

2008. 2. sz.

LVIII. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
2008. SZEPTEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

2008. SEPT 25
I.K.



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA

A **HungaroControl** Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. több, mint 650 munkatársa dolgozik annak érdekében, hogy folyamatosan biztosítsa a repülés és a légtér biztonságát minden, a magyar légtérben közlekedő légjármű esetében.



HungaroControl
Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.

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

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

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

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

Megjelenik kéthavonta

ALAPÍTOTTA:
a Közlekedéstudományi Egyesület

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

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:
Gombár Szilvia
Tel./Fax: 353-2005, 353-0562
E-mail: info.kte@mtesz.hu

SZERKESZTŐSÉG:
1055 Budapest, Kossuth L. tér 6–8. IV. 419.

FELELŐS KIADÓ:
Dr. Hinfner Miklós,
a Közlekedéstudományi Egyesület ügyvezetője

KIADJA:
Közlekedéstudományi Egyesület
1055 Budapest, Kossuth L. tér 6–8. IV. 419.

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

NYOMDAI KIVITELEZÉS:
Press+Print Kft.
Felelős nyomdavezető: Tóth Imre

TERJESZTŐ:
Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda
Előfizethető a Press GT Kft.-nél
Egy szám ára: 1380 Ft

ISSN 023 4362

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

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

TARTALOM

100 éves a DVWG, a Német
Közlekedéstudományi Egyesület

Prof. Dr. Heiner Hautau
DVWG – 100 év közlekedéspo-
litikai tapasztalattranszfer az el-
mélet és a gyakorlat között

A 7. Európai Közlekedéstudományi
Platform konferencia
előadásainak összefoglalói

Dr. Erdősi Ferenc
Felzárkózás, lépéstartás vagy leszakadás?
A légi közlekedés fejlődésének
alapvető problémái és területi
különbségei Kelet-Európában
(II. rész)

Kovács Gábor
Az elektronikus fuvar- és raktárbörzék
tenderei esetén alkalmazható multi-
kritériumos döntésszámító algoritmus

Dr. habil. Gáspár László
Kombinált útügyi
teljesítményi mérőszámok

Vélemény

Előfizetés

Támogatóink

100 éves a DVWG, a Német Közlekedéstudományi Egyesület

2008. július 25–27. között Berlinben rendezte meg a DVWG a jubileumi közgyűlését és ahhoz kapcsolódóan a 7. Európai Közlekedéstudományi Platform konferenciáját.

Nagy megtiszteltetés volt, hogy az eseményen a német kollégák meghívására Tóth János főtitkárhelyettes és Varga Róbert ifjúsági felelős társaságában személyesen is jelen lehettem. Az még emelte a megtiszteltetés jelentőségét, hogy – felkérésre – az Európai Platform részéről közönthettem a 100 éves DVWG-t. Heinczinger István elnök úr hivatalos elfoglaltsága miatt nem vehetett részt a rendezvényen, de levélben köszöntötte a jubiléumokat. (A levelet közöljük.)

A jubileumi közgyűlés ünnepélyes keretek között indult, és követte az ilyen típusú rendezvények koreográfiáját, előadásokkal és hozzászólásokkal. Kiemelendő, hogy mintegy 250 résztvevő volt jelen, akiknek jelentős száma a konferencián is részt vett. A közgyűlést szerény körülmények között megtartott vacsora zárta, amelyre valamennyi résztvevő meghívást kapott.

A közgyűléshez csatlakozó 7. Európai Közlekedéstudományi Platform konferenciája a „Mobilitás, Energia, Környezet – esélyek és kilátások” címet viselte.

Az elhangzó előadások és hozzászólások színvonalasak, szakmailag érdekesek és értékesek voltak. Ezért gondoltuk, hogy bemutatjuk a legjobbnak ítélt előadások összefoglalóját, amivel Olvasóink számára tudományos keresztmetszetet nyújthatunk egy olyan konferenciáról, amelyen anyagi vagy egyéb okokból személyesen nem lehettek jelen. Egyébként az ilyen irányú tájékoztatásra kollégáink, tagtársaink ré-

széről folyamatos igény jelentkezett, így reméljük, az érdeklődők ez irányú várakozását sikerül kielégíteni. Különösen kedvező körülmény, hogy sikerült az előadások szerzőinek elérhetőségét beszerezni, így ha valamely összefoglaló különösképpen felkelti az érdeklődést, úgy akár személyesen is meg lehet keresni az illetőket, de talán célszerű lenne az ez irányú igényt szerkesztőségünk felé jelezni, és mi igyekszünk a teljes szöveget beszerezni, esetleg választ kapni a felmerülő kérdésekre.

A konferencia általános értékeléséhez szorosán hozzátartozik, hogy a „nemzetközi jelleg” (ami pedig a Platform deklarált célkitűzése) egyáltalán nem érvényesült, hiszen az egyetlen cseh előadón kívül csak német előadók szerepeltek.

Szerénytelenség nélkül állíthatjuk, hogy a KTE által rendezett 2007. évi 6. Európai Platform 20 külföldi előadójával magasan felülmúlta a németek ilyen irányú tevékenységét, és megfelelt a nemzetközi összehasonlítási lehetőségek követelményének és értékének. Még egy kiegészítő megjegyzés, hogy a mi konferenciánk kísérő programjai is attraktívabbak – részvételdíj-mentesek – voltak...

Összességében a válogatás, valamint a Hautau elnök úr bevezető előadásának teljes közlése – véleményem szerint – alkalmas arra, hogy a mi fiatalabb egyesületünk tanuljon Európa legrégebbi közlekedéstudományi egyesületétől, az Olvasók bepillantsanak az egyesületi életet és a német közlekedési szakmát érdeklő legfontosabb kérdésekbe, egyben összehasonlítást is tehetnek a mi felfogásunk, gyakorlatunk és a német kollégák által képviseltek között.

A főszerkesztő

Tisztelt Elnök Úr!

A Magyar Közlekedéstudományi Egyesület elnökségét 2007 májusában vettem át dr. Gyurkovics Sándor elnök úrtól. A rendkívül nagy energia- és időigényt jelentő MÁV Zrt. vezérigazgatói beosztásom mellett azért vállaltam el a KTE elnöki teendőit, mert egy rendkívül jól és hatékonyan működő egyesületről van szó, így bízom és bizom abban, hogy a folyamatosságot biztosíthatom, és segíteni is tudok.

Nemzetközi kapcsolataink – elsősorban anyagi okokból – nem túl széleskörűek. Mindenesetre e területen az együttműködésünk és a munkánk az Európai Platform tevékenységére koncentrálódik. Ezek után különösen sajnálatosnak tartom, hogy az elnöki találkozón személyesen nem lehetek jelen, de azonos időben Brüsszelben tárgyalok az EU közlekedési főigazgatójával.

Most röviden jelezném a magyar álláspontot az elnöki találkozóval és ezen belül a berlini nyilatkozattal kapcsolatban.

Az előzetesen megküldött napirendeket elfogadjuk, és tárgyalásra alkalmasnak tartjuk.

Örömmel hallottam elődömtől, hogy a Platform munkájában a KTE milyen fontos szerepet játszott. Ezúton is szeretném megerősíteni azon véleményünket, amelynek értelmében a jövőben is részt veszünk, és fontosnak tartjuk a Platform munkáját. Remélem, hogy hivatali beosztásomat felhasználva közreműködhetek a Platform kibővítésében.

Engedjék meg, hogy végezetül egyesületünk nevében gratuláljak és további sikereket kívánjak a 100 éves DVWG-nek és személy szerint dr. Hautau elnök úrnak és dr. Jahnke főtitkár úrnak.

Üdvözlettel

Heinczinger István
elnök

Tájékoztatás céljából közzétesszük azt a nyilatkozatot, amelyet a Platform jelen lévő tagjai az elnöki találkozón elfogadtak.

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYOK EURÓPAI PLATFORMJÁNAK BERLINI NYILATKOZATA

A Közlekedéstudományok Európai Platformjának hétéves sikeres működése alapján a közös munka intenzívebbé válása és konkretizálása új kihívásokat vetett fel, amely ezen Berlini Nyilatkozatban kerül meghatározásra.

Az aláíró partnerek kifejezésre juttatják szándékukat, hogy a Közlekedéstudományok Európai Platformját az eddigi informális együttműködésből konkrét feladatokkal definiált és jogilag elismert szervezetté alakítják át.

Ennek értelmében az aláíró társaságok kinyilvánítják szándékukat a Platform alábbi pontokban történő erősítésére, kiépítésére:

- A Közlekedéstudományok Európai Társaságának fokozatos előkészítése és megalapítása elismert jogi szervezetként 2010-ig.
- Az évenként megrendezésre kerülő, határokat átívelő és multinacionális közlekedéstudományi rendezvények megerősített átalakításának azonnali megkezdése.
- „Oktatás és képzés az európai közlekedésben” című EU-projekt projekt koncepciója és pályázata.
- További partnerek megnyerése valamennyi – még nem a Platformhoz tartozó – európai államban.
- Az utánpótlásszervezet erősítése évente megrendezendő, valamely Platform-partnerországba irányuló kirándulás révén.
- A Platform-tagság lehetőségeinek kiszélesítése oly módon, hogy az intézményi tagság mellett lehetőség legyen az egyéni tagságra is.

A fenti feladatok céltudatos feldolgozása érdekében munkacsoportok kerülnek kialakításra, amelyek a fenti pontok tervezését, lebonyolítását figyelemmel kísérik és eredményre vezetik. Valamennyi fent megjelölt pont esetében a központi koordinációs és dokumentációs tevékenységet az elkövetkező két esztendőben a DVWG látja el Berlinben. A két év leletét követően új döntést kell hozni.

Alapvetően a Platform partnerei a bevételeket és a kiadásokat önállóan finanszírozzák. A költségeket, amelyek adott esetben a fenti pontok kidolgozásának a következtében merülnek fel, a munkacsoporton belül kell összeállítani, megindokolni és kiszámítani. Ezen költségek finanszírozását a módja, terjedelme és a határidők tekintetében az egyes tagok által egyhangúlag kell meghatározni.

Berlin, 2008. június 27.

