alkalmazási gyakorlatban a továbbhaladási irányt az elméletileg helyes marginális társadalmi költség minél pontosabb becslése jelenti.

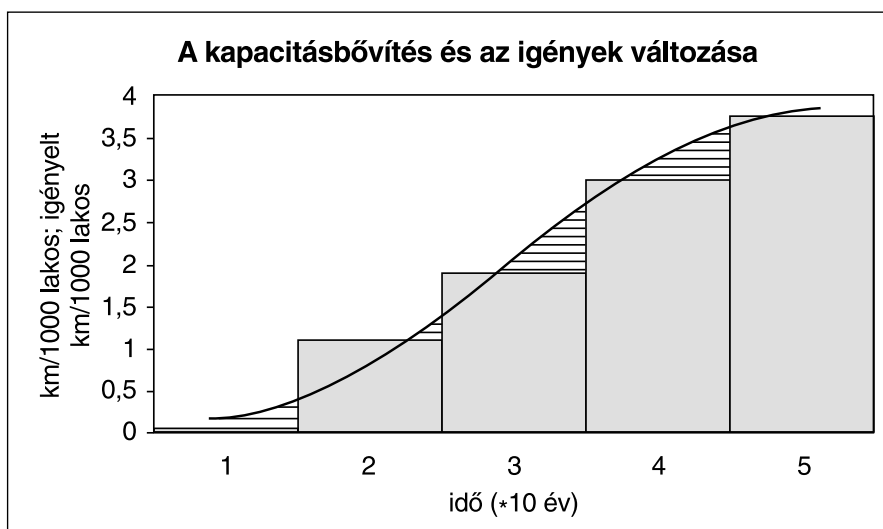
(b) A társadalmi esélyegyenlőség kérdése ma még sokkal ellentmondásosabb. Ha a Zöld Könyv nem volt teljesen világos annak meghatározásában, hogy mit jelent a hatékony ár, akkor még kevésbé volt az az igazságos ár jelentésének a megfogalmazásakor. Az igazságosság látszólag „a szennyező fizet” elven alapszik, vagyis a használónak fizetnie kell az általa okozott költségeikért. Ez az elv alkalmazható a határköltség szerint is, azt megkövetelve, hogy az egyéni fogyasztó fizesse meg legalább azokat az addicionális költségeket, amelyeket okozott, de alkalmazható sokkal aggregáltabb szinten is. Például elvárva azt, hogy az adott speciális közlekedési módnak minden használója együttesen legyen köteles viselni az általa okozott teljes költséget. Hangsúlyosabban megfogalmazva: amikor a bizottság közzétette az infrastruktúra használati díjjal kapcsolatos Fehér Könyvet (CEC, 1998), amely határozottan kiemelte a marginális költség alapú ár-elvet, akkor a dokumentumnak azt a címet adta, hogy „igazságos” fizetés az infrastruktúra használatért, a „hatékony” jelzőt inkább mellőzve az „igazságos”-hoz képest.

Vitatható, hogy az esélyegyenlőséget kiemelő megközelítésekkel teljesen más út adódik-e attól függően, hogy minden egyes egyén vagy a társadalom egyes csoportjainak általános jólétét tartjuk-e szem előtt, vagy egyetlen politikai intézkedés, vagy projekt hatásainak értékelését (Mayeres and Proost, 2003). Eszerint, ha valaki szegény vagy más szempontból – pl. bizonyos közlekedési formák megengedhetőségének hiánya miatt – hátrányos helyzetű, akkor olyan politikát kell keresni, amely ezt a helyzetet megszünteti; ha viszont valaki egyértelműen kedvezményezettje az intézkedésnek, akkor őt elsődleges célként kell tekinteni az addicionális díjak viselését illetően. Természetesen ideális esetben ezt a kérdést adóztatással vagy jövedelem kiegészítéssel lehetne kezelni, s akkor az egyenlőtlenség problémája a közlekedési szolgáltatások árképzésekor figyelmen kívül hagyható. Mivel sem politikailag, még kevésbé gyakorlatilag nincs mód ezeknek a kérdéseknek az ily módon kezelésére, ezért mindezeket az árképzéssel összefüggő döntések kialakításakor kell figyelembe venni. Ehhez szükséges azt tudni, ki lesz a nyertese és ki a vesztese a döntéseknek. E gondolatmenet szerint értékelve a hatásokat, a társadalmi egyenlőség biztosításához pl. valamilyen súlyozási technikát lehet alkalmazni, megmaradva a kiindulásként használt marginális költség bázisú árképzés mellett, de az árakat az áruk/szolgáltatások sajátosságaihoz kell igazítani (Feldstein, 1972).

(c) A dinamizmussal összefüggő érv leginkább arra vonatkozik, hogy a rövid távú marginális költség bázisú ár teljesen figyelmen kívül hagyja a rendszerbővítés tőkeköltségét. A tankönyvekben szereplő másik lehetőség – mintegy ennek megoldására – a hosszú távú marginális költség figyelembevétele, amelynél a díj nem csupán a forgalomnövekmény által okozott addicionális költség a meglévő infrastruktúra esetében, hanem az a költség, amely a megnövekedett igényhez optimálisan illesztett, kibővített infrastruktúra kapacitás költsége. Ez utóbbi magába foglal bizonyos marginális tőke költségeket, de összehasonlítva a rövid távú marginális költséggel, a torlódási költség és valószínűleg néhány más externális költség is, csökkenni fog. Amikor a kapacitás optimálisan illesztett az igényekhez, akkor ez addig a forgalmi volumennövekedést reprezentáló pontig jelent bővítést, ahol a kapacitásbővítés többlet költsége éppen egyenlő a többi költség csökkenésével úgy, hogy ennél a határpontnál a rövid és a hosszú távú marginális költség egyenlő. Ezért, amikor a díjképzés alapjaként tekintjük a rövid és a hosszú távú marginális költségeket, akkor „csupán” ott van különbség a kettő között, ahol a kapacitás nem optimálisan illeszkedik a kereslethez. Márpedig – mint az az 1. ábrából is kitűnik, amelyen a folytonos függvény az igények, a szakaszosan növekvő pedig a rendelkezésre álló infrastruktúra kapacitás mennyiségét mutatja (Tánczos, 1999) – a kereslet és a kínálat közötti egyensúlyi állapotokat néhány év elteltével felváltják a kapacitás hiányos (vízszintes vonalazott), illetve az ismételt kapacitásbővítést követően az infrastruktúrát nem teljes kihasználással üzemeltető időszakok.

Ennek a problémának a feloldása attól függ, hogy milyen gyakorisággal „igazítják” a kapacitást a kereslethez és a vásárlóerőt az árhoz. Az világos, hogy az infrastruktúra kapacitás lassan igazodik a kereslethez. Ha a fogyasztóktól elvárható lenne az azonnali igazodás az árhoz, akkor ez a rövid távú marginális társadalmi költség bázisú ár alkalmazásával minden időpontban a keresletnek a kapacitáshoz való optimális illeszkedését valósítaná meg.

Azonban lemaradás van az igények árakhoz való igazításában, különösen az ingázóknál és a teherfor-



1. ábra

galomban. Ezekben a piaci szegmensekben ugyanis az árhoz igazodás a lakóhely vagy a telephely megváltoztatását is maga után vonhatja, ezért ezek nem azok az esetek, amelyeknél a rövid távú marginális társadalmi költség alapú díjjal elérhető az igényeknek a meglévő kapacitáshoz illesztése. Ekkor célszerű a hosszabb távú marginális társadalmi költséghez, a változáshoz igazodó árszabályozást alkalmazni.

Ha a díjképzés alapja teljesen a hosszú távú marginális költség lenne, akkor a városi közlekedésben alkalmazott díjak inkább a szükséges kapacitás bővítés magas költségén és nem a torlódások kialakult mértékétől függő (viszonylag alacsonyabb) költségeken alapulnának. A gyakorlatban azonban a városi térségekben a kapacitásbővítés költségei olyan nagyok és a politikai problémák olyan súlyosak, hogy helytelen lenne az ilyen alapú árképzés. Sokkal fontosabb, hogy rövid távú marginális költség alapú árral ösztönözzék a használókat a meglévő kapacitás hatékonyabb kihasználására. Ezért a hosszú távú marginális költség alapú árképzést csak akkor célszerű alkalmazni, nevezetesen a tömegközlekedésben és a távolsági közúti hálózatoknál, ha az infrastruktúra kapacitás bővítése ténylegesen meg is valósul.

A vázolt összetett hatások és számos további ok ellenére még mindig az infrastruktúra kapacitás differenciált szintjeit figyelembe vevő rövid távú marginális költség tekinthető a legjobb közelítésnek az árképzéshez. A dinamikus hatások figyelembevétele egyszerűen megoldható a rövid távú marginális költségek módosításával, de ezzel együtt is a marginális költség lehet a meghatározó alap a hatékony árképzési alternatívák bevezetéséhez.

(d) A pénzügyi és az intézményrendszerrel kapcsolatos kételyek váltják ki a leggyakrabban a marginális költség alapú árképzéssel szembeni ellenállást – pontosan azért, mert nem fedezi a teljes költséget. Ez a negatív következtetés azonban annak az aggregálásnak a fokától függ, amilyen szinten a bevételeket és a költségeket összemérik. A teljes költséget fedező árképzés esetén kialakított díjszintekben tipikusan jelentős növekedés tapasztalható a vasúti és más tömegközlekedési díjakban. Ez gyakran együtt jár a közúti fuvarozásban az adóztatás mérséklésével, ahol viszont a marginális költség alapú árképzés gyakran ellentétes irányú változást okoz.

A legtöbb közlekedési infrastruktúra növekvő méret hozadékú, ami azt jelenti, hogy, ha a kapacitás optimális, akkor a marginális költség alapú ár nem fogja teljesen fedezni a költséget. Másrészt a bővítésnél a földterület és az egyéb ingatlan kisajátítási korlát – különösen városokban – olyan erőteljes kapacitás korlátot jelent, hogy tipikusan jelentős torlódást, következésképpen magas infrastruktúra használati díjat fog előidézni.

Így az valószínűsíthető, hogy a marginális költség alapú árképzés a városi közlekedésben a költségeket jelentősen meghaladó bevételeket fog eredményezni, a vidéki forgalomban és a tömegközlekedésben pedig hiány keletkezik. Minden esetre két fontos kérdés megválaszolatlan marad.

Az egyik az, hogy vajon az egész árképzési csomag kielégíti-e a kormány követelményeit. Biztosít-e elegendő pénzt a finanszírozáshoz, vagy léteznek más eszközei az esetlegesen szükségessé váló pénzügyi kiegészítéseknek? Ismeretes néhány evidencia, mely szerint tipikusan a városi díjszedési többletbevételek olyan jelentősek, hogy a költségvetési korlátok nem jelentenek problémát (Roy, 2002). De adódik egy másik kérdés is; vajon a városi közúti díjszedés esetén működik-e olyan rendszer, amelyben a városi úthasználók jelentős mértékben kereszt-finanszírozzák a vidéki utakat, továbbá: a tömegközlekedést használók az előzetes elvárásoknak megfelelően árelfogadóknak bizonyulnak-e mind az egyenlőség, mind a telephely választásra gyakorolt hatásokat illetően. Ha a kérdések közül bármelyikre nézve is elfogadhatatlannak bizonyul a marginális költség bázisú árképzés költségvetési eredménye, akkor természetesen el kell térni alkalmazásától, de ez nem jelenti magának az elvetését.

Ahogy azt Rothengatter kommentálja, léteznek jól kialakított szabályok arra vonatkozóan, hogyan lehet a bevételeket oly módon kiegészíteni, hogy az a legkisebb mértékben ártson a rendszer hatékonyságának. Megoldásnak a többrészes tarifát tekintik, és a fizetési hajlandóság szerint differenciálják az árat, de kiindulópontként a marginális társadalmi költséget használják, és az ettől való optimális eltérést keresik. Ha lehet találni olyan többrészes tarifát, amely semmilyen használót nem zár ki az igénybevitelből és minden használó olyan marginális árral szembesül, amely egyenlő a marginális társadalmi költséggel, akkor lesz hatékony veszteség ezek miatt a mértékek miatt (kivéve azokat a körülményeket, amikor költségvetési probléma áll fent és nem létezik már hatékony módszer arra, hogy általános adóztatással emeljék a szükséges bevételeket.) Ez a hatékonysági veszteség a költségvetési korlát lehető legaggregáltabb alkalmazásával minimális lesz, így a költségvetési problémák nem fognak olyan helyzethez vezetni, hogy minden közlekedési módnak minden körülmények között a bevételeiből kell fedeznie a teljes költségeit.

(e) Az intézményi vonatkozások azzal kapcsolatosak, hogy megfelelő kezdeményezések kellenek a közlekedési infrastruktúra fejlesztéséhez. A marginális társadalmi költség bázisú árképzéssel kapcsolatosan két kritikus intézményi vonatkozásról kell szólni. Az első a költségfedezet általános kérdése. Rothengatter olyan általános szabály mellett érvel, amely szerint a használók teljes költséggel terhelése a helyes megoldás az infrastruktúra támogatásával szemben, ugyanis ez vezet technikai és hozzárendelési hatékonysághoz az infrastruktúra minden kialakítási szintjén.

A legtöbb közlekedési infrastruktúra természetes monopólium, amely az árszintjét a fedezeti ponton megállapítva képes monopol helyzetéből fakadó erejét kihasználni anélkül, hogy műszakilag hatékony lenne; másrészt adott a gazdaságos méret nagyság, lehetnek gazdaságilag hatékony infrastruktúra beruházások, amelyek képtelenek elérni a fedezeti pontot, bármilyen gyakorlati tarifát is alkalmaznak.

A második intézményi vonatkozás az infrastruktúra-t biztosítók kezdeményezéseivel kapcsolatos. Rövid távú marginális társadalmi költség alapú árképzéssel az árak magasak lesznek, és ha a kapacitás nem megfelelő, olyan kezdeményezésre készítetik az infrastruktúra menedzsert, hogy ne tegye meg a szükséges beruházásokat. Természetesen, ha feltételezhető, hogy az infrastruktúra kapacitásra vonatkozó döntéseket a kormányok kizárólag társadalmi költség-hatékonysági elemzés alapján hozzák meg, akkor ez nem jelent problémát. De a legtöbb közgazdász felismeri – Rothengatter érvelése szerint is –, hogy a kormányok a motíváltságukat tekintve nem teljesen jóakaratók. A hatékonyság megköveteli az infrastruktúra menedzsertől, hogy alkotó módon használja ki a magántőkét a beruházások pénzügyi fedezéséhez.

Ebben az esetben a hosszú távú marginális társadalmi költségnek ismét vannak vonzó tulajdonságai, de mivel adottság, hogy a közlekedési infrastruktúra menedzserek mindig rendelkeznek monopol erővel, még így is szükség lesz olyan regulátorra (szabályozóra), aki biztosítja, hogy a beruházási szintek hatékonyak legyenek, és a díjak a ténylegesen felmerült költségekre vonatkozzanak. Mivel mindaddig, amíg az infrastruktúra természetes monopólium, nehéz olyan optimális infrastruktúra kínálatot és olyan árképzést találni, amelyben ne érvényesülne valamilyen mértékű kormányzati beavatkozás. Vajon a legjobb beavatkozásnak azt kell-e tekinteni, amellyel a magán monopóliumokat szabályozzák, vagy a közvetlen biztosítás és ellenőrzés marad az ellentmondás fő forrása?