DVWG – 100 év közlekedéspolitikai tapasztalattranszfer az elmélet és a gyakorlat között

Prof. Dr. Heiner Hautau
 – a DVWG elnöke
 e-mail: hhalitau@t-online.de

Amikor 1908-ban a Porosz-Hesseni Államvasutak magasabb rangú műszaki alkalmazottai összefogtak, az akkoriban alapított egyesületet „Vereistech”-nek nevezték, amely társaságunk alapsejtjének tekinthető. Ezen hagyományok alapján Németország és Európa legrégebbi közlekedéstudományi egyesülésének tekinthetjük magunkat. A DVWG előttünk álló 100 éves jubileuma egy különleges ok számunkra, hogy ezt az eseményt megfelelően méltassuk.

Az egyesület egyik fő célja a kezdetektől az volt, hogy elősegítse tagjainak tudományos továbbképzését. Ennek során kevésbé a vasútspecifikus kérdésekről, mint inkább a más területeken szerzett ismeretek kiszélesítéséről volt szó. Ezt szolgálták az előadásos rendezvények és a kommunikáció a „Közlekedéstechnikai Hét” című akkori tudományos szakfolyóiraton keresztül. Ebben már 1910-ben utaltak arra, hogy „a tisztán műszaki tartalmú tanulmányok mellett különösen olyan munkákat részesítenek előnyben, amelyek a magán- és népgazdasági, a szociáltudományos és a közlekedéspolitikai kérdésekkel foglalkoznak”. Megállapíthatjuk, hogy az interdiszciplináris tapasztalatszere a kezdetektől fogva egyesületünk alapelve volt.

A tudományos tevékenységek tematikus tartalmi természetszerűleg alulmaradtak a mindenkori korszak közlekedéspolitikai áramlataihoz képest. Ha betekintünk a folyóiratba az alapítás évében, illetve figyelembe vesszük az akkori idők éves üléseinek programját, akkor két nagy témát emelhetünk ki: először a képzés kérdését, másrészt mindenekelőtt a kezdődő közúti közlekedés motorizációja által előidézett változást a közlekedésben.

A „Vereistech”-ülések korán átalakultak a kialakuló, szakma felett álló „közlekedéstudo-

mány” tudományos fórumává. Amíg a közlekedési akadémiák és konferenciák rendezvényei még erősen a vasútra koncentráltak, a Vereistech rendezvényei a közlekedés valamennyi ágazatát érintették, ezért „közlekedéstudományi szempontból” különböztek más rendezvényektől. Ezekben a rendezvényeken az elméleti és gyakorlati szakemberek megvitatták a birodalmi vasút aktuális problémáit és a lehetséges megoldásokat a tudomány területéről.

Az akkori szakmai ülések egyik alapvető kérdése volt „a vasút elhelyezése a közlekedési eszközök újkori fejlődésében”. Így fogalmazta meg a témát 1927-ben Carl Pirath a Vereistech 4. tudományos ülésén. Két évvel később Carl Pirath a VDI és a Német Építézmérnökség közös éves ülésén Danzigban (Gdansk) a következő címmel tartott előadást: „A jelen közlekedési problémái”. Végül 1930-ban Madridban a Nemzetközi Vasútkongresszus is érintette a tematikát. Ezért megállapítható, hogy bár a Vereistech vasúti egyesület volt, már korán kitekintett a „tányérja széléről”. A nemzetiszocialista hatalomátvételt követően, 1934. január 1-jén a Vereistech ugyan beszüntette tevékenységét, azonban nem oszlott fel teljesen. Ez azért volt lehetséges, mert a tudományos munkák folytatását, mindenekelőtt az ülések és a „Közlekedéstechnikai Hét” című folyóirat kiadását, kívánatosnak tartották. A hannoveri éves közgyűlésen 1936-ban végül az egyesület a nevét „Tudományos Egyesület a közlekedésért”-re (WVV) változtatták, amellyel az egyesület fennállását biztosították. Csekély jelentősége megkímélte 1945 után a politikai nehézségektől, és az új struktúra, mint tudományos intézmény, alkalmasabb volt a tulajdonképpeni célok elérésére irányuló munkára. Itt tudott aztán a DVWG bekapcsolódni.

Összefoglalva, a DVWG előtörténete egy olyan szervezet története, amely a kezdetektől előírta tagjai ki- és továbbképzését. Ennek során az egyesület odáig fejlődött, hogy a tudomány és a gyakorlat kiemelkedő személyiségei maguk is aktívan közreműködtek.

A közlekedési témák, amelyek a háború végétől a német újraegyesítésig előtérben álltak, sokrétűek voltak, és logikus módon a Szövetségi Köztársaság kezdeti éveitől a „fordulatig” változtak a súlypontjai.

Így a háború pusztításai után országunk újjáépítése, a közlekedés újjáalakítása és újjarendezése állt a fókuszban. Emellett a városok újjáépítése, a vidékfejlesztés és a közlekedés feltárása közötti változó kapcsolaton – az egyes közlekedési szereplők és a közöttük lévő együttműködés műszaki, működési és szervezeti továbbfejlesztése mellett – volt a vizsgálgóds súlypontja.

A DVWG első üléseit az ötvenes években magasabb rendű témáknak szentelték, hogy lehetőség szerint a tudomány és a gyakorlat minél több jelenbeli kérdését lefedjék. A „város és közlekedés” probléma alapján sokféle módon megmutatkozik a háború utáni fejlődés a közlekedéstervezési és közlekedéspolitikai célkonfliktusokkal. Így Pirath, akinek az életműve a mérnök- és gazdaságtudomány határán helyezkedett el, ebben az összefüggésben szükséges konzekvenciákat látott a nagyvárosok és a régiók közlekedéstervezése számára.

A vidékfejlesztés az elérhetőség javításával haladt egyre inkább kifelé a város környékére, amely során mindenekelőtt a vasút a tengelymentén egy vonalszerű megnyitást követelt. Az ötvenes évek közepén az egyéni közúti közlekedés motorizációja tette lehetővé a környék területszerű lefedését.

Ez a fejlesztéspolitikai és tervezési szempontból is a közlekedéssel foglalkozó tervezők, tudósok és politikusok sokoldalú vitáját eredményezte, amelyhez gyakran a DVWG, illetve különösen annak területi szervezeteinek rendezvényei biztosították a fórumot.

Az 1945 és a hatvanas évek közepe közötti időszakot egyes szerzők „autófázis”-nak nevezik, miközben mások hangsúlyozzák, hogy a „közlekedésre jogosult” város példaként állt, amit aztán az ötvenes évek közepétől az „autóra jogosult város” váltott fel.

Az ötvenes évek második felétől egyre erőteljesebben megfigyelhető volt a tehergépjármű-közlekedés növekedése, és kialakult az a tendencia, hogy közlekedéstervezési prioritásokat építettek be a fejlesztés során. Az idők

folyamán először nyert teret az az általános felismerés, hogy nem lehetséges „autóra jogosult város”, hogy a közösségi közlekedésre és a motorizált, illetve nem motorizált egyéni közlekedésre vonatkozó tervezést integrált feladatként kell felfogni.

A 60-as évek közepe, az „autófázis” utáni időszakot „újrarendelési fázis”-nak is szokták nevezni, amely a Bundestag által 1962-ben létrehozott szakértői bizottság létrehozásában „Intézkedések a községek közlekedési viszonyainak javítására” és annak 1964-es ajánlásaiban teljesedett be. Végül ez eredményezte az 1971-ben elfogadott községi közlekedésfinanszírozási törvényt. Ez vezette be a hetvenes évektől az „áttörési fázist”, amelyet az agglomerációs közlekedési szövetségek létrejötte, az S-Bahn-ok, U-Bahnok és városi vasutak kiépítése jellemezett. Ez az ÖPNV reneszánszát jelentette.

Ezt követte az „átfogó értékváltozás fázisa”, amelyben egyre inkább felismerték a környezeti problémákat, és egyre növekvő öntudat jellemezte, valamint megmutatkozott a konzekvens továbbfejlődés.

Az ezen változást kísérő közlekedéstudományi, közlekedéstervezési és közlekedéspolitikai vitákat magától értetődően a DVWG-ben is folytatták: a DVWG az 1960 és 1974 közötti éves közgyűléseit, valamint több konferenciáját is ennek a problémának szentelte.

A városi közlekedés tekintetében itt bemutatott fejlődést Németország, Európa és a világ politikai, gazdasági és társadalmi fejlődésével összefüggésben kellett látni. Alapvonalában ez ugyanúgy érvényes volt a régiók feletti, a nemzeti és a nemzetközi vasúti, közúti, vízi és légi személy- és áruforgalomra.

A fenti időszakot politikailag egyrészt Európa megosztottsága (Kelet és Nyugat), másrészt Nyugat-Európa megerősödött összenövése jellemezte, amellyel két éves közgyűlés is foglalkozott. Németországban a 60-as évek közepén politikailag véget ért egy korszak: Hans-Christoph Seeböhm, a Szövetségi Köztársaság első közlekedési minisztere elbúcsúzott hivatalától, és Georg Leber követte őt. Leber kevésbé a szerepe miatt, mint a nagykoalíció egyik SPD-minisztereként, a „Leber-terv” megalkotójaként vált ismertté. A minisztérium PR munkájában

terjesztett elképzelés, „a szövetségi közutak 2. kiépítési terve”, miszerint a lakosság 98%-ának kevesebb mint 25 percen belül elérhető legyen egy kiépített gyorsforgalmi út (autópálya, vagy autótűt) csomópontja, ez ma az akkori tervezési eufória eszményképeként él.

A DVWG éves üléseinek, valamint konferenciájának témái mutatják, hogy ez az eufória a közlekedéstudományra is kihatott. 1967 és 1977 között nem kevesebb mint négy nagy rendezvény címében is szerepelt a „jövő” szó, a közlekedési áramlások és technikák fejlődésére vonatkozó prognózisok is, valamint a tervezett építmények kiterjedése is szignifikánsan nagyobb volt, mint a normális „fázisok”-ban. Egy fontos aspektus, amely a víziószerű jövőképekről az inkább gondokkal teli kitekintésre helyezte át a hangsúlyt, az 1973-as olajválság. Ez kétségtelenül egy további cezúrát jelzett a háború utáni történelemben, és megerősítette az újragondolást a közlekedés, különösen a városi közlekedés tekintetében.