(f) Kevesen tagadnák, hogy marginális társadalmi költség alapú árképzés a gazdaság más területein is létezik. Pl. ha egy áru árát a marginális társadalmi költség alatt állapítanák meg, ez okot adna arra, hogy a helyettesítő terméket is a marginális társadalmi költség alatti áron kínálják, annak érdekében, hogy elkerüljék a kettejük közötti választás torzulását. Gyakorlati jelzések szerint, ha eltérés mutatkozik az ár és a marginális társadalmi költség között, az a vonatkozó piacokon divergenciához vezet. Ennek az érvelésnek a leggyakoribb alkalmazása a közlekedési alágazatok közötti verseny. De léteznek más vonatkozások is. Pl. ha a városi települések térbeli szerkezete nem tükröződik egyértelműen az ingatlan-tulajdonok árában és a helyi adókban, akkor kívánatosná válhat, hogy ez a torzulás a szállítási/közlekedési tarifákban – legalább részben – megjelenjen, és ne ösztönözze a városlakókat további „kiköltözésekre” és a környéki települések számának gyarapítására. A jelzések szerint a városközpontokba való belépés árának a marginális társadalmi költség alatt kell lennie. Hasonlóan, ha a munkával kapcsolatos adók nem ösztönöznek további munkaerő kínálatra, akkor ez az ingázó forgalom költségeinek a támogatásához vezethet. Így lényegében a marginális társadalmi költség alapú árképzés legtöbb képviselője elfogadná ezeket a kritikai megjegyzéseket.

A „tisztá” marginális társadalmi költség alapú árat tehát módosítani kell ahhoz, hogy mindezeket a dolgokat figyelembe vegyék. Ez a tárgya a

ÚTGAZDÁLKODÁS

„második legjobb megoldású árképzés” alkalmazásának, amelyet bőséges szakirodalom támaszt alá (Verhoef, 2001). Lényegében az egyszerű marginális társadalmi költség alapú ár szabályát oly módon szükséges módosítani, hogy tükröződjék az eltérés az ár és a marginális társadalmi költség között bárhol a gazdaságban, méghozzá aszerint súlyozva, hogy milyen mértékű beavatkozás történt azokban a szektorokban és szolgáltatásokban, ahol az ár meghatározásokra sor került. Lehet, hogy az eredményül kapott árképzési szabályok nagyon bonyolultak lesznek, mégis úgy tűnik, hogy jobb a szükséges adatok lehető legjobb becslését alkalmazni, mint figyelmen kívül hagyni az előző pontokban elemzett összefüggéseket.

(g) Ami a marginális társadalmi költség alapú árképzéssel összefüggő utolsó kritikus megjegyzést illeti, bizonyára igaz az, hogy a bonyolult árrendszerek gyakorlati megvalósítása nem olcsó, ugyanakkor lehet, hogy a használók csak korlátozottan reagálnak az árjelzésekre, attól függően, hogy milyen mértékben lesznek képesek azok megértésére és fizetési hajlandóságuk előrejelzésére. Ezért létezik az árstruktúra elért komplexitásának is egy optimális mértéke, amelyet úgy lehet meghatározni, hogy az árképzés költségeit összehasonlítjuk a nagyobb differenciálással nyerhető előnyökkel, abban a tekintetben, hogy milyen mértékben hatottak a forgalom volumenére és más jellemzőire.

Néhány megállapítás a gyakorlatba ültetés ütemezésével kapcsolatosan is tehető, amely közlekedési módok szerint eltérő lehet, egyrészt a műszaki követelmények különbözősége, másrészt politikai okok miatt. Ez azt jelenti, hogy ezek a tényezők is elvezetnek a „második legjobb árképzési megoldás”-sal összefüggő megfontolásokhoz: a közlekedési módonkénti alkalmazás eltérő ütemezése, illetve fokozata önmagában is okozhat torzulást, és olyan igényeket kelthet, amelyeket a politikai meghatározásánál figyelembe kell venni. Így a marginális társadalmi költség alapú árképzés gyakorlati megvalósítása még nem olyan közeli, minden esetre nyilvánvalónak látszik, hogy az egyszerű útdíjas rendszerek nagyon zsúfolt városrészekben vagy torlódásos városközi útszakaszokon történő alkalmazásával jelentős előnyöket lehet elérni (Nash, Niskanen and Verhoef, 2003). A sokkal összetettebb rendszerek a technológia folyamatos korszerűsödése révén azonban egyre könnyebben alkalmazhatók.

Összefoglalva: Rothengatter helyesen emlékeztet arra, hogy a tiszta marginális társadalmi költség bázisú árképzés nem kívánatos vagy túlságosan is érzékeny cél a gyakorlati érvényesíthetőség tekintetében. Az általa említett ellenvetések nagyon fontosak, s nem kétséges, hogy megfelelő körülmények között **a megoldás a differenciált tarifákkal valósítható meg**. De ez nem azt jelenti, hogy az árképzési politikának ettől teljesen eltérő elméleti megközelítést kellene alkalmaznia, vagy hogy a teljes költségfedezet, mint elv, jó kiindulási pont lenne.

Lehet a marginális társadalmi költséget mérni és lehet a marginális társadalmi költség bázisú közleke-

dési árképzés irányába haladni, bár a jövőben is megmaradnak bizonyos nehézségek és bizonytalanságok. Az olyan korlátok, mint a költségvetés, a társadalmi esélyegyenlőség, az intézményi rendszer, az egyszerűség és az ártorzulás a gazdaság bármely részében – így a szállítási szektorban is – szükségessé teszik az eltérést a tisztán marginális társadalmi költség alapú árképzéstől, de ez nem változtat azon, hogy a marginális társadalmi költség mérése a helyes kiinduló pont bármely hatékony árképzési politikához. Emiatt a bizottság befejezett projektjei, amelyek ezeknek a kérdéseknek a feltárását tűzték ki célul, arra mutatnak, hogy (a „marginális társadalmi költséggel egyenlő ár” kifejezéssel szemben) helyesebb a következő terminológiát előnyben részesíteni: „marginális társadalmi költség alapú árképzés”. Ez a megnevezés is megfelelően tükrözi az adaptált filozófiát (Verhoef, 2001) és lehetővé teszi közlekedéspolitikai, sőt társadalmi-politikai szempontok cél- és okszerű tekintetbevételét is.

3. A reform bevezetésének ütemezésével kapcsolatos állásfoglalások

A „használó fizessen” elv elsődleges alkalmazási lehetőségének a közúti árufuvarozás tekinthető, ugyanis rendszerint ezt az üzleti szegmenseket tekintik az elv fő alkalmazási területeként. Tudományos kutatások (Doll, 2003) azt is kimutatták, hogy a közutak elhasználódása mintegy 40%-ban a nehéz tehergépjármű forgalommal hozható összefüggésbe.

A témával foglalkozó legfontosabb EU-dokumentumok:

- az EC Fehér Könyv „Igazságos fizetés az infrastruktúra használatáért, 1998;
- az Európai Parlament és Tanács 1999/62/EC irányelve a nehéz tehergépjárművek díjfizetéséről bizonyos közúti infrastruktúrák használatáért;
- az EC Fehér Könyve „Európai közlekedéspolitikája 2010-ig: itt az idő döntené”, 2001;
- az EP és Tanács javaslata az 1999/62/EC irányelv kiegészítésére, 2003, július;
- számos további kezdeményezés (ECMT kerekasztal 1998, 5. keretprogram DESIRE³ K+F projekt, 2000. évi benyújtás)

A „használó fizessen” elvvel kapcsolatos konszenzus megteremtésének nehézségei több irányúak:

- a tagországokban nagyon különbözők a nehéz tehergépjárművek értékesítésének és üzemeltetésének a költségvetési pozíciói (vételi adó, évi fenntartási adó, üzemanyagadó);
- a díjfizetési szabályok díjfizetési ponton megvalósított harmonizálása a torzulások csökkentése nélkül csak a termelési költségeket növelné;
- a díjfizetési elv realizációja: az árak (költségfedezetet biztosító) átlag költségen vagy (a meglévő erőforrások hatékonyabb használatát biztosító) határköltségen alapulnak;
- a közúti közlekedés az egységes piac kritikus vesztese, ugyanakkor az externális költségek fő okozója (egyértelmű díjszinteket kell megállapítani);

- néhány országban már létezik autópálya, sőt városi útdíj, de ezek különböző célokat szolgálnak és különböző szabályok szerint érvényesülnek (útépítés finanszírozása privát koncessziókkal);
- a bevételek felhasználása (csak közútra vagy más közlekedési módok közötti támogatásra).

A közlekedési árreform bevezetésével összefüggő kérdésekkel foglalkozik egy fontos ECMT dokumentum is (ECMT 118 kerekasztal, 2000. december), amelynek a legfontosabb következtetései és állásfoglalásai a célok és az elérésüket segítő eszközök tekintetében az alábbiakban foglalhatók össze.

A távolsági közúti közlekedés infrastruktúrájának megfelelő biztosítása és üzemeltetése többcélú és több korlátos, összetett feladat, amelynek megoldására az árképzés mellett több eszköz áll rendelkezésére; bármely speciális esetre az eszközök legjobb kombinációja a célok hierarchiájától és a konkrét helyzet jellemzőitől függően alakítható ki.

Az úthasználati díjak alkalmazásának leggyakoribb céljai:

- az útépítés, az üzemeltetés és a fenntartás finanszírozása,
- a közúti közlekedés externális hatásainak internalizálása,
- szolgáltatás a használóknak, ugyanakkor rendszerhatékony (a torlódások kialakulásának a megakadályozása).

A közúti közlekedési szektornak minden esetben legalább a teljes hálózattal összefüggő belső és külső költségeit fedeznie kell.

Az útdíjakkal összefüggő megállapítások:

- Nincs erős indok a távolsági autópálya díjszedéssel általános erőforrás képzésére, mivel a járműadók és az üzemanyagadók fedezik a finanszírozási igényeket és fedezik az összes externális költséget.
- Néhány helyzetben azonban szükséges lehet a távolsági közúti díjszedés:
 - a közútépítés gyorsítása, a közúthálózat minőségi szintre hozása (de a díjszint nem lehet olyan magas, hogy az korlátozza a mobilitást);
 - az autópálya hálózatot igénybe vevő külföldi járművekre igazságos költség-terhelés (ugyanis ezek a járművek a tranzit országban nem fizetnek se járműadót, se üzemanyagadót);
 - bizonyos hálózatrészek (torlódásos vagy környezetvédelem szempontjából érzékeny területeken) különlegesen magas költségek, amelyek miatt
 - ◆ a csúcsidőszaki faktorokkal szemben időmodulációs díjat (és az alkalmazott moduláció rugalmas menedzselésére szolgáló adekvát megoldásokat) kellene bevezetni;
 - ◆ ha a torlódás nem csak az autópályán, de a környező úthálózaton is fellép, akkor a hagyományos útdíj a járműveket csak az autópályáról térítené el ezekre a (még torlódásosabb) közutakra, ezért célszerű ilyenkor az egész térségre kiterjeszteni, a lehetőleg járműteljesítmény arányos útdíjat.

Az ECMT 118 kerekasztal (2000) dokumentum végkövetkeztetéseként megállapították az úthasználati díjrendszer elfogadtatásának a feltételeit:

- az alternatív útvonalak megléte,
- az útdíjból származó bevételek legalább egy részének felhasználása a szolgáltatás színvonalának az emelésére,
- a díjon belül az úthasználók változó költségei részarányának a növelése a fix költségekkel szemben,
- kezdetben viszonylag egyszerű, majd fokozatosan differenciálódó díjstruktúrák alkalmazása,
- a felmerülő esélyegyenlőségi anomáliák gondos kezelése,
- széles körű információbiztosítás és kommunikáció az alkalmazott rendszer céljairól és szabályairól.

A DESIRE K+F projekt az útdíj rendszerekkel összefüggésben eltérő célokról, a feltételek, a díjszintek és az intézményfejlesztési megoldások széles választékáról ad képet, indokolva is az eltérések jogosságát. A projekt ajánlásai között szerepel a díjszedési formák és technológiák interoperabilitási követelményeknek megfelelő fejlesztése. A díjszedési rendszerek bevezetésétől várható gazdasági hatások tekintetében arra figyelmeztet, hogy számítani lehet a logisztikai ellátási láncok hatékonyabb kialakítására, de nem kizárt a kereskedelmi forgalmak fejlődésének és ezzel párhuzamosan a gazdasági növekedés ütemének a lassulása sem.

Az 1999/62-es irányelv módosítására vonatkozó javaslatok közül a kulcsfontosságú változtatások a következők szerint foglalhatók össze:

- matrica helyett a megtett kilométerrel arányos díjrendszer alkalmazása,
- a díjrendszer kiterjesztése a 3,5 tonnát meghaladó, nagyobb össztömegű járművekre,
- a díjszedés nemzeti hatáskörbe utalása a nem autópálya minőségű elsőrendű közutakon.

A vázolt érvek és akadályok olyan korlátokat jelentenek, amelyek nem teszik lehetővé a teljes marginális társadalmi költség alapú árképzés gyakorlati megvalósítását. A következő lépés tehát a második legjobb megoldás alkalmazása. Ez az egyes korlátok feloldását teszi szükségessé, s ez jelenti azt az implementációs utat, amely végül is elvezet a teljes marginális társadalmi költség alapú differenciált árképzéshez.

4. A megvalósítást akadályozó tényezők

A gyakorlati bevezetést akadályozó tényezők három csoportja különböztethető meg.

Technológiai korlátok

A nagy kérdés a városi és a távolsági közúti közlekedést illetően a technológiai rendszerek költsége és megbízhatósága. Az interoperabilitás különösen a távolsági útdíjknál tekintendő fontos kérdésnek, ahol az egyes országok különböző irányokban fejlesztenek,

ezért az interoperabilitás nagyon lényeges tényezője a pazarlások elkerülésének. A városi tömegközlekedésben az intelligens kártya technológia elhárítja a marginális társadalmi költség szerinti árképzés valamennyi műszaki akadályát.

Intézményi korlátok

Szükség van olyan EU-s és nemzeti szintű szabályozásra, amely támogatja a marginális társadalmi költség alapú árképzést.

A különböző kormányzati szintek közötti kapcsolat intézményi problémákhoz vezethet. Ezért a marginális társadalmi költség alapú árképzést akkor lehet jobban a gyakorlatban alkalmazni, ha minden döntést centralizáltan az állam vagy az EU hoz meg. Fennáll a kormányzati hiba elkövetésének a kockázata.

A megvalósítással kapcsolatosan a kormányzati ellenőrző szerepekkel összefüggő korlátok érvényesülnek. Lehetséges megoldás a dereguláció és a vállalatok privatizálása, mivel a versenypiacok a cégeket a túlélés érdekében a marginális költség alapú árképzés bevezetésére kényszerítenék, az externáliákat pedig az adókkal és támogatásokkal vennék figyelembe. Mivel piaci hatalmuk miatt a nemzeti monopóliumok esetében bizonyos vállalatok nem lennének kényszeríthetők a marginális költség alapú árképzésre, ezért szükség lehet kormányzati beavatkozásra. A kormányzati ellenőrzés kockáztathatja a kormányzati hiba elkövetését, mivel lehet, hogy a kormányok nem rendelkeznek elég információval vagy motivációval ahhoz, hogy a „legjobb közérdek” érvényesüljön.