A tudományos eszmecsere és a változások hatásainak megtárgyalása a közlekedési gyakorlat, a közlekedéspolitikai és a közlekedéstudomány között a DVWG konferenciáin, workshopjain – nemzeti és európai szinten – mindig intenzív téma. Ezek a rendezvények semleges vitafórumokat teremtettek, amelyek időről időre élénk viták folynak, amelyek nagyon élénkítőek és gyümölcsözőek a szakmai továbbfejlődés, valamint a DVWG számára. Ezek sokoldalú lökéseket adtak a tudományos terület számára, például a közlekedési modellek fejlődéséhez, az értékelési kérdésekhez és a versenyfeltételek megítéléséhez.

Az utolsó két évtizedet fontos politikai cezúrák határozták meg:

Ez volt mindenekelőtt a német egység helyreállítása 1990-ben azzal a következménnyel, hogy az új tartományokban a közlekedési infrastruktúrát gyorsítva kellett kiépíteni és az össznémet standardokhoz igazítani. Először 1992-ben készült egy szövetségi közlekedési közútterv.

Továbbra is szükséges volt azonban, a Német Szövetségi Vasút és a Német Birodalmi Vasút egységesítése és a vasúti fejlesztés hozzáigazítása az Európai Közösség irányvonalaihoz. Közlekedéspolitikai aktusokra volt szükség, amelyek a vasút területén egy átfogó vasútreform révén

kiterjedt törvényi intézkedésekkel 1993-ban bevezetésre kerültek. Ezzel összekapcsolásra került a Német Vasút személyi közlekedésének regionalizálása 1996-ban. Ezeket a reformintézkedéseket a vasút átfogó pénzügyi szanalása kísérte.

A messze lelegelegendőbb közlekedéspolitikai átalakítások a 90-es évek óta az Európai Közösségnek a belső piac lezárására való törekvésével és az ezzel összefüggő közlekedéspolitikai paradigmaváltással regularizáltból kétségtelenül deregularizált és liberális közlekedési piacot hoztak létre. Így került teljes mértékben privatizálásra a 90-es években a közúti áruforgalom, a belföldi hajózás és a légi közlekedés. A légi közlekedési piacon ezáltal teljesen új ajánlati struktúrák képződtek az ún. „Low-cost” légitársaságok piacra lépésével, amelyek azóta alacsony árakkal a vasút konkurenciájává váltak. Az EU és az USA közötti „Open Sky” (Nyitott égbolt) megállapodással 2007 elején a légtérhez történő kölcsönös hozzáférés is teljes mértékben liberalizálttá vált és ezzel a dereguláció előzetes lezárását képezi.

A közlekedés környezetpolitikai aspektusai is egyre nagyobb mértékben és egyre erősebben a vizsgálódás előterébe kerültek. A telematika alkalmazása hozzájárulhatott ahhoz, hogy a közlekedést elkerüljük, elraktározzuk a meglévő közlekedési utakat hatékonyabban használjuk, és a közlekedést környezetkímélőbbben alakítsuk. A közlekedés résztvevőinek kooperációja és hálózatba kapcsolása, valamint áruforgalmi központok (GVZ) kialakítása révén a kombinált közlekedés kiaknázására törekedtek. A regionális gazdaságforgalom összekapcsolásának segítségével a City-Logistik keretében a közlekedési viszonyok enyhítését támogatják az agglomerációban.

A német újraegyesítés és Kelet-Európa gazdasági fejlesztésének hatásaként erős a közlekedés növekedése, amely különösen a közúti teherszállításban szenvedett vereséget, a közlekedéspolitikát a szövetségi közlekedési terv átdolgozására és újjáalakítására ösztönözte 2003-ban. Ez nagymértékben figyelembe vette a közlekedés ökológiai aspektusait is, és a tevékenységek hangsúlyát az infrastruktúra javítása mellett olyan intézkedésekre helyezték, amelyek a *modal split* változásához vezetnek a környezetbarát közlekedési szereplők javára.

Már a BVWP 1992-es realizálása során megállapítható volt, hogy a költségvetés nem volt abban a helyzetben, hogy a beruházási kereteket finanszírozza. 2000-ben a közlekedési infrastruktúrafinanszírozási bizottság (Pällmann-bizottság) kiszélesítette a közlekedési infrastruktúra felhasználóinak erősebb finanszírozására irányuló koncepcióját a használat arányos díjfizetés bevezetésével az autópályákon. Továbbra is bővíteni lehet a magánfinanszírozás lehetőségeit és a harmadik fél erősebb részvételét a Public Private Partnership (ún. PPP) modellek keretében, és létre lehet hozni egy gyorsforgalmi utat finanszírozó társaságot. Ezek az ajánlások végül 2003-ban egy közlekedési infrastruktúra-finanszírozó társaság (VIFG) megalapításával, illetve 2005 januárjában a tehergépkocsik elektronikus autópálya-díjfizetésének bevezetésével elfogadásra kerültek.

A 90-es években végrehajtott vasúti reformnak és az EU közlekedési szektorbeli liberalizációs törekvéseinek a folytatásaként az új évezredben sorra került az EU vasúti intézkedéscsomagjának átültetése és a vasúthálózat megnyitása a nemzetközi vasúti áruforgalom számára. A továbbiakban végrehajtásra kerültek az EU-nak a vasúti infrastruktúra számítási és vállalati szétválasztására irányuló törekvései, és a vasút diszkriminációmentes hálózati hozzáférése feletti ellenőrzést 2006-ban átadták a Szövetségi Hálózati Ügynökség részére.

Az Európai Unió 27 tagállamra történő kibővítése Románia és Bulgária felvételével 2007-ben további következményeket vont maga után: a munkamegosztás és a közlekedésfejlesztés Európában ismét előtérbe került. Németország ezzel az első számú tranzitútvonallá vált Európában, amelynek következménye a közlekedési infrastruktúra egyre növekvő terhelése. A globalizáció következtében egyre jobban növekszik az interkontinentális árucsera Kínával. A hajózási forgalom erre a fejlődésre nagyobb hajóegységek bevetésével reagált, mialatt a német hajókikötők az átrakókapacitásukat kibővítették. Kiegészítésképpen előtérbe került egy német mélyvízi kikötő projektje 2007-ben, amelynek megvalósítása 2010-re várható.

A DVWG-nek mindezek során alapvető feladata ezt a fejlődést tudományosan kísérni, problémákat és tapasztalatokat felmutatni, valamint az európaizálódás hatáseffektusait és végül a közlekedéspolitika globalizációját be-

mutatni a német népgazdaság számára. Ezt a DVWG néhány éves ülésének témáján keresztül mutatom be:

Az újraegyesítést követően súlypontoszerűen a közlekedéspolitika európai dimenziója került fókuszba. Így 1992-ben, az első alkalommal egy új tartományban (Friedrichsroda/Gotha) megtartott éves ülésen a „Közlekedési piac 1993 Európa – Tranzitország Németország” című téma került megtárgyalásra. Ennek közlekedéspolitikai háttere volt a németországi tranzitforgalom új dimenziója a kelet-európai nyitást követően, és az infrastrukturális nehézségek leküzdése, mindenekelőtt a közúton.

A 90-es években, valamint az új évezred kezdetén az éves üléseken a DVWG tudományos vitáinak súlypontja az európai közlekedés maradt. Ennek a vitának az előzetes lezárását a 2007-es hamburgi ülés jelentette, amelynek témája már a „Globalizáció és verseny a közlekedésben” volt, ahol a vizsgálatok középpontjába a közlekedés nemzetközi és globális problémái helyeződtek.

Az ülések egyik további súlypontja volt még a közlekedési szektor finanszírozási aspektusa, amely már 1991-ben Münsterben, a „Privatizáció a közlekedésben” című ülésen is szóba került. 1996-ban Braunschweigben, „Közösségi-magán partnerség a közlekedési szektorban” című rendezvényen a finanszírozási potenciálra összpontosítottak. 2002-ben Halléban a Pällmann-bizottság ajánlásai kerültek előtérbe, és megelőlegezve a későbbi politikai döntéseket a „Felhasználókat érintő infrastruktúrafinanszírozás – az elméleti alapoktól a politikai döntéseken keresztül a gyakorlati megvalósításig” című téma lépett előtérbe.

A közlekedési szektor innovációinak jelentősége is a vizsgálódás középpontjában állt több ülésen is. Így 2001-ben, a mágnesvasút 100 éves évfordulóján a „Jövőbeni perspektívák és innovációk a közösségi közlekedésben – a városi régiók jövője” című téma került megvitatásra Wuppertalban, míg 2004-ben Frankfurtban a „Közlekedés Németországban – Reformok innovációk által”. Az elmúlt évtized innovatív kvantumugrásai a hajózási szektorban és ennek perspektívái kerültek nagyon meggyőzően demonstrálásra és megvitatásra 2005-ben Brémában a „Hajózási közlekedés innovatív változásban” című ülésen.

Ez a rövid visszatekintés, a DVWG-ben az elmúlt 100 évben lezajlott, az elmélet és a gyakorlat közötti tapasztalatcsere egyértelműen mutatja, hogy a változások hatásaira vonatkozó tudományos tapasztalatcsere és tárgyalás a gyakorlat, a közlekedéspolitika és a közlekedéstudomány között nemzeti és európai szinten is intenzíven zajlott.

Végezetül néhány szóban ki szeretnék térni azokra a tartalmi kérdésekre, melyekkel a DVWG a jövőben foglalkozni kíván. Amikor a 2008-as éves ülés témáját:

Mobilitás – Energia – Környezet
– Perspektívák és víziók

néhány évvel ezelőtt kiválasztottuk, a nyersolaj ára kb. 65 \$ körül mozgott. Jelenleg 140 \$ körül van, és egyre egyértelműbben a szemünk elé tárul, hogy a hagyományos források belátható időn belül kimerülnek. A klímaváltozásról szóló legújabb tudományos felismerések arra hívják fel a figyelmet, hogy az ökoszféránk lerombolásának veszélye az energia- és nyersanyagátalakulás révén sokkal közelebb van, mint a hagyományos források irreverzibilis kimerítése. Ez előtt a háttér előtt az utóbbi évtizedekben az újrafelhasználható energia-hordozók felhasználására és energetikai optimalizációjára irányuló fokozatos paradigma-váltás van folyamatban.