Elfogadhatósági korlátok

A társadalmi és a politikai elfogadhatóság jelenti a kulcsfontosságú korlátot.

Az elfogadhatóság megszerzéséhez számos tényező bizonyult fontosnak. A legjobbnak az egyszerű rendszerekkel való indítás tűnik, amely később a bizalom növekedésével párhuzamosan tovább fejleszthető a bonyolultabb rendszerek felé. Közlekedési módon belüli és módok közötti intézkedés csomagok alkalmazása (pl. környezetvédelmi díj) segíti az elfogadhatóságot. A fokozatosság elvének érvényesítése a díjak növelésében és a bevételek generálásában alapvetően fontos követelmény.

Sok tényező miatt a távolsági közúti közlekedésben kisebb akadály az elfogadhatóság, mint a városi díjszedés bevezetésekor. A városi közlekedési hálózatok ugyanis jóval összetettebbek, mint a városok közöttiek, továbbá a városokban létező adók igazságtalannak tűnnek, mivel azok sokkal inkább arra összpontosítanak, hogy hol regisztrálták, illetőleg hol látták el üzemenyaggal a járművet, szemben azzal, hogy az hol fut.

A hivatkozott EU-beli kutatási projektekben modellezett esettanulmányok vizsgálták mind a városi, mind a távolsági forgalmakat és a modell-szerkezetet. A használók közlekedési mód választását illetően kiterjedtek az útdíjszedés legkülönbözőbb dimenzióira, így a modellezés útján kapott eredmények jól kiegészítik

egymást. A vizsgálatok alapján levonható tanulságok közül azt érdemes kiemelni, hogy megfelelően ütemezett, fokozatos bevezetésre van szükség, de amint lehet, alkalmazni kell a legegyszerűbb díjszedési módszereket, és nem érdemes várni az ideális megoldásra. Hosszabb távon számos lehetőség nyílik olyan differenciált díjszedési rendszerekre, amelyek bizonyíthatóan javítják a társadalmi egyenlőséget és az elfogadhatóságot.

A bevételek felhasználása kritikus kérdésnek bizonyult a közlekedési árképzésben. Nagyon fontosnak minősült mind a közösségi, mind a politikai elfogadhatóság szempontjából, és jelentős jóléti hatásokat is képes előidézni. A bevétel-felhasználás olyan korlátozásai, amelyek előírják, hogy azt más adók mérséklése útján a használókhoz vagy közvetlenül a közlekedési szektorba vissza kell juttatni, általában csökkentik az árreformmal elérhető hasznokat, de jelentősen hozzájárulnak az új rendszer elfogadtatásához.

Jelentős haladást eredményezhet ebben a folyamatban az az Európai Parlament és Tanács által 2004. április 29-én elfogadott irányelv (EU P+C Directive, 2004), amely az elektronikus útdíjszedési rendszerek interoperabilitására vonatkozó szabályozásról készült, és amely határozott állásfoglalásokkal és határidő kijelölésekkel ösztönzi a tagállamok érintett szereplőit az EU-s szabványok szerint fejlesztett, egymáshoz jól illeszkedő, kompatibilis elektronikus díjszedési rendszerek létrehozására és együttműködtetésére.

Az elfogadott irányelvek szerint fejlesztett közúti elektronikus díjszedési rendszerek hazai alkalmazásának előkészítésével összefüggő legfontosabb feladatokat a kidolgozás alatt álló Magyar Útdíjpolitikai Koncepció tartalmazza. A koncepció a következő kérdésekkel kapcsolatos szabályozást foglalja magába: az útdíjszedés alapelve, célhoz kötöttsége és területi hatálya, a díjszintek és a tehermegosztási alapelvek, a megtett úttal arányos díjszedés bevezetésének ütemezése és a díjbevételek felhasználásának normatívája és ellenőrzése.

A társadalmi költség bázisú és használattal arányos árképzés/díjszedés hazai fokozatos bevezetési stratégiája – hivatkozva a BME Közlekedésgazdasági Tanszéke által a témával összefüggő EU-beli projektek keretében az elmúlt három évben végzett kutatómunka eredményeit összefoglaló és a *Közlekedéstudományi Szemlében* közölt cikksorozatra – a nagy távolságú közúti közlekedésre kidolgozva (Tánczos Lné, Bokor Z, 2004) a társfolyóirat 2004/5. számában részletesen is tanulmányozható.

5. Összefoglalás

A kutatások eredményei azt mutatják, hogy a marginális költség alapú ár alkalmazását számos korlátozó tényező akadályozza, melyek közül a legjelentősebb az elfogadhatóság.

A közlekedési díjak kialakításakor ezért célszerűnek látszik első lépésben olyan egyszerű ármechanizmusok alkalmazása, amelyekkel elkerülhetők a leg-

nehezebb problémák, ugyanakkor az alkalmazásukkal szerzett tapasztalatok utat mutatnak az összetettebb, de nagyobb hozzáadott értéket nyújtó szolgáltatásokat is lehetővé tevő, így nagyobb hasznot hozó későbbi reform lépések megvalósításához. A vizsgálatok alapján kritikus fontosságú a közlekedési szektorból eredő bevételek „címkezett”, azaz célhoz rendelt felhasználása, nemcsak azért, mert az előre megadott szempontok szerinti bevétel-felhasználás elfogadhatóvá teszi az új árképzési rendszert, de azért is, mert ennek a folyamatnak a lehető leghatékonyabbnak és az adófizetők, az úthasználók számára átláthatónak kell lennie.

Következtetésként megállapítható, hogy bár maradt még jó néhány további kutatást igénylő kérdés és ebből fakadó vélemény eltérés, hosszabb távon a marginális társadalmi költség egyre pontosabban megvalósítható mérése megfelelő alapot teremthet a marginális társadalmi költség alapú árképzéshez. A modellezés és a gyakorlati tapasztalatok is azt igazolják, hogy a gondosan tervezett árképzési sémákkal és a bevételek megfelelő felhasználásával elérhető a nagyobb hatékonyság és a jelenleginél igazságosabb társadalmi teherviselés, egyúttal figyelembe vehetők a hosszabb távon érvényesülő területhasznosítási és a szélesebben értelmezett gazdaságfejlesztő hatások is, vagyis az elméleti megközelítés rugalmas és differenciált érvényesítésére alkalmas.

Megállapítható az is, hogy az újonnan csatlakozó országok, így hazánk számára is a torlódási problémák kezelésénél átmenetileg fontosabb lehet a finanszírozhatóságot és a társadalmi kohéziót javító szempontok figyelembevétele. Bár a zsúfolt városi térségek közlekedési gondjainak rendezése is prioritás marad, de a transz-európai közúti szállítási hálózatokon nem halogatható tovább az árreform bevezetésének előkészítése.

Irodalom

Commission of the European Communities (1998): *Fair Payment for Infrastructure Use: A Phased Approach to a common transport infrastructure charging framework in the EU*, Brussels.

Feldstein M (1972) Distributional equity and the optimal structure of public prices, *American Economic Review*, 62.

Lindberg, G (2002) *Recent progress in the measurement of external costs and implications for transport pricing reforms*. Paper presented at the second Imprint-Europe seminar, Brussels.

Mayeres, I and S. Proost (2003) *Reforming transport prices: an economic perspective on equity, efficiency and acceptability*. Paper presented at the fourth Imprint-Europe seminar, Leuven.

Nash, C, E. Niskanen and E. Verhoef (2003) *Policy conclusions from MC-ICAM*. Paper presented at the fourth Imprint-Europe seminar, Leuven

Rothengatter, W (2003) How good is first best? Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport. *Transport policy*, 10, 121–130

Roy, R (2002) *The fiscal impact of marginal cost pricing: the spectre of deficits or an embarrassment of riches?* Paper presented at the second Imprint-Europe seminar, Brussels

Verhoef, E (2001) *Marginal cost based pricing in transport: key implementation issues from the economic perspective.* Paper presented at the first Imprint-Europe seminar, Brussels

Tánczos L.-né – Bokor Z.: (2004) *A társadalmi költségek alapuló közlekedési árképzési rendszerek gya-*

korlati adaptációs lehetőségei. Közlekedéstudományi Szemle, 2004/5.

Tánczos Lné (1999) *Közlekedésgazdaságtan.* Egyetemi oktatási segédlet. BME Közlekedésgazdasági Tanszék

Doll, C (2003) *Fairness and Efficiency in Allocating the Costs of Road Infrastructure.* University of Karlsruhe, Germany Institute for Economic Policy Research (IWW)

European Union P+C (2004) *Directive 2004/52/EC of the European Parliament and of the Council on the interoperability of Electronic Road Toll Systems in the Community,* Brussels

Summary

Preparation for the pricing reform in the road transport

The paper gives an overview on the theoretical background of the transport pricing reform and analyses the international experiences. The author presents the recommendations and conclusions of the completed EU financed research projects dealing with the problem with special respect to the implementation and acceptance. Finally the article summarizes the main tasks standing before the road transport sector in connection to the preparation for introduction.

Nemzetközi szemle

A vonalvezetés hatása a járművezetők vízszintes ív érzékelésére

Effect of Vertical Alignment on Driver Perception of Horizontal Curves
Y. Hassan, S. M. Easa
Journal of Transportation Engineering Vol. 129,
2003. 4. p. 399–407, á:7, t:5, h:18

Az útjellemzők érzékelése fontos emberi tényező, lényegesen befolyásolja a közlekedésbiztonságot, ezért figyelembe kell venni a vonalvezetés tervezésekor. Az út jellemzőinek téves érzékelése károsan befolyásolhatja a közlekedés biztonságát. Korábbi vizsgálatok megmutatták, hogy a vízszintes és a függőleges vonalvezetés bizonyos kombinációi a vízszintes ívsugarak helytelen érzékelését okozhatják. A cikk részletesen elemzi azt a feltételezést, mely szerint a járművezetők vízszintes ívsugar érzékelését az átlapoló függőleges vonalvezetés jellemzői módosítják. Számítógépes animációval három dimenziós perspektivikus út képeket hoztak létre, így az út realisztikus látványát

sikerült előállítani. Járművezetőkből alkotott minta ki-kérdezésével meghatározták annak az egyenes emelkedésű vízszintes ívnek a sugarát, mely azonosnak látszik egy függőleges ívvel átlapoló vízszintes ív sugarával. A statisztikai elemzés kimutatta, hogy a vízszintes ív következetesen kisebb sugarúnak tűnt, ha domború függőleges ívvel együtt jelent meg, és következetesen nagyobb sugarúnak mutatkozott homorú függőleges ívvel kombinálva. 67 járművezetővel összesen 118 tesztet hajtottak végre. A domború függőleges ívvel kombinált esetben a 600 m-es vízszintes ívsugarat 61 vezetőből 39 érzékelte 500 méteresnek, míg a homorú függőleges ívvel kombinált esetben a 600 m-es vízszintes ívsugarat 57-ből 42 érzékelte 700 méteresnek. Helyszíni mérésekkel vizsgálták a tényleges sebességek alakulását az összetett vonalvezetésű helyzetekben. A vizsgált vonalvezetési esetekben a járművezetők viselkedését a vízszintes ívekben elsősorban az átlapoló függőleges ív hatása határozta meg, míg a megközelítő szakasz emelkedése vagy lejtése kevésbé befolyásolta a sebesség megválasztását.

G. A.

Különböző „forgatókönyvek” az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások alkalmazásához a közúti közlekedésben

Dr. Lindenbach Ágnes¹

1. Bevezetés – a scenáriók alkalmazásának indoklása

Az utóbbi években az intelligens közlekedési rendszerek (ITS – *I*ntelligent *T*ransport *S*ystems) és szolgáltatások gyors fejlődésének lehetünk tanúi a közúti közlekedésben, az európai általános fejlődési tendenciák az itthoni fejlődésben is érzékelhetők.

A jövő forgalom-szabályozási és információs rendszerei, az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások nem írhatók le a jelenlegi fejlődési tendenciák egyszerű – trendszerű – folytatásaként, mivel a következő években várható fejlődésben mind az ugrásszerű változások lehetőségével, mind pedig esetleges visszaesésekkel, „törésekkel” lehet számolni.

Mivel a hagyományos előrebecslési módszerek ezeket nem tudják figyelembe venni, az intelligens közlekedési rendszerek fejlődési tendenciáit ún. „scenáriók”, „forgatókönyvek” alkalmazásával célszerű bemutatni.

Az előrebecslési módszerek a múltban megfigyelt összefüggésekből kiindulva, állandónak tekintett struktúrákat „extrapolálnak”, ezzel szemben a *scenáriók* leírásakor a jövőben valószínűnek tekinthető helyzeteket és hosszú távon elképzelhető fejlődési tendenciák kerülnek megfogalmazásra „*lehetséges jövőképekben*”. Ezzel a módszerrel figyelembe vehetők olyan fontos körülmények, melyek bekövetkezési valószínűsége és elterjedtsége, továbbá az egyes rendszerek kölcsönhatásai igen nehezen határozhatók meg.

Egy másik lényeges különbség az *előrebecslési eljárásokhoz* képest, hogy a jövőben az intelligens közlekedési rendszerek területén elképzelhető helyzetek, állapotok nagy száma csökkenthető bizonyos fejlődési tendenciák és néhány kiválasztott „jövőkép” megfogalmazásával.

Az így megfogalmazott „forgatókönyvek” önmagukban konzisztensek, és mind egy átfogó hatásvizsgálat, mind pedig egy átfogó gazdaságossági vizsgálat alapjául szolgálhatnak, azok „bemenő adatai” lehetnek.

A különböző „forgatókönyvek” alkalmazása tipikus munkamódszere volt a PROMETHEUS európai kutatás-fejlesztési programnak, ahol a közlekedéspolitikai célok, valamint a rendelkezésre álló műszaki lehetőségek és fejlesztési tendenciák alapján fogalmazták meg az egyes „forgatókönyveket”, ezek széles körű szakmai vitája után került sor – a várt hatásokra, a gazdaságosságra, illetve a bevezethetőségre vonatkozó szakértői becslések figyelembevételével – a rendszertervek és a bevezetési stratégiák kidolgozására.

A közúti közlekedési telematikai alkalmazások jövőbeli lehetőségeit, alkalmazási területeit, hatásait és potenciális haszonértékeit vizsgálta egy német kutatás, mely szintén a *scenáriók* módszereit használta [1].

A *Technológiai Előrettekintési Program* „Közlekedés szállítás” munkacsoport jelentése szintén „forgatókönyveket” használ a közlekedési szektor jövőképeinek a bemutatására [2].

A hazai közúti közlekedésben alkalmazott telematikai megoldások jövőbeli lehetőségeinek, az egyes rendszerek és szolgáltatások elterjedtségének az elemzéséhez szintén alkalmas a *scenáriók* módszere.

Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások területén az egyes megfogalmazható „forgatókönyvek” *minőségi (kvalitatív) és mennyiségi (kvantitatív)* különbségeket mutatnak fel:

A kvalitatív különbségek közül a *legjellemzőbbek* a következők:

- az egyes műszaki komponensek, technológiák *rendelkezésre állása*;
- az egyes forgalomszabályozó és információs rendszerek *integrációs foka* (belső integráció), illetve valamely adott rendszer más rendszerekkel való integrációja (külső integráció);
- az intelligens közlekedési rendszerek egyes alkotóelemeinek a *szabványosítása*;
- az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások *jogi kereteinek* a jellemzői, az adott „intézményi háttér”;
- az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások területén az ún. „*Public Private Partnership*”, az együttműködés és a kompetencia felosztás lehetőségei a rendszerek állami és magán szereplői között;
- az egyes rendszerek működési koncepciója (stratégiák és rendszer-felépítés);
- az elektronikus (a megtett úthosszal arányos) *útdíjgyűjtés* bevezetésének a lehetősége az autópálya hálózaton.

A kvantitatív különbségek közül a *legfontosabbak* a következők:

- az egyes komponensek és rész-rendszerek különböző kiépítettségi foka és elterjedtsége;
- az egyes rendszerek esetében a különböző felszereltségi fok, azaz a rendszer használóinak az aránya;
- az úthasználók, közlekedők részéről az egyes rendszereknek, szolgáltatásoknak az elfogadása.

A közúti közlekedési telematikában lehetséges fejlődési tendenciák figyelembevételével a kiválasztott jellemzők különböző lehetőségeit *két különböző, alternatív scenárión* (mindegyik 5 és 10 éves időtávval) mutatjuk be. Ezek a lehetséges „forgatókönyvek” a következők:

¹ Egyetemi docens, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Út és Vasútépítési Tanszék

„K” *scenário*: a lassú fejlődés *konzervatív „forgatókönyve”,* amelyet lassú műszaki, technológiai fejlődés és a telematikai piac lassú kialakulása, fejlődése jellemez.

„P” *scenário*: a gyors fejlődés *progresszív „forgatókönyve”,* amelyet gyors műszaki, technológiai fejlődés és a telematikai piac gyors kialakulása, fejlődése jellemez.

2. A különböző „forgatókönyvek” peremfeltételei

2.1. „K” konzervatív „forgatókönyv”

A „K” *konzervatív scénárió* esetében a következő peremfeltételek, illetve fejlődési tendenciák érvényesek:

- ❖ A *kollektív, változtatható jelzéseképű táblákat használó forgalomszabályozó és információs rendszerek* a forgalombefolyásolás alapjai, az *individuális információs rendszerek* csupán kiegészítik a kollektív rendszerek különböző funkcióit.
- ❖ A telematikai rendszerek alkalmazása és elterjedése várhatóan az eddigi fejlődési tendenciáknak megfelelően alakul.
- ❖ A kollektív, valamint az individuális forgalomszabályozó és információs rendszerek területén minden – az 1. sz. táblázatban szereplő – műszaki megoldás, technológiai komponens rendelkezésre áll, néhány jellemző különbséggel, melyek a következők:
 - az egyes komponensek, műszaki megoldások megléte az egyes rendszerekben;
 - az egyes komponensek, műszaki megoldások elterjedtsége a különböző időtávok esetében (5, illetve 10 év);
 - az egyes rendszerek fizikai, földrajzi kiterjedtsége;
 - kompetencia felosztás a „PPP” (Public Private Partnership) keretében.
- ❖ Az egyes rendszerek fokozatosan integrált rendszerekké alakulnak az egyes komponensek többcélú alkalmazása, a különböző jellegű intézkedések és stratégiák összekapcsolása, az egyes rendszerek fokozatos térbeli kiterjedése, valamint a járművön belüli berendezések integrált kialakítása által.
- ❖ A közúthálózat forgalom-szabályozása továbbra is állami feladat, így a forgalom-szabályozási és információs rendszerek (kollektív és individuális) egyes útvonal-ajánlási, forgalomterelési stratégiáinak egyeztetése szükséges az út kezelőjével.
- ❖ Megkezdődik az „állami és magán szektor” együttműködése az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások területén. A magán rendszer-szolgáltatók számára már többféle lehetőség biztosított, így például:
 - adatgyűjtés a közutak területén különböző szolgáltatások felépítéséhez;
 - információ adása az út, úthálózat aktuális és várható forgalmi helyzetéről;
 - esetleges útvonalajánlások (amelyek azonban nem lehetnek ellentétesek az útkezelő stratégiáival).
- ❖ A telematikai szabványok jelentős része már rendelkezésre áll (a CEN/TC 278 „Közúti Közlekedési Telematika” Műszaki Bizottság munkavégzése) és megkezdődött ezek hazai átvétele, honosítása.

- ❖ A járművekben elhelyezett eszközökre nincsen törvényi előírás, a berendezések alkalmazása nem engedélyköteles.

2.2. „P” progresszív „forgatókönyv”

A „P” *progresszív scénárió* esetében az alábbi peremfeltételek, illetve fejlődési tendenciák érvényesek:

- ❖ Minden, az 1. táblázatban szereplő műszaki megoldás, technológiai komponens rendelkezésre áll a kollektív, illetve az individuális forgalom-szabályozó és információs rendszerek területén.
- ❖ A „P” *scenárió*t az egyes komponensek szélesebb körű jelenléte és gyorsabb műszaki fejlődése, valamint az egyes rendszereknek a „K” *scenárió* szerinti feltételezett kiépítésénél gyorsabb kiépítése jellemzi.
- ❖ Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások várható műszaki megvalósításában *ugrásszerű fejlődéssel* kell számolni egyrészt a gyors műszaki fejlődés miatt, másrészt pedig az állami és magán szereplők rugalmas együttműködése miatt.
- ❖ Az egyes telematikai rendszereknél, szolgáltatásoknál az egyes rész-rendszerek magas fokú integrációjával lehet számolni, és az integrációs folyamat gyorsabb, mint a „K” *scenárió* esetében.
- ❖ Széles körű intelligens közlekedési szolgáltatások megléte a jellemző, és megjelennek olyan szolgáltatások, amelyek fizetés ellenében látják el információkkal a járművezetőket, közlekedőket.
- ❖ Az európai szabványosítás a közúti közlekedési telematika területén gyakorlatilag lezártnak tekinthető, és a szabványok hazai átvétele, honosítása szintén megtörtént.
- ❖ A járműben található berendezések alkalmazására készen áll a jogi szabályozás.

2.3. Az egyes műszaki komponensek, technológiák jelenléte az egyes „forgatókönyvekben”

A különböző *műszaki komponensek, technológiák* az egyes „forgatókönyvekben” különböző „szinten” vannak jelen, ezek a *kvalitatív* különbségek a következőképpen fejezhetők ki:

- *elterjedt*: a komponens műszakilag érett megoldást jelent, az intelligens közlekedési rendszerek (kollektív és individuális rendszerek) széles körben elfogadott és alkalmazott alkotó eleme (++)
- *kevésbé elterjedt*: a komponens vagy a műszaki megoldás csak „pilot-projektekben” kipróbált, illetve olyan lehetséges megoldást jelent valamely funkció ellátására, amely még nem alkalmazott széles körben (esetleg már kevésbé alkalmazott, nem korszerű technológia) (+)
- *rendelkezésre áll, piacképes*: a komponens vagy műszaki megoldás alkalmas valamely funkció ellátására, alkalmas a piaci bevezetésre, alkalmazásra (esetleg még meglévő, de nem vagy alig alkalmazott technológia) (0)
- *nem áll rendelkezésre*: a komponens mint műszaki megoldás még nem vagy csupán prototípusként áll

rendelkezésre, illetve már létező megoldás, de hazai alkalmazása nem jellemző (esetleg elavultsága miatt már nem alkalmazzák) (-).

Az egyes „forgatókönyvekben” a két rögzített időtávra vonatkozóan a legfontosabb műszaki komponensek, illetve alapvető technológiák jelenlétét és azok elterjedtségét az 1. táblázat foglalja össze, az egyes

komponensek csoportosítása a következők szerint történt:

- adatgyűjtés,
- információs központok, központi adatfeldolgozás,
- utazási információk adása,
- kommunikáció, adattovábbítás,
- helymeghatározás,
- járműfelszereltség.

1. táblázat

Az egyes műszaki komponensek, részrendszerek elterjedtsége

Funkciók és műszaki komponensek, technológiák	„Forgatókönyvek”			
	„K” 5 év	„K” 10 év	„P” 5 év	„P” 10 év
Adatgyűjtés: forgalmi és időjárési adatok érzékelése:				
– Telepített mérőhelyek	++	++	++	++
– Mobil jármű adatok (FCD – <u>F</u> loating <u>C</u> ar <u>D</u> ata)	+	+	++	++
– Kiegészítő információk, egyéb forgalmi adat felvételi módok (pl. légi felvételek)	+	++	++	++
Információs központok/központi adatfeldolgozás				
– Autópálya, regionális, és városi forgalomirányító központok, egyéb központok (közhasznú közlekedés, logisztikai központok, rendőrség, mentőszolgálatok)	+	++	++	++
– Mobilitási központok, integrált központok	+	+	++	++
Utazási információk adása				
– Változtatható jelzésképű táblák	++	++	++	++
– Rádiós információk adása	+	++	++	++
– Terminálok (Infotéka)	+	++	++	++
– Személyes eszközök:				
• mobil: GSM (<u>G</u> lobal <u>S</u> ystem for <u>M</u> obile <u>C</u> ommunication) (GPRS – <u>G</u> eneral <u>P</u> acket <u>R</u> adio <u>S</u> ervice, UMTS – <u>U</u> niversal <u>M</u> obile <u>T</u> elecommunications <u>S</u> ystem) alapú kommunikáció: pl. SMS (<u>S</u> hort <u>M</u> essage <u>S</u> ervice), WAP (<u>W</u> ireless <u>A</u> pplication <u>P</u> rotocol)	++	++	++	++
• mobil: PTA (vezeték nélküli kommunikáció): pl. Internet)	+	++	++	++
• statikus (mobil): PC (Internet)	+	++	++	++
– Járműben lévő berendezés (fedélzeti komputer, navigációs rendszer, stb.)	+	++	++	++
Kommunikáció/adattovábbítás				
– Kábel összeköttetés	++	++	++	++
– Vezeték nélküli összeköttetés	+	++	++	++
– Rádiós összeköttetés (RDS – <u>R</u> adio <u>D</u> ata <u>S</u> ystem, DAB – <u>D</u> igital <u>A</u> udio <u>B</u> roadcasting)	+	++	++	++
– Rövid hatótávolságú kétoldalú kommunikáció (DSRC – <u>D</u> edicated <u>S</u> hort <u>R</u> ange <u>C</u> ommunication): mikrohullám, infravörös*	0 (+)*	(+)*	(++)*	(++)*
– GSM (GPRS, UMTS)	+	++	++	++
– Szatellit alkalmazása (helymeghatározás <i>nélkül</i>)	+	+	+	+
Helymeghatározás				
– Szatellit segítségével történő helymeghatározás				
• GPS/DGPS (<u>G</u> lobal <u>P</u> ositioning <u>S</u> ystem/ <u>D</u> ifferential <u>G</u> lobal <u>P</u> ositioning <u>S</u> ystem)	++	+	+	+
• EGNOS, GALILEO	+	++	++	++
– Kétoldalú kommunikáció lehetősége (DSRC: mikrohullám)*	0 (+)*	(++)*	(++)*	(++)*
Járműfelszereltség				
– Mérőberendezések: burkolatállapot, látótávolság	0	+	++	++
– Érzékelők: út vonalvezetés	+	++	++	++
– Jármű mozgásállapot érzékelés	+	++	++	++
– Fedélzeti berendezés/számítógép	+	++	++	++
– Adatbank (digitális kártya, egyéb)	+	+	++	++

* Magyarazatot lásd az alábbi megjegyzéseknél

A táblázatban az egyes *scenáriók* esetében a különböző komponensek feltételezett elterjedtségéhez néhány megjegyzés:

- Mivel minden rendszer jó működésének az alapja a megbízható adatbázis, az *adatgyűjtés esetében a telepített mérőhelyek* mindkét *scenárióban*, mindkét időtávon elterjednek számítanak, a mobil jármű-érzékelés (az adatbázisok minőségi és mennyiségi kiegészítésére) a „K” *scenárióban* még kevésbé elterjednek, a „P” *scenárióban* pedig elterjednek minősíthető. Új technológiák (pl. légi felvételek felhasználása a forgalmi folyamatok érzékelésére) a „P” *scenárióban* tekinthetők már elterjedt eszközöknek.
- A járművezetők, közlekedők számára *utazási információk adására* szolgáló kommunikációs lehetőségek közül a változtatható jelzéseképpű táblák mindegyik *scenárióban* elterjedt eszközként, a rádiós információk adása a „P” *scenárióban*, illetve a „K” *scenárióban* 10 éves időtávon tekinthető elterjedtnek. A GSM alapú eszközök mindkét *scenárióban* már 5 éves időtávon elterjednek tekinthetők. A mobil internetet használó terminálok használata a „K” *scenárióban* 10 éves időtávon, a progresszív *scenárióban* már 5 éves időtávon elterjednek feltételezhető. A DSRC csak akkor lesz elterjedt rendszer, ha az elektronikus útdíjgyűjtés a hazai autópálya-hálózaton a DSRC technológia felhasználásával valósul meg, és erre a technológiára többlet-értéket adó közlekedési, utazási információk szolgáltatások épülnek.
- A kábelen való adattovábbítás mellett a vezeték nélküli adattovábbítás feltételezhető elterjedtnek a „P” *scenárióban*, a rádiós átvitel a „K” *scenárióban* 10 éves időtávon tekinthető elterjedtnek, míg a „P” *scenárióban* mindkét időtávon. A GSM jelentősége már a „K” *scenárióban* is nő, a „P” *scenárióban* elterjedt megoldás.
- A *helymeghatározásban* a GPS jelentősége és elterjedtsége csökken, szerepét átveszi az európai EGNOS és GALILEO rendszer, melyek a „P” *scenárióban*, illetve a „K” *scenárióban* 10 éves időtávon elterjedten alkalmazottnak tekinthetők. A DSRC segítségével a helymeghatározás abban az esetben lesz elterjedt, ha ezt a technológia kerül kiválasztásra a hazai elektronikus útdíjgyűjtő rendszerekhez.
- A *járműfelszereltség* elemeit elsősorban a „P” *scenárióban* feltételezhetjük elterjedtnek, de bizonyos érzékelők a „K” *scenárióban* is várhatóan elterjednek.

2.4. Forgalomtechnikai koncepciók, stratégiák

A különböző *alkalmazási területek* az egyes „*forгатókönyvek*” esetében a meghatározott peremfeltételek figyelembevételével, a rendelkezésre álló technológiák figyelembevételével *kvalitatív* módon, forgalomtechnikai koncepciókkal, stratégiákkal írhatók le. A leglényegesebb alkalmazási területek a *kollektív forgalom-szabályozási és információs rendszerek* (változtatható jelzéseképpű táblákat használó rendszerek, rádiós információs rendszerek) és az *individuális rendszerek* (az utazás előtti információs rendszerek, a forgalmi menedzsment rendszerei: utazási információs rendszerek, navigációs rendszerek, automatikus útdíjgyűjtő rendszerek, járműflották menedzsmentje, illetve intelligens járműfunkciók) [3].