Ennek háttérében a DVWG koordinátái is kényszerből eltolódnak a közlekedéssel kapcsolatos jövőbeni vitáink tekintetében. Már a 2003-ban elfogadott modellünkben szerepelt, hogy a DVWG kiemelkedő társadalmi feladatának tekinti az emberek mobilitási igényei ellátásának szociális, környezetkímélő és gazdaságos biztosítását. Ennek ellenére a közlekedés tartós fejlesztésére vállalkozott.

Ezért a mobilitás új dimenziójára kell törekednünk, mint amely az elmúlt száz évben határtalan szabadságban globálisan kifejlődött. A Német Szövetségi Köztársaságnak és a világ más fejlett országainak példát kell mutatniuk. Már vannak megvalósítható megoldási lehetőségek az új mobilitásra a csúcstechnológia alkalmazásával, és részben már gazdaságilag is megvalósíthatók. Mindenképpen abból kell kiindulnunk, hogy a mobilitás költségei a belátható időszakban tovább fognak emelkedni, és ezzel

a közlekedés extern költségei bezárulnak. A drága távolsági mobilitás közlekedési és környezetpolitikai szempontból is hibás fejlődési út lenne.

Ezen felismerés háttérében a DVWG egyik legjelentősebb jövőbeli feladatának abban kell állnia, hogy a modellünk követelését a tartós mobilitás megvalósítása irányába céltudatosan kövesse, megelőzve egy közlekedéspolitikai paradigmaváltást, tudományosan kísérje a hagyományostól az új mobilitás felé. A 21. század a regeneratív források átfogó mobilitásának hívása előtt áll.

Tudjuk, hogy társadalmunknak, amely a tartós mobilitás kialakításában közreműködik, a szereplők koncertjén nem a legerősebb és legbefolyásosabb a hangja. Mi nem lobbizunk egyik vagy másik közlekedési szereplő vagy politikai véleményformáló érdekében. A problémák szakmák feletti összefüggésben megalapozott metodikával és rendszerrel történő megvitatása kijelentéseinknek tiszteletre méltó súlyt kölcsönöz. A DVWG-ben egyesített szaktudás, kijelentéseink súlya, a hosszabb időtávlatokban való gondolkodás a társaságunk erősségei, amelynek bázisán a közlekedéstudomány és -politika történéseit hazánkban a jövőben is aktívan alakítani kívánjuk.

Az új korszak alakítása az egyik legjelentősebb feladat, amely a DVWG fennállásának 100. évfordulóján megfogalmazódhat, és ez a mai jubileumi rendezvény jelentős mérföldkő lehet társaságunk fejlődésében.

FORRÁSOK:

Hascher, Michael: A kezdetek az újrakezdésig – a DVWG előtörténete (1908–1949), 100 év DVWG, a Nemzetközi Közlekedés c. folyóirat különszámában, 2008, 18–22. oldal.

Hautau, Heiner: A DVWG fejlődés 1990-től 2008-ig, 100 év DVWG, a Nemzetközi Közlekedés c. folyóirat különszámában, 2008, 34–43. oldal.

Heimerl, Gerhard – Hascher, Michael: A DVWG az újjáépítéstől az újraegyesítésig (1949–1989), 100 év DVWG, a Nemzetközi Közlekedés c. folyóirat különszámában, 2008, 24–29. oldal



DVWG: 100 years of Experience Transfer in Transport Policy between Theory and Practice

In the year 1908 the “Vereinigung von höheren technischen Beamten der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung” was founded. It soon became the nucleus of our association. In this tradition we can describe ourselves as the oldest association of transport sciences in Germany and Europe. Therefore the upcoming 100th anniversary is a special occasion for us to honour this event adequately.

From the beginning on one of our main concerns was to encourage the scientific retraining of our members. More than dealing with railway specific topics, we wanted to enlarge their knowledge in other areas. Thus we developed an atmosphere of interdisciplinary exchange of experiences from the very beginning, which became one of our basic principles.

The stream of the respective period naturally influenced the thematic contents of our activities in transport sciences. In the founding years of our association, we mainly focused on the changes in traffic system, caused by the upcoming motorisation of road traffic. One of the crucial questions at symposiums back then was the position of the railways in the means of modern transportation.

During the end of World War II and the Reunification the “Verkehrsthemen” that stood in the foreground were manifolded and logically the key aspects changed during the founding years of the republic till the Change. After the devastating destruction left by the war, the DVWG mainly concentrated on the reconstruction of our country and the rearrangement of the entire traffic system. In this connection the association pursued an overall concept of a “autogerechte Stadt”(a concept referring to city planning suitable for motorised in-

dividual transport), but after a short time of cogitation one came to the conclusion that plannings for public, private, motorised and non-motorised transportation have to be understood as one general task. This led to a renaissance of Public Transport.

The following “phase of top to bottom value shift”, which can be characterised by an increasing insight into environmental problems and a growing ecological awareness represents a consistent advancement of the DVWG. The debate that came up with this enormous change was led on political and technical levels, both outside and within the DVWG

The past two decades were affected by incisive political caesura: one was the reconstitution of the German Union and at the same time a global change from a regulated to a deregulated and liberal transport market. The DVWG had the basic task to scientifically accompany this development, to show problems and dangers as well as the effects of a Europeanization and finally a globalisation of traffic politics for the national economy.

Against the background of the depletion of fossil resources and the climate change we now understand it as our duty to anticipate and scientifically accompany this transport political paradigm shift from fossil to post-fossil mobility. The 21st century is facing the challenge to capaciously make regeneratively resources available and a foundation of our actions. Helping to create this period is probably one of the most important missions, which the DVWG is imposing on itself. Today’s anniversary event may be a milestone in this development of our association.

DVWG – 100 Jahre verkehrspolitischer Erfahrungstransfer zwischen Theorie und Praxis

Als sich im Jahr 1908 höhere technische Beamte der Preußischen Hessischen Staatseisenbahnen zusammenschlossen, wurde die damals gegründete Vereinigung zur Keimzelle unserer Gesellschaft. In dieser Tradition können wir uns wohl als die älteste verkehrswissenschaftliche Vereinigung in Deutschland und Europa bezeichnen. Das nunmehr anstehende 100-jährige Jubiläum der DVWG ist daher für uns ein besonderer Anlass, dieses Ereignis angemessen zu würdigen.

Ein Hauptanliegen des Vereins war von Beginn an, die wissenschaftliche Fortbildung seiner Mitglieder zu fördern. Dabei ging es weniger um eisenbahnspezifische Fragen als um die Ausweitung der Kenntnisse in anderen Bereichen. Hierdurch entwickelte sich von Beginn an der interdisziplinäre Erfahrungsaustausch zu einem Grundprinzip unserer Gesellschaft.

Die thematischen Inhalte der wissenschaftlichen Aktivitäten unterlagen dabei naturgemäß den verkehrspolitischen Strömungen der jeweiligen Epoche. In den Gründerjahren unserer Gesellschaft standen dabei insbesondere die durch die beginnende Motorisierung des Straßenverkehrs hervorgerufenen Wandlungen im Verkehrswesen im Mittelpunkt der Auseinandersetzungen. Eine Kernfrage damaliger Fachtagungen war die Stellung der Eisenbahn in der neuzeitlichen Entwicklung der Verkehrsmittel, wobei man aber bereits früh über den „Tellerrand“ der Eisenbahn hinausblickte.

Die Verkehrsthemen, die von Kriegsende bis zur deutschen Wiedervereinigung im Vordergrund standen, waren vielfältig und wechselten logischerweise von den Anfangsjahren der Bundesrepublik bis zur „Wende“ ihre Schwerpunkte. So stand nach den verheerenden Zerstörungen des Krieges der Wiederaufbau unseres Landes sowie die Neugestaltung und Neuordnung des gesamten Verkehrswesens im Vordergrund. Hierbei wurde zunächst das Leitbild einer „autogerechten Stadt“ verfolgt, wobei man aber bald in einer „Nachdenkphase“ zu der allgemeinen Erkenntnis gelangte, dass Planungen für

den öffentlichen Verkehr, den motorisierten und den nicht-motorisierten Individualverkehr stets als integrierte Aufgabe zu verstehen sind. Dies führte schließlich auch zu einer Renaissance des ÖPNV.

Die daran nahtlos anschließende „Phase eines umfassenden Wertewandels“, die sich durch zunehmende Erkenntnisse über die Umweltprobleme und durch wachsendes Umweltbewusstsein charakterisieren lässt, stellt die konsequente Weiterentwicklung dar. Die diesen Wandel begleitende verkehrswissenschaftliche, verkehrsplanerische und verkehrspolitische Debatte wurde selbstverständlich auch in der DVWG intensiv geführt.

Die vergangenen zwei Jahrzehnte waren wiederum durch einschneidende politische Zäsuren geprägt: Einerseits die Wiederherstellung der Deutschen Einheit und dazu zeitgleich die weltweiten Veränderungen von einem regulierten zu einem deregulierten und liberalisierten Verkehrsmarkt. Die DVWG hatte dabei die grundlegende Aufgabe, diese Entwicklung wissenschaftlich zu begleiten, Probleme und Gefahren aufzuzeigen sowie die Wirkungseffekte der Europäisierung und schließlich Globalisierung der Verkehrspolitik für die deutsche Volkswirtschaft darzulegen.

Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse über die Erschöpfung unserer fossilen Ressourcen und den Folgen des Klimawandels besteht eine der wesentlichen Zukunftsaufgaben der DVWG darin, bereits antizipierend einen verkehrspolitischen Paradigmenwechsel von der fossilen zur post-fossilen Mobilität wissenschaftlich zu begleiten. Das 21. Jahrhundert steht vor der Herausforderung der umfassenden Mobilisierung regenerativer Ressourcen als Grundlage unseres Handelns. Diese neue Epoche mit zu gestalten ist wohl eine der bedeutsamsten Aufgaben, die sich die DVWG im 100. Jahr ihres Bestehens auferlegen kann und die heutige Jubiläumsveranstaltung möge damit ein wesentlicher Meilenstein in dieser Entwicklung unserer Gesellschaft sein.