Ezek közül a területek közül a hazai gyorsforgalmi úthálózaton kiemelt jelentőségűek a változtatható jelzéseképpű táblákat felhasználó forgalom-szabályozási és információs rendszerek, amelyekhez tapasztalatok szerint a legtöbb haszonérték kapcsolható [4].

Így a hagyományos, kollektív forgalom-szabályozó és információs rendszerek felépítését a 2. táblázat foglalja össze.

2. sz. táblázat

A kollektív, VJT-t használó forgalom-szabályozási- és információs rendszerek forgalomtechnikai koncepciója

<p>Adatgyűjtés, adatfeldolgozás</p> <ul style="list-style-type: none"> – (1) Helyi mérések: forgalomnagyság és sebesség (jármű-fajtánként és sávonként), időjárással összefüggő adatok (burkolat állapota, látási viszonyok, fényviszonyok), – (2) Mobil mérések: utazási idők, sebességprofilok, torlódási idők, veszélyre utaló jelzések (járműflottáktól: pl. útüzemeltetésben résztvevő járművek, tömegközlekedés eszközei, taxi, stb.), – (3) Rendelkezésre álló információs figyelembe vétele (baleset, építési munkahely, rendkívüli forgalmi/időjárás esemény), – (4) Kapcsolat más központokkal (más autópálya központ, Főváros, stb.).
<p>Adatátvitel (mérőhelytől a központig)</p> <ul style="list-style-type: none"> – (1) Kábeles adatátvitel, GSM felhasználása, – (2) GSM adatátvitel, – (3) GSM adatátvitel, telefonos összeköttetés, – (4) kábeles összeköttetés, illetve telefonos összeköttetés.
<p>Optimálási kritériumok</p> <p><i>Célkitűzés:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – a közlekedésbiztonság növelése, – a gazdaságosság növelése a hálózatüzemeltető szempontjából, – a környezeti károk csökkentése. <p><i>Mérőszám:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – utazási idők, utazási költségek összege a hálózaton, – balesetek száma, súlyosságuk, – káros-anyag kibocsátás.
<p>Adatátvitel (központtól a közlekedőkhöz)</p> <ul style="list-style-type: none"> – kábeles összeköttetés: pl. változtatható jelzéseképpű táblákhoz – vezeték nélküli összeköttetés: rádiós átvitel (változtatható jelzéseképpű táblák, és rádiós közlekedési információk) („K” <i>scenárió</i>), közlekedési rádió RDS-TMC (Radio Data System – Traffic Message Channel), DAB („P” <i>scenárió</i>)
<p>Információadás</p> <p><i>Járműben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – akusztikus úton: közlekedési hírek („K” <i>scenárió</i>), – akusztikus/optikai úton: TMC információ (RDS: „K” <i>scenárió</i>. DAB: „P” <i>scenárió</i>). <p><i>Út mellett:</i></p> <p>Változtatható Jelzéseképpű Táblák (VJT): figyelmeztetés veszélyhelyzetre, útirányjelzés, sebességkorlátozás, forgalmi sávok lezárása, parkolási információk, stb. („K” és „P” <i>scenáriók</i>).</p>

A különböző rendszerekre vonatkozóan szintén összeállítható a működési stratégia, illetve a forgalomtechnikai koncepció összefoglaló táblázata, az előbbieket csak példaként, illetve mintaként szolgálták.

3. A jövő intelligens közlekedési rendszereinek és szolgáltatásainak az elterjedtsége

3.1. Az elterjedtséget befolyásoló legfontosabb tényezők

A forgalom-szabályozási és információs rendszereknek mint telematikai alkalmazásoknak az *elterjedtség* feltételezésében az egyes komponenseknek a *szcenáriók* szerinti kvalitatív módon feltételezett előfordulása, az egyes intelligens közlekedési rendszerek a *szcenáriók* szerint ma feltételezhető fejlődési tendenciái és a közlekedéspolitikai háttér (európai és hazai) játszanak szerepet.

Néhány olyan jellemző, tényező, amely befolyásolja az intelligens közlekedési rendszerek elterjedését a jövőben:

- Jelenleg Magyarországon a mobiltelefonok száma mintegy 8 millió (ez a szám 2001-ben már meghaladta a telepített telefonok számát), így a meredeken emelkedő mobil-telefon használat hamarosan eléri a teljes telítettségét. A GSM használatához kapcsolódó (közlekedési) szolgáltatások már jelen vannak a hazai piacon, és jövőben a széles körű elterjedésük várható [2].
- Az Internet-használók aránya a hazai lakosságon belül 25% [2]. Ez az arány a következő években szintén gyorsan fog nőni. Az *Internet* kitűnő média a forgalmi és utazási információk továbbítására minden időben, magas színvonalon.
- A navigációs rendszerek (statikus adatbázissal) már megjelentek a piacon, elterjedésük egyik döntő fontosságú feltétele az Európában használatos formátumú megfelelő digitális térképi háttér biztosítása (az erre vonatkozó tárgyalások már megkezdődtek). Így az európai navigációs rendszerek adatbázisa hamarosan a hazai úthálózat digitális térképével is kiegészülhet.
- Az utazási információs rendszerek elterjedését a statikus adatbázis dinamikussá tétele gyorsíthatja, azaz az aktuális mérési adatok bevonása az útvonalajánlatba (a műszaki lehetőség erre is megvan, jelenleg több ilyen jellegű rendszer felépítését tervezik).
- A több európai országban már működő RDS-TMC feltételei (sem műszaki, sem intézményi) a hazai úthálózatra még nincsenek meg, azonban az euróregionális projektek keretében megkezdődött a rádiós információs rendszerek (a TMC csatorna használatára vonatkozóan) hazai alkalmazási lehetőségeinek a vizsgálata is.
- Az információs technológiák fejlődése új szolgáltatások megjelenését is támogatja, ilyenek a segélykérő, -hívó rendszerek, a járműkövetést lehetővé tevő rendszerek, melyek a GPS és a GSM használatához kapcsolódnak.

3.2. Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások lehetséges elterjedtsége az egyes „szcenáriókban”

Az egyes telematika rendszerek, szolgáltatások elterjedtségét az egyes *szcenáriókban*, a különböző időtávokra vonatkozóan a 3. táblázat foglalja össze.

3.3. A telematikai alkalmazások SWOT elemzésének lehetősége

A telematika rendszerek alkalmazását – a leírt valószínű „*forgatókönyvek*” valamelyikének bekövetkeztét – nagymértékben befolyásolják a következő években, hogy a *jelenleg* megfogalmazható „*erősségek*”, „*gyengeségek*”, „*veszélyek*” és „*lehetőségek*” hogyan alakulnak a jövőben. Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások esetében célszerű lenne egy átfogó, teljes körű SWOT elemzés elvégzése. E cikk keretében erre nincsen lehetőség, de érdemes néhány jellemzőt röviden áttekinteni (szándékosan kerülve a SWOT elemzés említett megnevezéseit):

A jelenlegi kedvező folyamatok:

- Az ITS infrastruktúra a TEN hálózat (TEN: Trans-European Network) szerves része az ún. „*Intelligens közlekedési rendszerek alkalmazása a transz-európai úthálózaton*” c. jelentés szerint [5].
- Az intelligens közlekedési rendszerek az EU Bizottsága *közlekedéspolitikájának* része [6], és a jelenleg kidolgozás alatt álló hazai közlekedéspolitikai is számol e rendszerek lehetőségeivel [7].
- A Magyar Információs Társadalom Stratégián (MITS) belül az *e-közlekedés* kiemelt stratégiai irányként szerepel [8].
- EU Bizottsága kiemelt jelentőségűként kezeli az *európai kutatási-fejlesztési* programban („6. keretprogram”) az információs társadalom, illetve az intelligens közlekedés témakörét.
- *Hatékony nemzetközi szakmai szervezetek* működnek az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások területén, amelyekben Magyarország is aktívan részt vesz (pl. ERTICO: European Road Transport Telematic Implementation Co-ordination Organisation).
- Az Európai Unióhoz való csatlakozás után *EU-s források* állnak rendelkezésre.
- Működnek már ITS rendszerek, így a létesítési, üzemeltetési tapasztalatok átvehetők.
- Az alapvető telematikai technológiai megoldások ismertek, illetve rendelkezésre állnak (GSM, GPS, Internet stb.).
- A közúti közlekedésben a telematikai rendszerekhez kapcsolódó intézményi, szervezeti háttér megvan.
- Jelentős a magántőke érdekeltsége az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások fejlesztésében (járműflották menedzsmentje, navigációs rendszerek, utazási információs rendszerek).
- Van igény a rendszerek alkalmazására mind a közútkezelők, mind a felhasználók, azaz a járművezetők és a közlekedők részéről egyaránt.

Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások elterjedtsége az egyes *szcenáriókban*

Rendszer/rész-rendszer	Szcenáriók			
	K 5 év	K 10 év	P 5 év	P 10 év
Kollektív, forgalomszabályozó- és információs rendszerek:				
– VJT-t használó, forgalomszabályozó- és információs rendszerek (hálózati, vonali, pontszerű szabályozás)	++	+++	+++	+++
– Közlekedési rádió	++	++	++	++
Utazási információs rendszerek (utazás előtt és utazás alatt):				
– Közlekedési információs szolgálat (TMC csatorna használata)	++	++	+++	+++
– Telefon/fax információs rendszerek	+	+	+	+
– GSM alapú információs rendszerek	+	++	++	+++
– Internet alapú információs rendszerek	+	++	+++	+++
– Egyéb információs pontok	+	++	+++	+++
– személyes eszközök („hand held devices”: pl. PTA)	+	++	+++	+++
Utazás alatti információs rendszerek (navigációs rendszerek):				
– Statikus rendszerek (digitális térkép, GPS)	+	++	++	++
– Dinamikus rendszerek:				
• aktuális adatokkal, útvonal kiválasztás a járműben	+	++	+++	+++
• aktuális adatokkal, útvonal ajánlás meghatározása a központban	+	++	+++	+++
Járműben alkalmazott rendszerek (intelligens járműfunkciók):				
– Automatikus távolságtartó rendszerek	+	++	++	++
– Egyéb rendszerek (pl. sávváltást támogató rendszerek)	+	+	++	++
– Biztonsági rendszerek (pl. e-call)	+	++	++	+++
Elektronikus útdíjgyűjtés				
– Autópályahálózaton (GSM/GPS, vagy DSRC technológiával)	+	+	++	+++
– Városi környezetben (GSM/DSRC technológiával)	0	+	+	++
Egyéb telematikai szolgáltatások:				
– Járműkövetés (járműflották, veszélyes árú, járműlopás)	+	+	++	+++

0: igen csekély elterjedtség

+: csekély mértékű elterjedtség

++: közepes elterjedtség

++: elterjedt rendszer

A fejlődést gátló tényezők, akadályok:

- Az intelligens közlekedési rendszerek állami *támogatottsága* még mindig nem a fontosságának megfelelő (pozitív hatások alulbecslése).
- A pénzügyi források általános hiánya jellemző (kormányzati, regionális, helyi szinten).
- Az európai „K+F” munkáknál a politikai támogatottság hiánya miatt a hazai partnerek esetében a saját rész hozzájárulása (50%) nehezen biztosítható.
- A regionális, illetve a városi közlekedésben hiányzik az alkalmazás intézményi feltétele.
- Az információ felhasználás jogi szabályozási háttérre nincs meg (kompetencia, hozzáférések, jogosultság stb.).
- Több, egymással nem kompatibilis, interoperabilis rendszer működik az országban, jellemző az ún. „nyílt rendszerek” hiánya.
- A felhasználó-közeli infrastruktúra hiányzik (pl. elektronikus pénztárca, RDS).

- Az egységesítési, szabványosítási törekvések hiánya (lobby-érdekek, illetve érdeklődési hiány miatt) pl. az adatgyűjtő rendszereknél, a digitális térképeknél.

A jövő kedvező lehetőségei:

- Átfogó „ITS stratégia” elfogadása és *következetes végrehajtása* a közlekedési alágazat, ezen belül is a közút területén.
- A hazai rendszerekre vonatkozóan átfogó ún. „rendszer-felépítés” kidolgozása, a jövőbeli rendszerek integrálására, a lehetőség szerint egymással is működni képes interoperabilis és nyílt rendszerek érdekében.
- A „6. keretprogram”-ban elsősorban az „Information Society” területén való aktív részvétel a *kutatói* háttér számára új *lehetőségeket* ad.
- Aktív kormányzati, állami támogatás a kutatói bázisnak és a vállalkozói körnek.

- A szabványosítási folyamat felgyorsítása (elsősorban az adatgyűjtés, az adatcsere területén).
- A hazánkban még nem alkalmazott intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások esetében a próba-rendszerek, ún. „pilot-projektek” támogatása.
- A rendelkezésre álló *EU-s források felhasználásának lehetősége*.
- A már működő ITS rendszerek gyorsabb elterjesztése, a lefedettség növelése.
- Hatékony „*Public Private Partnership*” a lehetséges területeken (tervezés, finanszírozás, üzemeltetés stb.).

Potenciális veszteségek:

- A nem megfelelően előkészített telematikai projektek esetében *elmaradó EU-s támogatás*.
- *Lemaradás* a rendszerek alkalmazásában, pl. a hazai TERN útszakaszok üzemeltetési, szolgáltatási színvonala nem igazodik az EU országai az útszakaszainak szolgáltatási színvonalához.
- A hatékony „*PPP*” együttműködés *nem valósulhat meg*, mivel az egyes rendszerek működésének döntő, első fázisában elmarad az erősebb kormányzati, állami részvétel.
- Nem érhető el az egyes rendszerek működésében az európai *interoperabilitás*, ha a beszállítói és a felhasználói érdekek erősebbek, mint az (európai) szabványosításra és egységesítésre való törekvés.
- A további rendszerek elterjedését hátráltathatja a megfelelő *intézményi háttér*, illetve a jogi szabályozás hiánya.

4. Az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások „*forgatókönyvek*” jelentősége és további felhasználása

A korábbi fejezetekben leírt, két különböző időtávot (5 év és 10 év) használó *szcenáriók* – mind a lassú fejlődést feltételező *konzervatív*, mind pedig a gyorsat feltételező *progresszív scenárió* esetében – segítenek áttekinteni a jelenlegi, illetve a jövőben elképzelhető intelligens közlekedési rendszereket és szolgáltatásokat. Az egyes „*forgatókönyvek*” felvázolják a műszaki komponensek várható fejlődését, és összefoglalják a jövő rendszereinek az elterjedtségét. Az egyes rendszerek működéséhez megfelelő koncepció szükséges, erre is mutat példát a cikk az egyes *szcenáriókban* feltételezett elemek bemutatásával.

A *szcenáriók kvalitatív* leírása után célszerű a *kvantitatív vizsgálat* is, az egyes *szcenáriókon* belül a telematika rendszerek feltételezett jelentősége, valamint a jövőben várható elterjedtsége egyben megteremti az alapját, illetve a bemenő adatait egy átfogó gazdaságossági vizsgálatnak. Az ilyen átfogó vizsgálat célja lenne, hogy áttekintse és meghatározza azokat az alkalmazási lehetőségeket, amelyeknél a különböző „*forgatókönyvek*” és időtávok esetében a *legkedvezőbb haszon-költség* arány mutatkozik. Elsősorban a baleseti helyzet jövőbeli alakulását figyelembevevő tanulmány készült az autópálya-hálózatra a forgalom-

szabályozási és információs rendszerek hatásainak figyelembevételével [9].

Az átfogó gazdaságossági vizsgálat támogatja a *döntéshozók munkáját*, továbbá támogatja a telematikai alkalmazások állami és magán szereplői közötti *hatékony együttműködés* kialakítását a jól működő intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások létrehozásában.

Az elvégzendő vizsgálatához néhány szempontot feltétlenül indokolt figyelembe venni, melyek közül a következőkben megfogalmazottak a leglényegesebbek.

A *hatások értékelésekor* az alapvető célokhoz kapcsolódóan (a forgalomnövekedéssel járó káros hatások csökkentése, a gazdaságosság javítása, a forgalombiztonság növelése) a *környezeti hatásokat* (káros anyag-kibocsátás), a *gazdaságosságot* (utazási idők, energiafelhasználás, beruházási és fenntartási költségek) és a *forgalombiztonságot* (balesetek következményei) kell vizsgálni.

A telematikai rendszerek *hatásai* és az általuk elérhető *haszonértékek* jelentős mértékben függenek a vizsgált úthálózat jellegétől és morfológiájától, ezért a különböző úttípusokat és eltérő morfológiájú hálózatokat külön célszerű kezelni. Így a költség és haszonértékeket a *gyorsforgalmi úthálózatra*, illetve a *városi környezetre* vonatkozóan külön-külön célszerű tanulmányozni.

Egy vizsgálat esetében ajánlatos az egyes szóba jöhető intelligens közlekedési rendszerek közül azokat kiválasztani, amelyeknek a jövőben a mai értékelés alapján *vezető piaci szerepük lesz*. Így az értékeléskor a legfontosabb, legnagyobb haszonértékeket felmutató rendszerek, a kollektív forgalomszabályozó és információs rendszerek (hálózati szabályozás, vonali szabályozás), az utazási információs rendszerek (rádiós információk, terminálok), a navigációs rendszerek, illetve az intelligens járműfunkciók néhány eleme kerülhet egy integrált *szcenárió* keretében előtérbe. Természetesen szükséges egy olyan „*referencia állapot*” rögzítése is, amely a mai működő rendszerek fejlettségét, elterjedtségét jellemzi, így viszonyítási alappá szolgálhat a várható fejlődésnek.

Remélhetőleg a jövőben is fognak érvényesülni az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások jelenlegi kedvező folyamatai, és a rendszerek további gyors fejlődése várható a hazai közúti közlekedésben.

Irodalom

- [1] **H. Zackor, H. Keller, A. Lindenbach, M. Tsavachidis, K. Bogenberger:** „Entwurf und Bewertung von Verkehrsinformations- und -Leitsystemen unter Nutzung neuer Technologien.”, Universität Gesamthochschule/TU München, Germany, 1997.
- [2] **Informatikai és Hírközlési Minisztérium:** „A magyarországi információs társadalom az Európai Unióhoz történő csatlakozás előestéjén: helyzetkép és stratégiai célok”, 2004.

- [3] **Zackor, H.:** Leitstrategien für Telematik-Anwendungen im Straßenverkehr, Straßenverkehrstechnik, Heft 39, 1995.
- [4] **Dr. Lindenbach Ágnes:** „Stratégia a hazai közúti telematikai rendszerek alkalmazásához”, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium (ÁKMI Kht.) megbízása, Budapest, 2003.
- [5] **European Commission, Directorate General for Energy and Transport:** „Deployment of intelligent transport systems on the Trans-European Road Network”, Report of the TEN-T Expert Group on ITS for road traffic management, Brüsszel, 2000.
- [6] **European Commission:** „White Paper – European transport policy for 2010: time to decide”, Brüsszel, 2001.
- [7] **Gazdasági és Közlekedési Minisztérium:** „Magyar közlekedéspolitika, 2003–2015”, tervezet, Budapest, 2003.
- [8] **Informatikai és Hírközlési Minisztérium:** „Magyar Információs Társadalom Stratégia”, Budapest, 2003.
- [9] **Dr. Lindenbach Ágnes, dr. Holló Péter:** „Telematika és a közlekedésbiztonság összefüggésének vizsgálata”, kutatási jelentés, Közlekedési és Vízügyi Minisztérium megbízása, Budapest, 2000.

Summary

Design and assessment of ITS scenarios in the road transport

Tendencies of future intelligent transport systems/services cannot be derived in terms of a traditional prognosis because of the qualitative and quantitative basis of up to now existing systems is too small in comparison to those systems expected for the future. Therefore, the consideration of scenarios allowing for alternative development paths without any statement on their probabilities seems to be appropriate. Two scenarios were defined on the basis of current developments and future expectations, as “*Conservative Scenario*” and “*Progressive Scenario*” for two time horizons (+5/+10 years) respectively. The qualitative evaluation of the different scenarios gives an overview about the availability and penetration of traffic control technologies, as well as about the future availability of possible intelligent transport systems and services.

Nemzetközi szemle

2. Európai burkolat- és vagyongazdálkodási konferencia (2004. március 21–23.)

2nd European Pavement and Asset Management Conference

A 2. Európai burkolat és vagyongazdálkodási konferenciát Berlinben rendezték meg 2003. március 21. és 23. között. A konferencián mintegy 230 résztvevő volt 24 országból. A bevezető plenáris ülés után két szekcióban összesen 60 előadás hangzott el. Az előadások anyagát CD-n kiadták. A burkolatgazdálkodás területén a hangsúly az elméleti modellekről a gyakorlati megvalósítás és alkalmazás felé tolódott el. Hasznos és tanulságos példákat mutattak be az előadók. A vagyongazdálkodás még kezdeti stádiumban van Európában, az üzleti szemlélet a közúti szakirányításban még kevésbé jellemző. A konferencián 3 magyar előadás szerepelt. Forrainé Hernádi Veronika és dr. Gulyás András felszólalásának témája az ország-

gos közúti adatbank felhasználása a HDM-4 burkolatgazdálkodási rendszer bemenő adatainak előállítására. Ercsey Gábor és Katona Kiss Tamás a HDM-4 magyarországi bevezetésének tapasztalatait mutatták be. Dr. Gáspár László előadásában a fenntartási beavatkozások útállapotokra gyakorolt hatását vizsgálta. A konferenciához kiállítás is csatlakozott. A kiállítók közül kiemelhető a Chris Britton Consultancy angol cég, mely az Európai közúti főigazgatók konferenciája (CEDR) Útadat munkacsoportjának kitűnő honlapját (www.roaddata.org) gondozza. A CEDR (illetve elődje a WERD) 2003-ban kiadta „Az utügyi adminisztrációk adatainak menedzselése” című szakmai anyagot, mely a legjobb gyakorlat alapján elméleti megalapozással és esettanulmányokkal kívánja segíteni az utügyi szakirányítás adatgazdálkodását. A 3. Európai burkolat- és vagyongazdálkodási konferencia megrendezését 2008-ban Portugáliában Coimbra városában tervezik.

G. A.

Közforgalmú közlekedés Szlovéniában

Marjan Lep¹, Aljaž Plevnik², Matej Gabrovec³

1. Általános közlekedéspolitika

A Szlovén Köztársaság közlekedéspolitikai fejlődése nem rendhagyó, hasonló más EU-beli országok fejlődéséhez. A motorizáció fellendülését az intenzív infrastruktúra-építés követte. Ez a folyamat a pozitív hatások mellett sok nem várt mellékhatással is járt. Emiatt a Szlovén Köztársaság is elkezdte a fenntartható közlekedéspolitika kidolgozását. Először a fenntartható fejlődés koncepciója készült el, amelyet az elkövetkező években kell megvalósítanunk. Ez elvben kínálat-orientált közlekedéspolitika volt – de a közúti közlekedés helyett nagyobb súlyt fektetett a vasúti közlekedésre, a közforgalmú közlekedésre, valamint a kerékpáros és gyalogos közlekedésre, illetve az intermodalitásra. Aktív keresletorientált közlekedéspolitikai koncepció Szlovéniában még nem alakult ki.

Ha ezt a történelmi fejlődésvo-
nalat (motorizáció – közúti infrast-
ruktúra-építés – forgalmi lefolyás-menedzsment – ke-
reslet-menedzsment) Szlovéniában megvizsgáljuk,
megállapíthatjuk, hogy a fejlődés 15-20 évvel követte
a nyugat-európai országokét. Jelenleg Szlovénia az
intenzív autópálya-építési korszakát éli, a fenntartha-
tó fejlődés terén a gyakorlatban igen kevés történik –
jóllehet sok dokumentum szól erről a témáról (a vas-
úti, illetve a közforgalmi közlekedés támogatása).

Ha az elmúlt 12 év közlekedéspolitikai tanulmánya-
it közelebbről megvizsgáljuk, ezt a fejlődést jól nyo-
mon tudjuk követni. Így készült el 1995-ben egy ambi-
ciózus autópályaépítő-program, ami után valóban sok
autópálya épült. Ezt követte a Vasútfejlesztési Prog-
ram és a Közútkezelők Nemzeti Programja. Valamivel
később a Közlekedésbiztonsági Nemzeti Program is
elkészült, ezenkívül a Környezetpolitika Stratégiája is
érintett közlekedési kérdéseket. Érdekes módon a
„Szlovénia Közlekedéspolitikája” című dokumentumot,
amely már 1997 óta keresi az útját a parlamentben,
még nem zárták le. A dokumentum három lényeges
témakörrel foglalkozik; az első (1998) fő célja a for-
galmi áramlás menedzsment volt, a második (2002) a
népgazdasági szempontokat hangsúlyozta, az utolsó
pedig ismét a környezetbarát közlekedést támogatta.
A folyamatot újra és újra az aktuális globálpolitikai és
közlekedés-politikai események zavarták (pl. Kiotói-

egyezmény, az EU belső piacának megnyitása stb.).
A továbbiakban Szlovénia közlekedési rendszerének
egy részterületét, a közforgalmi közlekedést mutat-
juk be.

2. A közforgalmi közlekedés jelenlegi helyzete

Nézzünk néhány adatot!

1. táblázat

Motorizáció Szlovéniában

	összes regisztrált jármű				újonnan regisztrált járművek			
	összes	szgk	tgk	busz	összes	szgk	tgk	busz
1990	739975	578268	28687	3077	74985	69276	1610	172
1995	813347	698211	34413	2467	69590	61700	3482	82
1998	935557	797855	40149	2327	77675	67283	3293	147
1999	978697	829674	42088	2319	90169	77973	3952	152
2000	1005933	847941	44251	2257	71876	62444	3977	122
2001	1026642	862648	45811	2212	61893	53651	3694	129
2002	1082233	873962	47319	2189	64677	50942	4069	105

Forrás: Szlovén Köztársaság Statisztikai Hivatala; Statisztikai évkönyv 2003

Az 1. táblázatban látható, hogy a motorizáció
összességében még mindig emelkedő tendenciát
mutat, jóllehet az újonnan bejelentett személygépkoc-
sik száma már négy éve (1999 óta) tartósan csök-
ken. A buszok száma pedig, különösen az újonnan
regisztrált buszok száma 1990 óta folyamatosan esik
vissza. A flotta öregedése ezek után nem meglepő:

2. táblázat

A buszok átlagos életkora Szlovéniában

év	buszok átlagos életkora (év)
1995	7,5
1999	7,7
2000	8,3
2001	9,1
2002	9,5

Forrás: Gazdasági Kamara, Szlovénia, 2003

A szlovén közforgalmi közlekedés szállítási teljesít-
ménye a 3. táblázatban tekinthető meg.

Az autóbusszal megtett utazások átlagos hossza
lényegében nem változott. A menetrend szerinti busz-
közlekedésben egy utazás hossza 2002-ben 19,1 km
hosszú volt (a legrövidebb az 1985. és 2002. közötti
időszakban); legtávolabbra 1985-ben utaztak, 20,9 km-
re. A vasúti utazások átlagos hossza 45,6 km volt (a
legalacsonyabb érték 1995-ben adódott, 39,6 km), ami
több mint kétszerese az autóbusszokon megtett átlag-
os utazási távolságnak.

A közlekedési munkamegosztás (modal split) a
következőképpen alakult (Forrás: A Szlovén Közleke-

¹ A Maribori Egyetem Építőmérnöki Kara, lep@uni-mb.si

² Szlovénia Várostervező Intézete, aljaz.plevnik@urbinsitute.si

³ ZRC SAZU, Szlovén Tudományos és Művészeti Akadémia
Tudományos Kutatóközpontja, matej@zrc-sazu.si

3. táblázat

Szállított személyek száma és a megtett utaskilométer Szlovéniában

	szállított személyek busz (1.000.000)	szállított személyek vasút (1.000.000)	utas-kilométer busz (1.000.000)	utas-kilométer vasút (1.000.000)
1985	307	(27,6)	6416	(1426)
1990	281	(19,4)	6444	(1166)
1995	122	12,4	2507	491
1997	110	12,7	2195	511
1998	103	13,0	2098	520
1999	97	13,0	1940	523
2000	75	14,2	1580	593
2001	73	13,5	1470	594
2002	58	13,6	1143	622

Forrás: Szlovén Köztársaság Statisztikai Hivatala; Statisztikai évkönyv 2003

dési Minisztérium jelentése; munkaanyag a Szlovén Köztársaság közlekedéspolitikai határozatának előkészítéséről).

2001-ben a motorizált utazások 17%-a közforgalmú közlekedéssel zajlott. A csökkenő tendencia különösen a buszközlekedésben jelentős, évente 10%. A vasúti közlekedésben a szállított személyek száma gyakorlatilag nem változott. Ezzel egyidejűleg a motorizált egyéni közlekedés mintegy évi 4%-os növekedést mutat.

Vasúton a közforgalmú közlekedés utaskilométerének kb. 29%-a zajlott le 2001-ben (2003-ban már 35%-a), az utasszámban mért részaránya pedig 19% volt. Mint minden statisztikát, az említett adatokat is kis fenntartással kell fogadnunk. A buszközlekedésben például nagyon sok olyan járat van, amit korábban a menetrendszerű közlekedéshez soroltak, és főleg diákokat szállítottak. A jelenlegi statisztika ezeket már nem tartalmazza. A vasúton szállított személyek számának növekedése is vitatható, mivel Szlovéniában nagyobb mobilitáselemzés nem történt (bár a 2002-es népszámlálás hozott néhány új adatot).

A közforgalmú közlekedés használói ma leginkább azok, akiknek nincs más választási lehetőségük. Két olyan vizsgálat is készült (az egyik egy regionális busztársaságnál, a másik a maribori busztársaságnál), ami alátámasztja, hogy az utasok több mint 90%-a tartozik abba a kategóriába, amelynek nem áll rendelkezésére személygépkocsi. Ezek nagy része diák (kb. az összes utas 80%-a).