Mobilitás, környezet, közlekedés

**Prof. Dr.-Ing. habil.
Jürgen SIEGMANN**
e-mail: jsiegmann@railways.tu-berlin.de

LEVEZETŐ ELNÖKI BEVEZETŐ:

A nehezebb idők kisebb megszakításaival a DVWG 100 éve jelent platformot a közlekedés aktuális és perspektivikus témáinak megvitatásához. A 21 területi szervezetben évente kb. 300 rendezvény kerül megrendezésre érdekes közlekedési témákkal kapcsolatosan. Ehhez jön még kb. 15 központilag szervezett rendezvény mint pl. a közlekedésspecifikus fórumok, továbbképzések vagy vitafórumok. A DVWG rendezvényein évente kb. tízezen vesznek részt.

A DVWG idei éves gyűlése – egyidejűleg Európai Közlekedési Kongresszus – rendezvényeink csúcspontja, amely a DVWG 2008. évi jelmondatává is vált: Mobilitás – környezet – közlekedés. A Lipcsében megrendezett szállítási világkonferencia után, amely szintén a környezet aspektusából foglalkozott a közlekedéssel, a DVWG-t különösen foglalkoztatják a mobilitás kialakításának kérdései a fenntarthatóság aspektusából. A DVWG egy politikai megbízást is teljesít azzal, hogy a témákat minden szinten megvitatja, amivel tudatot formál, jelezve, hogy a magatartásunkat meg kell változtatnunk.

Prof. Töpfer úr, egykori környezetvédelmi miniszter és az ENSZ környezetvédelmi kérdésekkel foglalkozó szakértője a globalizált világban megvalósuló tartós mobilitás 2050-es vízióját fogja prezentálni. Azután az energiafelhasználás tényeit és perspektíváit mutatják be. A Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal kívánatos intézkedéseket vázol a közlekedés energiamérlegének javítására.

Természetesen megvitatásra kerülnek a technikai lehetőségek az indítás- és motortechnika területén, az infrastruktúra intelligens felhasználása vagy a magántőkéből finanszírozott és üzemeltetett infrastruktúra kérdései. Itt nyílnak meg a lehetőségek az európai gazdaság előtt az új, környezetbarát termékek, illetve az innovációk révén, amelyek a klímaváltozás kockázataiból pozitív hatásokat keletkeztetnek a munkahe-lyek és a növekedés számára.

De mely intézkedések jelentik a leghatékonyabb utat a fenntarthatósághoz? Mely nem hagyományos köz-

lekedési rendszerek tudnak középtávon segíteni a közlekedés környezeti mérlegének javításában? Ennek minden esetben egy négykerekű személygépjárműnek kell lennie? Hogyan és milyen mélységben avatkozhat be a politika, hogy a forgalmat áthelyezze az objektíve környezetkímélőbb közlekedési eszközökre? Vagy elkerülő stratégiát kell alkotni?

Remélem, hogy az előadások és a viták, de még a kísérő innovációs fórum során is eljutunk a műszaki ötletektől kezdve az elképzeléseken keresztül a megfelelő stratégiáig, amelyet az érintettek is elfogadnak.



Mobility, Environment,
Transport

For 100 years now, with interruptions during difficult times, the DVWG has stood for practical scientific discussions on current and pending transport issues. Our district association holds about 200 events on local transport topics every year. These are joined by up to 15 central national events such as transport authority forums, training courses or also the Annual Transport Congress. At a rough estimate, about 10,000 visitors attend the DVWG events every year.

The Annual Congress of the DVWG is the focal element of our events under the DVWG's motto for 2008: „Mobility, Environment, Energy“. In view of growing mobility demands and the ecological consequences, the development of transport and its sub-systems makes great demands on all transport companies right across the board: traffic policy and planning, the transport industry and technologies and transport management, let alone the mobility habits of road users.

The 7th European Transport Congress entitled „Mobility, Energy, Environment: Prospects and Visions“ also features these issues. Lectures by selected experts and discussion forums will provide a cross-sectional, comprehensive focus on future trends, market developments and concepts from the various different transport areas. We proudly welcome Prof. Klaus Töpfer, former Executive Director of the United Nations Environment Programme (UNEP) and retired Federal Minister as an excellent key speaker. He will be presenting his vision 2050 for sustainable mobility in a globalized world.



The individual lecture blocks will present facts and prospects on energy consumption, discuss the potential of making greater use of enhanced local public transport services and look at the measures devised by the Federal Environment Agency to improve the energy balance of the transport sector.

The possibilities and potential scope in propulsion and engine systems or from the intelligent use of transport routes will be compared with the financing models for funding a transport infrastructure geared to demand, including privately funded and operated infrastructure companies where applicable.

Which measures offer the most efficient sustainability solutions, and which unconventional transport systems will help to improve the environment balance of the transport sector in the medium term? Does it always have to be a fourwheel car?

The speakers at the 7th European Transport Congress will give you food for thought and open up new possibilities. Join us at this event and help us to find answers, sustainable solutions and concepts for globally sustainable mobility that are viable in terms of environment and transport policy. The two-day congress will be accompanied by an innovation forum with a hands-on look at new ideas including poster sessions and brief presentations.



Seit 100 Jahren – mit Unterbrechungen in schwierigen Zeiten – ist die DVWG Plattform für Diskussionen aktueller und perspektivischer Themen des Verkehrs. In 21 Bezirksvereinigungen werden jährlich etwa 300 Veranstaltungen zu lokal interessanten Verkehrsthemen durchgeführt. Hinzu kommen bis zu 15 zentral organisierte Veranstaltungen wie verkehrsträgerspezifische Foren, Weiterbildungen oder Diskussionsrunden. Grob geschätzt nehmen an den DVWG-Veranstaltungen etwa 10.000 Personen je Jahr teil.

Die diesjährige Jahrestagung der DVWG – gleichzeitig Europäischer Verkehrskongress - ist der Höhepunkt einiger Veranstaltungen zum Jahresmotto 2008 der DVWG 'Mobilität – Umwelt – Verkehr'. Nach der Weltkonferenz für Transport in Leipzig, die sich ebenfalls mit dem Verkehr unter Umweltaspekten beschäftigt hat, wird sich die DVWG besonders den Fragen der Gestaltung von Mobilität unter Nachhaltigkeitsaspekten beschäftigen. Die DVWG erfüllt damit auch einen politischen Auftrag, diese Themen in allen Ebenen zu diskutieren und damit ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass wir unser Verhalten ändern müssen.

Prof. Töpfer, ehem. Umweltminister und für Umweltfragen bei der UNO tätig, wird seine Vision 2050 für nachhaltige Mobilität in einer globalisierten Welt präsentieren. Dann werden die Fakten und Perspektiven zum Energieverbrauch dargestellt und besonders

Mobilität, Umwelt, Verkehr

beleuchtet, welchen Beitrag eine verstärkte Nutzung eines verbesserten ÖPNV leisten kann. Das Umweltbundesamt stellt wünschenswerte Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz des Verkehrs vor.

Natürlich werden auch die technischen Möglichkeiten bei der Antriebs- und Motorentechnik, durch intelligente Nutzung der Infrastruktur oder durch eine nachfragegerechte, ggf. privat finanzierte und betriebene Infrastruktur diskutiert. Hier eröffnen sich Chancen für die europäische Wirtschaft, durch neue, umweltgerechtere Produkte und durch Innovationen aus den Risiken des Klimawandels positive Effekte für Arbeitsplätze und Wachstum entstehen zu lassen.

Aber welche Maßnahmen sind die effizientesten Wege zur Nachhaltigkeit? Und welche unkonventionellen Verkehrssysteme können mittelfristig helfen, die Umweltbilanz des Verkehrs zu verbessern? Muss es immer ein Vierrad-Pkw sein? Wie und wie weit soll die Politik in die freie Wahl der Verkehrsmittel eingreifen, um den Verkehr auf objektiv umweltschonendere Verkehrsmittel zu verlagern? Oder sollen Vermeidungsstrategien greifen?

Ich hoffe, bei den Vorträgen und Diskussionen, aber auch beim begleitenden Innovationsforum kommen wir über die Vorstellungen von technischen Ideen hinaus zu Umsetzungsstrategien, die auch von den Betroffenen akzeptiert werden.

Környezetpolitika és tartós fejlődés a Cseh Köztársaságban

Ph. D. Vojtech KOCOUREK

e-mail: utv0400@mdcr.cz

A közlekedés a Cseh Köztársaságban is az egyik kulcsterület, és nagy a nemzetközi jelentősége.

A közigazgatás felelősége abban áll, hogy biztosítsa az infrastruktúrának a növekvő igényekhez történő alkalmazkodását. A közlekedési rendszereket optimalizálni kell, hogy azok megfeleljenek egy tartós közlekedésgazdaság standardjainak.

A három alapvető aspektusnak, a szociálisnak, a gazdaságinak és a környezettechnikainak, összhangban kell lennie. A Cseh Tartós Fejlődés Stratégiája 2004-ben került bevezetésre. Ez egy fejlesztési stratégia 2014-ig, talán 2030-ig, amely rövid és hosszú távú sikerekre törekszik.



Transport Policy and Sustainable Development in Czech Republic

Transport is of the key sectors of the Czech Economy, which is also important internationally. Public administration's responsibility is to ensure that the infrastructure corresponds to growing demands. Transport systems have to be optimized to meet the requirements of sustainable transport. Three basic items - social, economic and environmental must be in balance. The Strategy of the Czech Sustainable Development was adopted in December 2004. It foresees the development strategy up to 2014, possibly to 2030, and strives to achieve agreement between short-term and long-term goals. Infrastructure projects have to be implemented that will optimize transport systems and yet be environmentally sound. Transport modes which are friendly to our environment will be supported. Economic inequality among individual transport modes must be eliminated or the proposed goals will end up being only empty words.

Az infrastruktúra megváltoztatására vonatkozó projekteket át kell alakítani, hogy a szállítási rendszerek olyan optimalizációja váljon elérhetővé, amely összhangban áll a környezettechnikai célelőirányzatokkal.