Határátlépő személyforgalom

	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002
	(1.000 fő)						
összes	62137	90752	89850	84279	89502	87374	86197
Olaszország	33543	37173	32082	29805	30526	30294	28720
Ausztria	27976	25615	24886	22693	23685	21979	23294
Magyarország	618	2379	2072	1812	1449	1209	1090
Horvátország	–	25585	30810	29969	33842	33892	33093

Forrás: Szlovén Köztársaság Statisztikai Hivatala; Statisztikai évkönyv 2003

10% alatt vannak azok, akik választhatnak személygépkocsijuk és a közforgalmi közlekedés között. Ljubljanában a parkolási hiány nagy hatással van a közlekedési eszköz megválasztására.

3. Határátlépő személyközlekedés

Az általános meggyőződést, miszerint a határok megnyitása és az EU-hoz csatlakozás növekvő határátlépő forgalmat hoz magával, nem igazolják a számok. Különösen meglepő az az erős visszaesés, amit az V. számú EU-folyosó mentén Magyarország irányában tapasztalhatunk. Még a spielfeldi határátkelőn (a X. számú EU-folyosó mentén) is csak üdülőidényben növekszik a forgalom. A hétköznapi forgalom erősen visszaesett. A tapasztalatok azt mutatják, hogy jóllehet az osztrák munkaerőpiac még nincs megnyitva, sok ellátó és szabadidős tevékenység telepedett át Szlovéniába, mint például a nagy bevásárlóközpontok.

Ugyanaz érvényes a közforgalmú közlekedésre, csak még szélsőségesebben. A határátlépő menetrendszerű járatok gyakorlatilag megszűntek, a vonatok száma drámaian csökkent. 1990-ben még 16 közvetlen vonatjárat volt Maribor és Graz között, ma már csak négy. Másrészt az új vasútvonal megnyitása óta Szlovénia és Magyarország között közlekednek személyszállító vonatok – Ljubljana és Budapest között naponta kétszer, mint az 5. táblázatban látható (jóllehet a statisztikai évkönyvben megadott 876 000-es szám a magyar–szlovén határátkelőn szállított személyek száma nem felel meg a valóságnak).

5. táblázat

A határátlépő vasúti személyforgalom

	1999	2000	2001	2002
	(1.000 fő)			
Olaszország	435	374	357	343
Ausztria, Jesenicén át	449	464	599	632
Ausztria, Mariboron át	222	157	143	143
Magyarország	262	175	113	876

Forrás: Szlovén Köztársaság Statisztikai Hivatala; Statisztikai évkönyv 2003

A határátlépő személyközlekedésben a közforgalmú közlekedést választók aránya 2002-ben 2,4%-ot tett ki.

Az öt bemutatott táblázat arra enged következtetni, hogy a motorizációs folyamat és a közforgalmi közlekedés használatának visszaesése Szlovéniában erősebben kimutatható, mint más országokban. Ezért a globális okok mellett megmutatkoznak specifikus, csak Szlovéniára érvényes problémák is. Ezeket a következőkben mutatjuk be.

4. táblázat

4. Problémaelemzés

Az egyszerű összehasonlító vizsgálat azt mutatja, hogy a közforgalmi közlekedésnek Szlovéniában két alapvető problémája, illetve ismertetőjele van:

• Hiányzó integráció

A közforgalmi közlekedés integrációján a fizikai, díjszabási és logisztikai integrációt értjük.

Szlovéniában az integráció egyik szintje sem alakult ki, vagy legalábbis nem megfelelően. Ennek következtében nincs egységes (például kombinált) menetjegy, egységes díjszabás és tájékoztatás, nincs integrált finanszírozás, hiányzik az intézményesített együttműködés a szolgáltatók között.

• Hiányzó regionalizáció

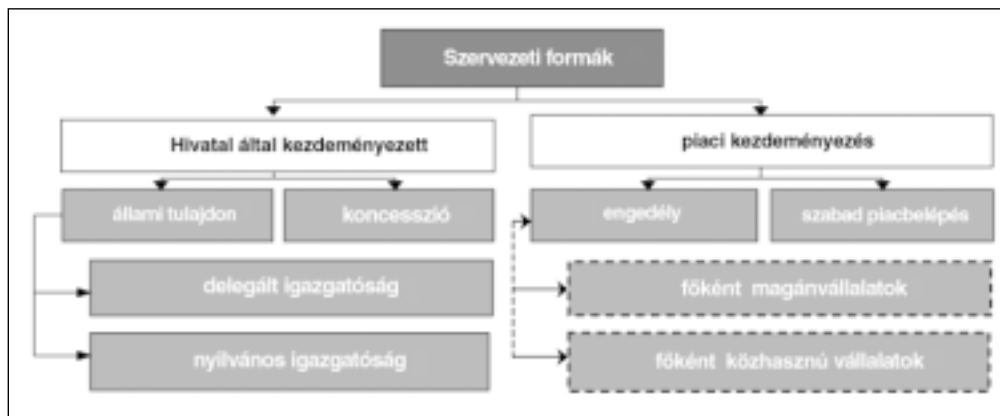
A Szlovén Köztársaságban jelenleg csak települések és városok léteznek. Hiányoznak a területi önkormányzatok, amelyek a régió érdekeit a leginkább képviselni tudnák.

A közforgalmú közlekedés rendszere három autonóm alrendszerre osztható:

- vasút
- busz (helyi, regionális, távolsági)
- városi közlekedés (Ljubljana, Maribor)

A közösségi közlekedés egyéb formái is fellelhetők Szlovéniában (hajójárat a tengerparton, libegő), de ezeknek a rendszer vizsgálatában kis jelentőségük van.

A közforgalmi közlekedés szervezeti formái a MARETOPE rendszertan (1. ábra) alapján a következőképpen definiálhatók:



1. ábra: A közforgalmi közlekedés szervezeti formái

A Szlovén Köztársaságban a következő szervezeti formák léteznek, illetve határozhatók meg:

- Vasút
Létezik egy „de-facto” hivatalos rendszer: egy állami cég, amely minden szolgáltatást magában foglal. A 2. ábra ezt grafikusan szemlélteti.



2. ábra: Szervezeti forma (vasút)

Tervezési és ellenőrzési szintek a közforgalmú közlekedésben Szlovéniában – szereplők

szint	döntés	
	»soft«	»hard«
Stratégiai	Általános célok közlekedéspolitika (piacrészesedés) (rentabilitás)	
	A rendszer általános leírása (terület) (célcsoportok) (intermodalitás)	
Taktikai	A szolgáltatás részletes tulajdonságai:	
	díjszabás (arculat) járulékos szolgáltatások	járműpark útvonalak menetrend
Operatív	Eladás	Termék
	Eladási tevékenység (informálás) ...	Jármű-menedzsment Infrastruktúra- menedzsment Személyzeti vezetés...

Módszer: MARETOPE alapján

Jelmagyarázat:

aláhúzott: az állam által végzett

ferde: az üzemeltető által végzett

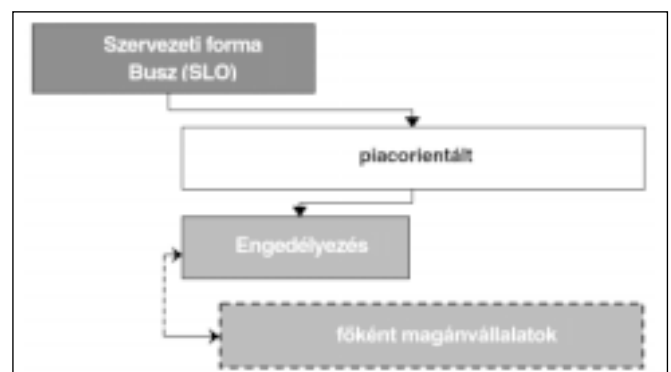
(zárójeltes): nem világos, vagy hiányzó

• Busz

Létezik egy pályázati rendszerben működő piacorientált rendszer, a végrehajtók magántulajdonú vállalatok (71 különböző szolgáltató volt 2002-ben!). Ljubljana városa az egyedüli kivétel, ahol a város tulajdonában van az LKV, amely a teljes városi közlekedést üzemelteti, és még sok regionális szolgáltatása is van.

A közforgalmi közlekedés háromszintű rendszere, amely szinte mindenhol három döntési szintet jelent, Szlovéniában csupán két szinten valósul meg. A 6. táblázat ismerteti, hogy „ki mit csinál Szlovéniában?”.

Az úgynevezett második szint hiányzik, ahol elvileg a taktikai feladatokat látják el (mint például a köz-



3. ábra: Szervezeti forma (busz)

lekedési szövetségek a német nyelvterületeken). Nagyon sok stratégiai célkitűzés, illetve szükséges döntés is hiányzik.

5. A finanszírozás

A dezintegráció a közforgalmi közlekedés finanszírozásában is jól megfigyelhető.

7. táblázat

Közpénzek a közforgalmi közlekedésben; 2002*

	Forrás	EUR (1000)
Menetrendszerű buszok támogatása	Ur.I.RS št 103/2001	3430
A vasút konszolidációja	Ur.I.RS št 103/2001	26351
Regisztrált menetjegyek diákoknak	Ur.I.RS št 103/2001	6304
Regisztrált menetjegyek hallgatóknak	Ur.I.RS št 103/2001	2200
A diákjártatok kifizetése a településeknek	A szerzők által végzett kikérdezés	17400
A helyi járatok kifizetése a településeknek	A szerzők által végzett kikérdezés	900
Támogatás Ljubljana városának	Holdering Ljubljana, Éves jelentés	3478
Támogatás Maribor városának	Maribor Önkormányzata Háztartási jelentés 2002	870

*1 EUR= 230 SIT árfolyamon számítva

A szolgáltatások értékesítése (főként menetjegyek) alapján a 8. táblázat szerinti árbevételét célozták meg.

8. táblázat

A közlekedési vállalatok bevételei, 2002*

	Forrás	EUR (1000)
busz: menetrendszerinti közlekedés	különböző módszerek; kikérdezés, ajánlattevőktől a támogatások megállapítására, stb. (szerzők)	50870
vasút	A Szlovén Vasutak éves jelentése	16520
Ljubljana Városi Közlekedés	Holdering Ljubljana, Éves jelentés	18260
Maribori Városi Közlekedés	Maribor Önkormányzata Háztartási jelentés 2002	3040

*1 EUR= 230 SIT árfolyamon számítva

Egy integrált rendszer 2002-ben a 9. táblázatban látható finanszírozási jellemzőket mutatta.

A 9. táblázatban figyelembe vettük azt a tényt, hogy a vasút, egyes busztársaságok a veszteségeket mindig a megadott nagyságban mutatják ki. Ez azért van így, hogy ezeket a veszteségeket legvégül közpénzekből fedezzék. Az összesítés az integrált közforgalmi közlekedési rendszer jellegzetes tulajdonságait mutatja. A költségek fedezésének mértéke valamivel 50% alatt van. A rendszer 187,7 millió EUR-s összköltségéből 88,9 millió EUR-t teljesítményeladásból fedez-

9. táblázat

A közforgalmú közlekedés finanszírozása Szlovéniában; Összesítés, 2002 (1000 Euróban)

	közpénzek	bevételek	állandó hiányok	összesen
Busz	27400	50800	13000	91200
Vasút	28300	16500	25200	70000
Városi közlekedés	4300	21300	900	26500
Integrált közforgalmi közlekedés	60000	88600	39100	187700

nek. Fontos megjegyezni, hogy ezt az elemzést a jelenlegi (minőségi és mennyiségi) normák alapján valósították meg.

6. A közforgalmú közlekedés kínálatának mennyiségi normái

A közlekedéspolitikai céljait – több személy szállítása közforgalmú közlekedéssel – egyrészt a közforgalmi közlekedés minőségének a javításával és mennyiségének a növelésével érhetjük el, másrészt csak az egyéni közlekedést háttérbe szorító, környezettudatos politika hozhat változást a közforgalmú közlekedés javára.

Ennek a célnak logikus következménye az átállás a jelenlegi piacorientált rendszerről a „hivatal által kezdeményezett” rendszerre. Ehhez az első lépés a közforgalmú közlekedés nemzeti minimumnormáinak a meghatározása volt. Összeállították a közforgalmú közlekedés potenciális igénymátrixát, amely a következő egyszerű egyenlet alapján készült:

$$PM_{ij} = 0,8 D_{ij} \cdot 0,2 Z_{ij}$$

ahol:

- PM_{ij} a potenciális ingázók száma,
- D_{ij} a diákok száma, akik az „i” helységben laknak, és „j” helységbe járnak iskolába,
- Z_{ij} a munkavállalók száma, akik az „i” helységben laknak, és „j” helységben dolgoznak.

Négy kategóriát hoztak létre, és a minimumnormák mind a négy kategóriára meg vannak határozva. A 10. táblázatban a normákat a legnagyobb megengedett követési idő szerint ábrázoltuk.

10. táblázat

A kínálat minimumnormái – maximális követési idő percekben

PM_{ij}	hétköznap – csúcsórák	hétköznap	szombat, vasárnap, ünnepnap
1000	15	30	60
500	30	60	120
200	60	120	120
<200*	60	180	240

* Olyan kapcsolat, ahol a potenciális ingázók száma ugyan kisebb 200-nál, de más okok miatt mégis szükség van rendszeres közforgalmi közlekedésre

A második lépésben egy nemzeti menetrendet dolgoztak ki. Ennek tartalmából az derül ki, hogy a jelenlegi (piacorientált) menetrendet azokon a helyeken egészítették ki, ahol a nemzeti minimumnormát nem érte el.

A leképezés a következő hatásokat és a többlet közpénz-igényeket mutatta:

- A kínálat ún. minimumszívnálra emeléséhez további 10 milliárd szlovén tolarra lesz szükség.
- Az új díjszabási rendszer (zónaalapú működéssel – olcsóbb a tartós használóknak) bevezetésekor az alsó fázisban a bevételek 20%-kal alacsonyabbak lesznek.
- Az esetleges pozitív pénzügyi hatás (tehát lényegesen több utas) csak bizonyos idő eltelté után várható.

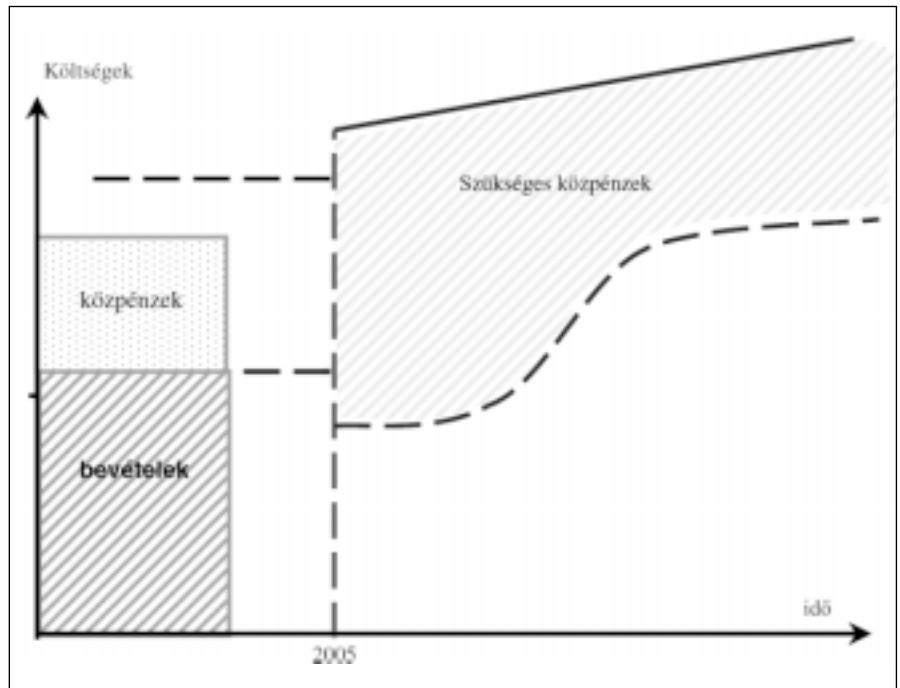
A 4. ábra ennek a scenáriónak a pénzügyi hatását mutatja szimbolikusan, amennyiben a rendszert 2005-ben vezetnék be.