A környezetkímélő közlekedési szereplők támogatásában részesülnek.

Az egyes közlekedési szereplők közötti egyenlőtlenségeket el kell kerülni, különben az elért célból üres szavak maradnak.



Verkehrspolitik und nachhaltige Entwicklung in der Tschechischen Republik

Verkehr ist einer der Schlüsselsektionen der Tschechischen Republik und auch international von großer Bedeutung.

Die Verantwortung der öffentlichen Verwaltungen besteht darin zu gewährleisten, dass die Infrastruktur sich den wachsenden Bedürfnissen. Verkehrssysteme müssen optimiert werden, damit sie den Standards einer nachhaltigen Verkehrswirtschaft gerecht wird.

Die drei Grundaspekte, nämlich das Soziale, Ökonomische und Umwelttechnische müssen in Einklang sein. Die Strategie der Tschechischen Nachhaltigen Entwicklung wurde 2004 eingeführt. Es sieht eine Entwicklungsstrategie bis 2014, vielleicht sogar bis 2030 vor und strebt eine Einigung zwischen kurzfristigen und langfristigen Erfolgen an.

Die Projekte zur Veränderung der Infrastruktur müssen umgesetzt werden, damit man eine Optimierung der Transportsysteme erreicht, die dennoch im Einklang mit umwelttechnischen Zielvorgaben steht. Umweltverträgliche Verkehrsträger werden unterstützt. Ökonomische Ungleichheiten zwischen den einzelnen Verkehrsträgern müssen beseitigt werden, da die angestrebten Ziele sonst nichts als leere Worte bleiben.

Vision 2050 – Tartós mobilitás egy globális világban

Prof. Dr. Klaus TÖPFER

e-mail: info@nachhaltigkeitsrat.de

A globalizált piacok világában élünk. Egy olyan világban, amelyben soha nem látott jóléti különbségek vannak. Sok ember a globalizációban olyan fenyegetettséget lát, amely már több, mint az „üzemi kockázat”. Attól félnek, hogy konfliktusok keletkeznek a sok szegény és a kevés gazdag között. Nézzük azonban azokat az előnyöket, amelyeket az export-világbajnok Németországnak jelent – például a kereskedelmi mérleget és munkapiacot –, akkor látható, hogy a globalizáció értelmes és szükséges, és hogy ezeknek a jóléti különbségeknek a legyőzéséhez hasznos lehet.

A globalizáció egyik alapfeltétele a mobilitás. A mobilitás teszi lehetővé a térbeli munkamegosztást. Ezért az a központi kérdés: Hogyan maradhat megfizethető a mobilitás? Vegyük az autók eloszlását a világban: Az USA-ban él a népesség 5%-a. Ez az 5% birtokolja az összes jármű több mint 30%-át, mintegy 200 milliót. És ez okozza a világszerte mért közlekedési CO₂-kibocsátás kerekén 45%-át. Ezzel szemben Kínában él a népesség 20%-a, mégis az ő részesedésük a globális közlekedési CO₂-kibocsátásból jelenleg csak 2%. 1,2 milliárd indiai osztozik ma kb. 10 millió autón. A 80 millió német lakosra több mint 45 millió jármű jut. Ezek a kirívó különbségek nem maradnak így: A globális fogyasztási minták kiegyenlítődnek a jövedelmek emelkedésével a fejlődő országokban, és azoknak a száma, akik képesek egy autót fenntartani, lassan megduplázódik.

Milyen üzemanyaggal működjenek ezek az autók? Egyáltalán lehetséges-e még a 20 millió lakos feletti megvárosokban a mobilitás egyedi autókkal? Az, hogy az ásványi olaj korlátozott nyersanyag, rég elterjedt, és a benzinkutaknál ez mindenki számára fájdalmasan érezhető. Az árak emelkednek, ehhez a nyersanyaghoz történő hozzáférésért a konfliktusok egyre sűrűsödnek. Mindegy, hogy olaj, réz, érc vagy acél, a nyersanyagok nem lesznek olcsóbbak. Mert az energia- és nyersanyagárak olyan mértékben emelkednek, amilyen mértékben a kereslet nő az olyan országokban, mint Kína és India.

Hogyan tudjuk az autónkat kedvezően üzemeltetni, ha az olajbázisú tüzelőanyagok egyre drágábbak, és a hozzáférés egyre nehezebb lesz?

Egyrészt itt vannak a bio-tüzelőanyagok, amelyeket olyan biomasszából nyernek, amelyek nem teremtenek konkurenciát az élelmiszerláncban. Itt van az elektromos járműtechnika, amely sok gépjárműgyártónál a kutatás és fejlesztés középpontjában áll. A hibridautók diadalmenete az első bizonyíték. Az áramfejlesztés mellett mindenekelőtt a tárolásról van szó. Német vállalatok ebben a témában a vezető helyen vannak. Ugyanúgy a tüzelőanyag-cellákra vonatkozó fejlesztésnél is. Hogy honnan jön majd az áram, magas szintű politikai döntést igénylő kérdés, de az a kezdeményezés, hogy víz- és napenergia, vagyis megújuló forrás biztosítsa, sokat ígérő.

A német autókonzernek, mindenekelőtt a BMW és a Daimler már döntő lépéseket tettek egy további jövőbeli technológia, a hidrogénautó felé. Természetesen nem csak az autók változnak. Olyan előjelek vannak, hogy a településstruktúrák ugyanúgy alkalmazkodnak. A jelenlegi településstruktúrák a mobilitásszükségletükkel a múlt alacsony benzinárát tükrözik. Most rövidíteni fogják az utakat, a szupermarketektől a zöld mező felé fordulnak, vissza a belváros új megélnküléséhez.

Mindez megmutatja az utat, hogyan lehet fenntartani a mobilitást egyre kevesebb ásványolajjal, akkor is, ha a benzin és a dízelolaj ára magasan marad. Ennek ellenére a fejlődést politikailag segíteni kell, és kötelezővé kell tenni. Ezért tartom nagyon helyesnek az új autók nagyon igényes CO₂-határértékét időre vonatkoztatva meghatározni. A 80-as években a kormányzat a német szénművek SO₂-határértékét 400 milligrammban határozta meg. A reakció erre a következő volt: A szénművek működtetése többé nem gazdaságos. De a piacgazdaság működött: határérték kutatást és fejlesztést váltott ki, és új technológiák jöttek létre. Ez a piacgazdaság. Ugyanúgy működött a katalizátoroknál is, és ugyanúgy fog működni a CO₂-nél. Az biztos, hogy a CO₂-kibocsátás a jövőben pénzbe kerül, ez most olyan technológiát fejleszt, amely CO₂-t takarít meg. Ilyen technológiára van szükségünk egy hamarosan 8,5 milliárd lakosú világban. A növekedés hatáiraival nem lehetünk elégedettek, éppenhogy cinikus lenne a föld feltörekvő népességének azt mondani: nektek már nem jut, míg a jólétünket nem szabad kétségbe vonni. A jólétünket természetesen nem lehet megkérdőjelezni. Ezért lehetővé kell tenni egy határok közötti növekedést, amely összhangba áll egy sértetlen, továbbra is teljesítőképes természettel. Ha most lepusztítjuk, holnapután már nem lesz. Ez a kihívás a mobilitás számára is. Így tarthatjuk meg a mobilitást, és így maradhat megfizethető.



We are living in the world of globalized markets. In a world characterized by unprecedented welfare differences. Globalization for many people embodies a threat exceeding what you would call an "industrial risk". They fear that conflicts may arise between the many poor and the few rich. Let us see, however, the advantages globalization means to Germany - for example its trade balance and labor market - and then we can see that globalization is meaningful and necessary, and it can be useful in overcoming these welfare differences.

One of the fundamentals of globalization is mobility. Mobility makes spatial division of labor possible. The central question is: How can mobility remain affordable? Let us look at the distribution of cars in the world: 5% of the population live in the USA. These 5% own about 200 million vehicles, more than 30% of all the vehicles in the world. And this causes precisely 45% of the global transport-generated CO₂ emission. On the contrary, China has 20% of the population of the world, yet its share of the global transport-generated CO₂ emission comes to only 2% at the moment. Today 1.2 billion Hindus have a total of about 10 million cars. The 80 million Germans own more than 45 million vehicles. These ostentatious differences will not remain unchanged: as incomes are growing in the developing countries, so will global consumption level off and the number of car-owners will slowly double.

What kind of fuel should these cars use? Is mobility with individual cars possible at all in mega cities with more than 20 million inhabitants? The fact that mineral oil reserves are limited has been common knowledge for long and it becomes painfully evident at the petrol stations for everyone. Prices are increasing; conflicts for getting at it occur more and more frequently. No matter if it is oil, copper, ore or iron; raw materials will not be cheaper. Because energy and raw material prices grow in parallel with the growing demand for them in countries like China and India.

How can we make the operation of our car cheaper if the oil-based fuels are getting more expensive and their availability is getting more and more difficult? On the one hand, here we have the bio combustibles made of such bio masses which do not present a competition in the food chain. Let us have a look at the electronic vehicle techniques, the focus of research

and development for many car manufacturers. The triumph of hybrid cars is the first proof. In addition to the generation of power, it is also about the storage of power. German companies are in the lead in this field. Just like in the development of fuel cells. The decision where to get electricity from is a highly political issue, but the initiative to generate it by water power and solar energy that is by renewable sources, is promising.

German concerns, primarily BMW and Daimler have already made great progress towards yet another future technology, the hydrogen-propelled car. Of course, not only cars have changed. There are indications that settlement structures have also fallen in line. The existing settlement structures with their mobility needs reflect the low petrol prices of the past. Roads now will be shortened, turning from the supermarkets towards green fields, back to the new revival of the city.

All these are showing the way to sustain mobility with less and less mineral oil even if petrol and oil prices remain high. Nonetheless, development in the political sense of the world must be assisted and it must be binding. That is why think it very appropriate to define the very ambitious CO₂ limit value of new cars taking time as the point of reference.

In the nineteen-eighties the government set the SO₂ limit value of German carbon-hydrogen fuels at 400 milligram. The reaction was the following: the use of fuels was no longer economical. But market economy has kept on operating: the limit value has generated research and development, and new technologies have emerged. This is what market economy is about. It has reacted similarly in the case of catalysts and it will react likewise in the case of CO₂, as well. It is certain that CO₂ emission will cost money in the future, and this will develop a technology aimed at saving CO₂. This is the technology we need in a world populated soon by 8.5 billion people. We cannot be satisfied with the limits of growth, just on the contrary; it would be cynical to tell the emerging population of the earth: there is not enough to go around nothing, while you should not challenge our welfare. Our welfare is, of course, unquestionable. Therefore a growth with certain limits, in harmony with a sound nature, capable of further development must be rendered possible. If we ruin it now, we will not have it anymore. This is the challenge for mobility, as well. This is how we can keep mobility and keep it affordable.

Vision 2050 – nachhaltige Mobilität in einer globalen Welt

Wir leben in einer Welt der globalisierten Märkte. In einer Welt, in der nach wie vor massive Wohlstandsunterschiede bestehen. Viele Menschen sehen in der Globalisierung eine Bedrohung, mehr als nur einen Betriebsunfall. Sie befürchten, dass die Konflikte aus dem Nebeneinander von vielen Armen und wenigen Reichen anwachsen werden. Betrachtet man die Vorteile, die sie dem Exportweltmeister Deutschland bringt – zum Beispiel für Handelsbilanz und Arbeitsmarkt –, dann weiß man, dass Globalisierung sinnvoll und notwendig ist und dass sie für die Überwindung dieser Wohlstandsunterschiede nutzbar gemacht werden kann.

Eine Grundvoraussetzung für Globalisierung stellt die Mobilität dar. Mobilität macht räumliche Arbeitsteilung möglich. Daher ist die Frage zentral: Wie kann Mobilität bezahlbar bleiben? Nehmen wir die Verteilung von Autos in der Welt: In den USA leben fünf Prozent der Weltbevölkerung. Diese fünf Prozent besitzen etwas mehr als 30 Prozent aller Fahrzeuge, etwa 200 Millionen. Und diese verursachen rund 45 Prozent der weltweiten verkehrsbezogenen CO₂-Emissionen. In China hingegen leben zwar 20 Prozent der Weltbevölkerung, doch ihr Anteil an den globalen verkehrsbezogenen CO₂-Emissionen beträgt derzeit nur zwei Prozent. 1,2 Milliarden Inder teilen sich heute etwa zehn Millionen Autos. Auf 80 Millionen Deutsche kommen indes über 45 Millionen Pkw. Bei diesen krassen Unterschieden wird es nicht bleiben: Die globalen Konsumverhaltensmuster gleichen sich mit dem Anstieg von Einkommen in den Schwellen und Entwicklungsländern rasant an, und die Zahl derer, die sich weltweit ein Auto leisten können, wird sich bald verdoppeln.

Mit welchen Treibstoffen sollen diese Autos fahren? Kann man überhaupt in den Megacities mit über 20 Millionen Einwohnern Mobilität mit dem individuellen Auto noch ermöglichen? Dass Mineralöl ein begrenzter Rohstoff ist, hat sich herumgesprochen und ist an der Zapfsäule für jeden schmerzhaft

zu spüren. Steigen die Preise, werden die Konflikte um den Zugang zu diesen Rohstoffen wahrscheinlicher. Rohstoffe werden nicht mehr billiger werden, ob Öl, Kupfer, Erz oder Stahl. Denn in dem Maße, in dem Länder wie China und Indien Energie und Rohstoffe nachfragen, steigen die Preise.

Wie können wir künftig also unsere Autos antreiben, wenn ölbasierte Kraftstoffe teurer und im Zugang schwieriger werden?

Da sind zum einen Biokraftstoffe, die aus Biomasse gewonnen werden, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelkette steht. Da ist die Elektrofahrzeug-Technik, die bei vielen Automobilherstellern im Zentrum von Forschung und Entwicklung steht. Der Siegeszug des Hybridautos ist ein erster Beleg. Neben der Erzeugung von Strom geht es dabei vor allem um die Speicherung. Deutsche Unternehmen sind bei diesem Thema führend. Ebenso bei der Forschung mit Blick auf die Brennstoffzelle. Woher der Strom kommen wird, ist eine Frage von hoher politischer Sprengkraft, aber der Ansatz, dies über Wasser und Sonne, also regenerativ sicherzustellen, verspricht viel.

Bei einer weiteren Zukunftstechnologie, dem Wasserstoff-Auto, haben die deutschen Automobilkonzerne, so vor allem BMW und Daimler, bereits entscheidende Schritte getan. Natürlich werden sich nicht nur die Autos verändern. Es gibt Anzeichen, dass sich die Siedlungsstrukturen ebenso anpassen werden. Die gegenwärtigen Siedlungsstrukturen reflektieren mit ihrer Mobilitätsnotwendigkeit die niedrigen Benzinpreise der Vergangenheit. Man wird Wege verkürzen, wieder wegkommen von den Supermärkten auf der grünen Wiese, hin zu neuer Belebung der Innenstädte.

Alles dies zeigt Wege auf, wie Mobilität mit immer weniger Mineralöl möglich bleibt, auch wenn die Preise für Benzin und Diesel hoch bleiben. Doch solche Entwicklungen müssen politisch angestoßen und verbindlich gemacht werden. Deshalb halte ich sehr anspruchsvolle CO₂-Grenzwerte für Neuwa-



gen mit klaren Zeitvorgaben für richtig. In den Achtzigern hat die Bundesregierung für SO₂ den deutschen Kohlekraftwerken den Grenzwert von 400 Milligramm vorgegeben. Die Reaktion darauf: Nun könne kein Kohlekraftwerk mehr wirtschaftlich betrieben werden. Aber die Marktwirtschaft funktionierte: Der Grenzwert löste Forschung und Entwicklung aus, neue Technologien waren die Antwort. Das ist Marktwirtschaft. So funktionierte es auch beim Katalysator, und so wird es beim CO₂ funktionieren. Da fest steht, dass CO₂-Ausstoß künftig Geld kostet, werden jetzt Technologien entwickelt, die CO₂ sparen. Solche Technologien brauchen wir in einer Welt mit bald 8,5

Milliarden Einwohnern. Mit den Grenzen des Wachstums können wir uns nicht zufrieden geben, es wäre geradezu zynisch, den aufstrebenden Völkern der Erde zu sagen: Für Euch reicht es nicht mehr, während unser Wohlstand nicht in Frage gestellt werden darf. Unser Wohlstand darf natürlich nicht in Frage gestellt werden. Deshalb müssen wir ein Wachstum der Grenzen ermöglichen, das in Einklang steht mit einer intakten, weiterhin leistungsfähigen Natur. Wenn wir sie jetzt übernutzen, werden wir sie übermorgen nicht mehr haben. Das ist die Herausforderung, auch für die Mobilität. Nur so kann Mobilität erhalten und bezahlbar bleiben.

Mobilitás és környezet

Dr. Martina HINRICHER

e-mail: hinricher@bmvs.bund.de

A mobilitás az alapja a szociális és gazdasági életnek, amely lehetővé teszi a személyes mozgásszabadságot, a társadalmi részesevé, és előfeltétele az emberek közötti kapcsolatoknak.

A közlekedés jólétünk mozgatórugója és alapja.

A mobilitás a jövőben is ezt jelenti majd a társadalmunk számára. Ennél is fontosabb azonban, hogy magunkat közösen nézzünk szembe a kihívással, hogy a mobilitást fenntarthatóvá alakítsuk: hatékony, klíma- és környezetkímélő, megfizethető – így hangzik a hármas feladat.

Az utóbbi évek fenntarthatósági vitáiban a közlekedés területén a hangsúly eltolódott a klasszikus környezeti témákról a klímavédelem kihívásaira. Ez – tekintettel az örömdetes fejlődésre a klasszikus légszennyezés csökkenésében és elkerülésében – jogos. A nitrogén-oxidok esetében például Németországban a csökkenés a közúti forgalomban 1990-hez képest kb. 50%-os, 2010-ig több mint 60%-os, 2020-ig pedig több mint 70%-os csökkenés is elérhető a közlekedési teljesítmény növekedése esetén is.

A központi kérdés így hangzik ma: „Hogyan tudjuk a közlekedés energiaigényét csökkenteni és a közlekedést ezzel egyidejűleg környezet- és klímabarátabbá tenni?” A kezdőpontok magában a közlekedési rendszerben találhatók, ú. m. a közlekedési szereplőknél és az energiahordozóknál.

Milyen fejlődési irányok rajzolhatók le? Hozhat-e lényegi hozzájárulást a *modal split* változása? Milyen perspektívák rejlenek az új technológiákban? Milyen jövőképes opciók mutatkoznak a megmaradó energiaigények számára?

Az első válaszok már lehetségesek, és komplexek. Annál fontosabb azonban, hogy ne felejtjük el a kérdést: Hogy jutunk el odáig? Milyen lehetőségeket nyújt a rendjog és milyen hatékony? Milyen szükséges változások érhetők el az ár segítségével? Milyen árjelzések várhatók el a piactól? Hogyan lehet megőrizni a mobilitás szociális dimenzióit?

Mobilitás és környezet – a vita egy széles terepet nyit meg, ahol kevésbé konkrét válaszok fogalmazhatók meg, inkább ösztönzést adhat a további vitákhoz korunk egyik központi kihívásával szemben.



Mobility and the Environment

Mobility is the basis for social and economic exchange. It provides personal freedom of movement, opportunities for social participation and is a prerequisite to facilitate social contact and interaction. Transport is an engine of job creation and the basis of our prosperity. Mobility will and must retain this role in our society in the future, too. Therefore, it is all the more important that we join efforts to tackle the challenge of achieving sustainable mobility. The three requirements to be met by sustainable mobility are efficiency, compatibility with environmental and climate change objectives, as well as affordability.

As in other sectors, the focus of the sustainability debate in the transport sector has shifted in the recent years from traditional environmental issues towards the challenges of climate change. In view of the achievements made in the reduction of traditional air pollutants and the prevention of their generation, this shift in focus is quite justified. In the case of nitrogen oxides, for instance, Germany has already achieved a reduction of around 50 % in the road transport sector compared with 1990 levels. By 2010 this figure will have risen to over 60 %, and by 2020 to over 70 %, despite traffic growth.