7. Zárszó

Az illetékes hivatalok középtávú tevékenységei a közforgalmú közlekedési rendszer fejlesztése érdekében a következő irányokban haladnak:

- Szervezeti integráció; jelenleg regionalizálás nélkül
- A díjszabás átalakítása; a menetdíjak erős csökkentése a vonzó bérletjegyek bevezetésével
- Több kínálat; különösen a busz közlekedésben, nem lehet további járatleépítés, sőt újabb járatokra van szükség

Az, hogy hogyan fejlődik a közforgalmú közlekedési rendszer, jelenleg még nem világos. A passzivitás évtizede után azonban végre valódi politikai akarat is érződik.



4. ábra: A közforgalmú közlekedés finanszírozása a minimumszívnál és az új díjszabás (hipotetikus) 2005-ös bevezetése esetén

Irodalom

- [1] ISOTOPE consortium, Improved Structure and Organization for urban transport operations of passengers in Europe. Final Report. European Commission, Brussels, 2000.
- [2] MARETOPE consortium, Managing and Assessing Regulatory Evolution in Local PT Operations in Europe, D1 Reference framework and harmonisation of concepts. European Commission, Brussels, 2000.
- [3] Gabrovec M., Lep M. (2003): Nacionalni vozno redni in tarifni sistem za linijski avtobusni promet/ National timetable and tariff system for public bus carriers. Naročnik Ministrstvo za promet/ Commissioner: Ministry of Transport. Izvajalec/ Author: ZRC SAZU GIAM in FG MB, Ljubljana
- [4] M.Kukovec (2000): Strokovne podlage za razvoj mestnega potniškega prometa v Mariboru, Naročnik: MO Maribor, Izvajalec: ZUM Maribor, Maribor, 2000.
- [5] <http://www.stat.si/popis2002/>

Summary

Public Transport in Slovenia

The paper deals with the current situation of the public transport in the Republic of Slovenia. This complex issue is approached especially from the overall transport policy of Slovenia where the focal points are the organisation and financing. Later on some current projects and development plans are presented. A pilot study about introducing a standard service level requirement concept of the public transport in Slovenia is shown.

A közúti forgalom változása Szlovákiában

Bystrík Bezák¹

Bevezetés

A Szlovák Köztársaságban – hasonlóan más „átmeneti” országokhoz – az elmúlt 10-15 évben intenzíven gyors változások mentek végbe a közlekedési rendszerben. A közlekedés iránti társadalmi és egyéni igények jelentősen megváltoztak. Mint minden társadalmi változás, ez is hosszú távú folyamat, amelyben bizonyos tényezők nagyon gyorsan változnak, mások esetében viszont időre, türelemre van szükség. Például a motorizáció gyors növekedése azonnal maga után vonta az úthálózat túlterheltségét és a közlekedés negatív hatásait, másrészt viszont az életminőség magasabb színvonalából adódó értékrendszer-változás hosszú tanulási és társadalmi változási folyamat, amelyen Szlovákiának is át kellett esnie. Ez a cikk a Szlovák Köztársaság néhány forgalmi jellemzőjének időbeli változását mutatja be.

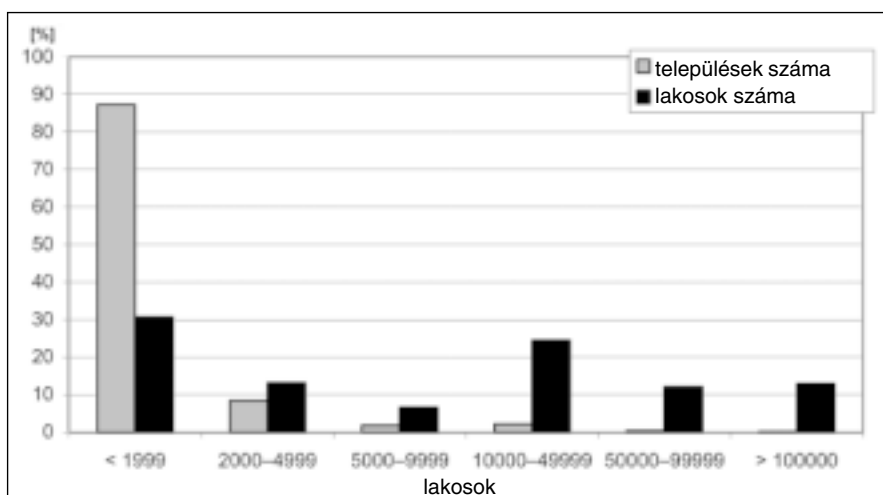
Terület-felhasználás és struktúra-jellemzők

A Szlovák Köztársaság mintegy 49 000 km²-nyi területén 5,4 millió lakos él, népsűrűsége 110 fő/km², ezzel Dániához, Belgiumhoz vagy Portugáliához hasonlítható. Az 1996-tól érvényes új közigazgatási beosztás szerint az ország nyolc régióra oszlik, ezek lakosságuk száma 550-790 ezer között változik. Szlovákia öt országgal határos: a Cseh Köztársasággal, Ausztriával, Magyarországgal, Lengyelországgal és Ukrajnával. Földrajzi elhelyezkedése és 226x429 kilométeres mérete fontossá teszi a közúti infrastruktúrát mind a belföldi igények, mind a regionális és a nemzetközi forgalom szempontjából.

Fővárosa Pozsony 450 ezer lakossal és 364 km² területtel. Pozsony az ország igazgatási, politikai és kulturális központja, fejlett gazdasági és üzleti potenciállal. Az ország délnyugati részén fekszik, közel a magyar határhoz, és csak 60 km-re Bécstől, a szomszédos Osztrák Köztársaság fővárosától. Ennek a helyzetnek számos előnye van, amely növeli mind a város, mind környéke gazdasági lehetőségeit. Az országban hosszú idő óta itt a legmagasabb a foglal-

koztatottsági arány, a munka termelékenysége és a közvetlen külföldi befektetések mennyisége.

A közlekedési hálózat térbeli szerkezetét és a közlekedési folyamatokat befolyásoló legfőbb tényezők a földrajzi elhelyezkedés, a funkció, a forma és a méret. Népegyenlőségét tekintve Szlovákia urbanizált ország, a lakosok többsége 5000-nél nagyobb lélek-



1. ábra: A települések száma és a lakosok megoszlása a település nagysága szerint

számú városokban él. A települések legtöbbször kis és közepes méretű (1. ábra).

A forgalmi jellemzők változása

Az elmúlt időszakban a motorizáció fejlődése igen gyors volt. Ennek ellenére Szlovákia gépjármű-ellátottsága még nem érte el a fejlett országok szintjét (1. táblázat).

1. táblázat

A népesség és a járműállomány alakulása Szlovákiában

Év	Népesség (ezer fő)	A gépjárművek száma	A személygépkocsik száma	Gépjármű/1000 lakos	Személygépkocsi/1000 lakos
1963	4 314	222 357	43 599	52	10
1980	4 996	789 806	551 724	158	110
1990	5 311	1 116 400	876 024	210	165
2000	5 401	1 751 840	1 274 247	324	236

Vannak azonban olyan régiók, ahol a motorizációs szint lényegesen magasabb, mint az országos átlag, pl. Pozsony régiójában 1000 lakosra majdnem 400 gépjármű jut, magában a fővárosban pedig 455 gépjármű, ezen belül 405 személygépkocsi.

Nemcsak a személygépkocsik száma növekedett, hanem a járműállomány összetétele is változott, a nagyobb teljesítményű és gyorsabb autók irányába, miközben a járművek átlagos életkora csökkent. Az autók birtoklása és használata bizonyos társadalmi

¹ Egyetemi docens, Szlovák Műszaki Egyetem Közlekedéscsoporthoz tartozó Tanszéke, Pozsony, bezak@svf.stuba.sk

csoportokban státusszimbólummá, egyes foglalkozások gyakorlásához pedig nélkülözhetetlen munkaeszközé vált. Az úthálózat minőségével szemben egyre magasabb igényeket támasztanak, és a mozgó, valamint a parkoló autók egyre több útfelületet igényelnek.

Az életmódváltozás következtében megváltoztak a gépkocsis mobilitási szokások, az úticélok, és a forgalom időbeli eloszlása is. Különösen gyorsan nőtt az üzleti célokra használt személygépkocsik száma, miután a nagyvállalatok megszűnését követően sok kis magánvállalkozás és családi cég alakult. Ennek következtében a közlekedési kapcsolatok egyre szétszórtabbak lettek, különösen a nagyvárosok környékén.

A csúcspontok és az azon kívüli időszak forgalomnagyságai közötti különbségek csökkentek, a forgalom egyenletesebben oszlik meg a nap és a hét során. Míg 20 évvel ezelőtt a csúcspontokban a napi forgalom 10-15%-a közlekedett, manapság ez az arány városon kívül 8-10%, városokban pedig 6-8%.

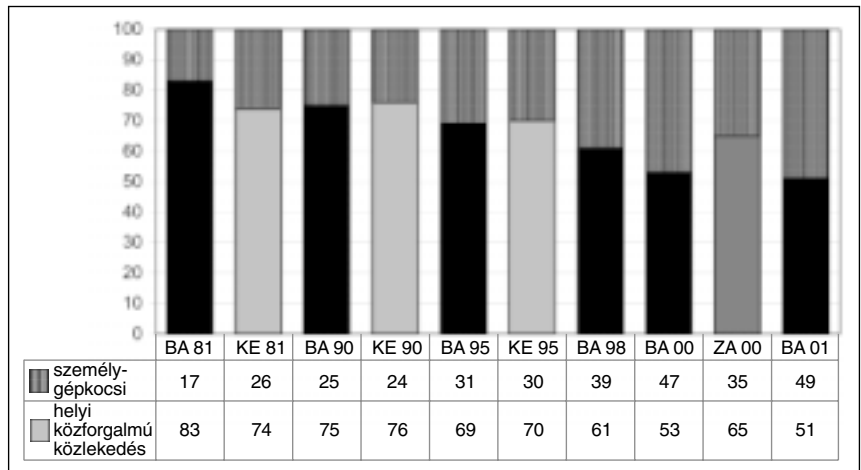
A személygépkocsik átlagos utasszáma is meredeken csökkent: munkanapokon jelenleg 1,5 személy/gépkocsi, ez az arány 20 évvel ezelőtt 2,3 volt.

A gépjárművek számának növekedése, valamint a városi tömegközlekedésnek juttatott állami támogatások jelentős csökkenése következtében a városokon belüli és a városhatárt átlépő forgalomban is megváltozott a közlekedési módok közötti arány. Az utóbbi évtized legmarkánsabb változása az utazások áttérése a tömegközlekedésből az egyéni közlekedésbe (2. és 3. ábra).

Ez a jelenség leginkább a nagyobb városokban tapasztalható, és annak következménye, hogy a támogatások csökkentek, és a tömegközlekedés viteldíjai növekedtek. A tömegközlekedés nem képes versenyezni az egyéni közlekedéssel, hiszen az utóbbinak megvan a megfelelő rugalmassága a szétszórt úti célok eljuttatásához. Ezt a trendet a fenntartható fejlődés, valamint a szegényebb régiók és városi lakosok szempontjából kedvezőtlennek tekintjük. Mindemellert a tömegközlekedés aránya a városokon belül és azok között is nagyobb, mint az Európai Unió városaiban.

Következtetések

A motorizáció gyors növekedése és a szabályozatlan területi fejlődés következtében megnőtt az úthálózat mennyiségével és minőségével, valamint a kapcsolódó szolgáltatásokkal szemben támasztott igény. Nőtték továbbá a környezetre gyakorolt negatív hatások, különösen a városokban. A forgalmi jellemzők figyelemmel kísérése alapot szolgáltat a közlekedési



2. ábra: A közlekedési mód szerinti megoszlás változása Szlovákia egyes városaiban (BA = Pozsony, KE = Kassa)

rendszer fenntarthatóságának és a lakosok életminőségének az értékeléséhez.

Irodalom

Bezák, B.: Cross-Borders Mobility Management in Trilateral Region WIBAG, In: Proceedings of the 4th European Conference on Mobility Management-ECOOM 2000, Bregenz 17th – 19th May, 2000, p. 63–68.

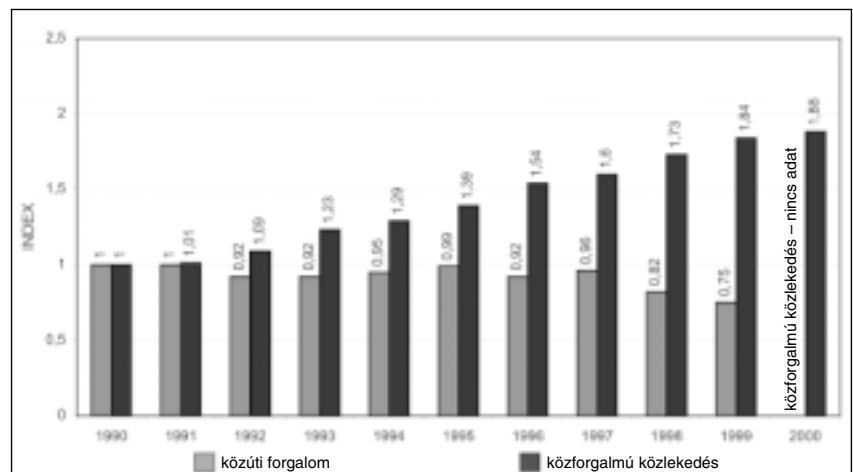
Bezák, B. at al: sustainable Quality of Urban Transport Infrastructure, National research project VU 1/7121/20 STU Bratislava, December, 2002.

Bezák, B. at al: Road Transport, Livability and Sustainable Development, National Report of Strategic theme 2, in: XXII World Road Congress, Durban, South Africa, 19–25 October, 2003.

Holarek, T., Čorej, J. at al.: Communications Operating in a Region, Edis, Žilina, 2001, conclusions from research, 1999–2002

Hrnčiar, M.: Quality and its measurement in the transportation, info-communication and postal service, Communication, Scientific Revue of the University of Žilina, 1-2/2002.

Bezák, B., Hrnčiar, M.: Quality Measurement in Public Transport in the Slovak Republic, WCTR, Istanbul, 2004 (Draft).



3. ábra: A közúti forgalom és tömegközlekedés fejlődésének összehasonlítása Pozsonyban