One of the key questions at present is: How can we reduce the consumption of fossil fuels in the transport sector and thus mitigate the impact of transport on the environment and climate change? Starting points can be found in the transport system itself, as well as in the different transport modes and energy sources. What trends are emerging? Can a change in modal split make a substantial contribution? What are the prospects offered by new technologies? Which sustainable alternatives are emerging to meet the remaining energy demand? Some first solutions do exist and are complex. However, it is just as important not to forget the question of how to get there. What are the possibilities provided by the regulatory framework and how effective are they? Which necessary changes can be brought about by pricing policies? What price signals can be expected from the market? How can the social dimension of mobility be maintained?

Mobility and the environment – as the debate unfolds, a wide range of aspects will emerge. The focus of this discussion will be less on finding answers but rather on developing ideas on how to confront one of the key challenges of our time.



Mobilität und Umwelt

Mobilität ist die Grundlage für sozialen und ökonomischen Austausch. Sie ermöglicht persönliche Bewegungsfreiheit, gesellschaftliche Teilhabe und ist Voraussetzung für zwischenmenschliche Begegnungen. Verkehr ist Beschäftigungsmotor und Grundlage unseres Wohlstandes. Diese Bedeutung wird und muss Mobilität auch künftig für unsere Gesellschaft behalten. Umso wichtiger ist es, dass wir uns gemeinsam der Herausforderung stellen, Mobilität nachhaltig zu gestalten: Effizient, klima- und umweltverträglich sowie bezahlbar – so lautet die dreifache Aufgabenstellung.

In der Nachhaltigkeitsdiskussion der letzten Jahre hat sich auch im Verkehrsbereich der Schwerpunkt von den klassischen Umweltthemen zu den Herausforderungen des Klimaschutzes verschoben. Dies ist – angesichts erfreulicher Entwicklungen bei der Reduktion und Vermeidung klassischer Luftschadstoffe – berechtigt. Bei Stickoxiden z.B. hat Deutschland im Straßenverkehr gegenüber 1990 bereits eine Verringerung um rd. 50 % erreicht, bis 2010 wird sogar eine Verringerung um über 60 % und bis 2020 um über 70 % möglich sein – bei weiterem Verkehrswachstum. Eine zentrale Frage lautet heute: Wie können wir den fossilen Energiebedarf im Verkehr senken und den Verkehr damit gleichzeitig umwelt- und klimafreundlicher machen? Die Ansatzpunkte finden sich im Verkehrssystem selbst, bei den Verkehrsträgern und den Energieträgern. Welche Entwicklungen zeichnen sich ab? Kann eine Änderung des Modal Split einen substanziellen Beitrag leisten? Welche Perspektiven stecken in neuen Technologien? Welche zukunftsfähigen Optionen zeichnen sich für den verbleibenden Energiebedarf ab?

Erste Antworten sind möglich und sie sind komplex. Umso wichtiger ist es, auch die Frage des „Wie kommen wir dahin?“ nicht zu vergessen. Welche Möglichkeiten bietet das Ordnungsrecht und wie effektiv sind sie? Welche notwendigen Veränderungen können über den Preis erreicht werden? Welche Preissignale sind aus dem Markt zu erwarten? Wie kann die soziale Dimension der Mobilität gewahrt bleiben? Mobilität und Umwelt – die Diskussion eröffnet ein weites Feld. Sie soll weniger Antworten als vielmehr Anregungen zur weiteren Auseinandersetzung mit einer der zentralen Herausforderungen unserer Zeit geben.

Mit tud hozzátenni a közösségi közlekedés?

**Prof. Dr.-Ing.
Adolf MÜLLER-HELLMANN**
e-mail: info@vdv.de

A közösségi közlekedés az egyéni közlekedéssel szemben az alábbi szempontok szerint egyértelműen meggyőzőbb:

- zaj
- területigény
- biztonság
- égéstermék-kibocsátás
- energiaigény
- CO₂-kibocsátás

Ezért az alapvető stratégiát az alábbiak szerint kell megalkotni:

- Átszállás a buszokra és a vasútra



What Contribution Can Public Transport Make?

Public transport is clearly superior to private traffic e.g. as regards the passenger-related data for

- noise
- land consumption
- safety
- exhaust emission
- energy demand
- CO₂ emission.

Therefore, the basic strategy has to be:

- change to buses and rail-guided systems
- shift from private traffic to public transport!

This shift is all the more successful, the more consequent the barriers are removed that make it complicated for the passenger to use public transport, on the one hand, and the more consequent measures are realised that increase the attractiveness of the public transport offers, on the other hand. For that purpose public transport components and subsystems are available which have already been developed further or which are being developed further within the scope of research and development projects.

Besides these measures, which increase attractiveness and thus also the modal shift, the use of energy-saving and environment-friendly technologies becomes increasingly possible within public transport.

- Közlekedésáthelyezés a közösségi közlekedésre!

Ez az átszállás annál könnyebb, minél konzekvensebben szüntetjük meg egyrészt azokat az akadályokat, amelyek az utasok számára megnehezítik a közösségi közlekedés használatát, másrészt pedig a közösségi közlekedés attraktivitását növelő intézkedéseket kell bevezetni. A közösségi közlekedés komponenseinél és részrendszerinél a technológiai továbbfejlesztések rendelkezésre állnak, illetve a kutatási és fejlesztési tervek keretében feldolgozták.

Ezen attraktivitásnövelő és ezáltal a modal shiftet elősegítő intézkedések mellett növekvő lehetőségek nyílnak energiatakarékos és környezetkímélő technológiák bevezetésére a közösségi közlekedés területén.



Was kann der öffentliche Verkehr beitragen?

Der öffentliche Verkehr ist dem Individualverkehr u. a. bezüglich der fahrgastbezogenen Daten für

- Lärm
- Flächenverbrauch
- Sicherheit
- Abgasemissionen
- Energiebedarf
- CO₂-Emissionen

deutlich überlegen. Deshalb muss die grundlegende Strategie heißen:

- Umstieg auf Busse und Bahnen
- Verkehrsverlagerung auf den öffentlichen Verkehr!

Dieser Umstieg gelingt umso leichter, je konsequenter einerseits Barrieren, die dem Fahrgast die Nutzung des ÖPNV erschweren, beseitigt und andererseits attraktivitätssteigernde Maßnahmen für die Verkehrsangebote des ÖPNV umgesetzt werden. Technologischen Weiterentwicklungen bei Komponenten und Teilsystemen des öffentlichen Verkehrs stehen hierfür zur Verfügung bzw. werden im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bearbeitet.

Neben diesen attraktivitätssteigernden und damit den Modal-Shift fördernden Maßnahmen eröffnen sich zunehmend Möglichkeiten zum Einsatz energiesparender und umweltschonender Technologien im ÖPNV.

A közút intelligens használata: a Coopers EU-projekt

Prof. Dr.-Ing. Thomas RICHTER

e-mail: richter@ils.tu-berlin.de

A növekvő közlekedési terhelés európai szinten (50% 2005-höz képest) a közlekedés biztonságos, hatékony és környezetkímélő kezelését igényli a meglévő közúti hálózaton, valamint új technológiák és módszerek kifejlesztését. A kooperatív rendszerek, a közúti infrastruktúra és a jármű közötti konvergencia hálózatra alapozva, potenciált nyújt egy növekvő közlekedési előretörés biztos és hatékony kezeléséhez. Cél: a létező infrastruktúra jobb kihasználása és ezzel az építészeti bővítésekről való lemondás.

Az integrált európai kutatási projekt, a COOPERS az innovatív és integrálandó telematikai alkalmazások fejlesztésére irányul, hogy lezárja a lyukakat az autópálya vezetői asszisztens-meg-

oldásai és a meglévő infrastrukturális management-stratégiák között. Ezen háttér előtt újra kell definiálni az infrastruktúra használóinak szerepét, különösen azokat, amelyek a kötelezettségeket és a szavatossági kérdéseket érintik a precíz és érvényes valós idejű információk tekintetében.

A kooperatív rendszerek ebből kifolyólag megengedik az infrastruktúra használóinak, hogy befektetéseiket az infrastruktúrába újraszabályozzák, és a redundáns befektetéseket minimalizálják.

A jármű mint mobil szenzor tulajdonságai által az infrastruktúra használója számára lehetőség adódik arra, hogy a közlekedési helyzetről valós képet kapjon, és a közlekedést a közlekedési információk szegmentált filterezése révén egyértelműen jobban irányítsa, mint ahogy az a meglévő közlekedést befolyásoló berendezésekkel manapság lehetséges.



Intelligent Use of the Road: The EU "Coopers" Project

European road networks face a traffic demand increase up to 50% over the next 15 years (2005-2020). New techniques & methods are requested to move increasing numbers of vehicles safe, efficient & environmentally sustainable through the existing road network. Co-operative systems, enabled by enhanced telematics (vehicles & infrastructure) allow to handle dense traffic safe & efficient. Complementing the running research for in-vehicle technology & vehicle to vehicle communication (V2V) innovative solutions for communication between infrastructure & vehicles (I2V) have to be established to explore these options targeting a better use of the available infrastructure capacity.

The integrated European R&D project COOPERS focuses on the development of innovative telematics applications on the road infrastructure with the long term goal of a „cooperative traffic management“ be-

tween vehicle and infrastructure, to reduce the selfopening gap of the development of telematics applications between car industry and infrastructure operators. The role of the road operator will change and has to be redefined in terms of his obligation for precise, reliable & real time information & liability. Allowing authorities to adjust their investments in road infrastructure safety with the advances in vehicle safety they will minimize redundancy of investments.

Co-operative road infrastructure systems will result in multifunctional solutions that require less investment than autonomous systems. COOPERS will support the demand to handle more vehicles in the given infrastructure by more efficient infrastructure to vehicle communication. The proposed approach will allow the infrastructure operator to react in real time on the varying traffic demand and traffic situation.

Die wachsende Verkehrsbelastung auf europäischer Ebene von bis zu 50% (Basis 2005) erfordert für die sichere, effiziente und umweltgerechte Abwicklung des Verkehrs auf dem vorhandenen Straßennetz die Entwicklung neuer Technologien und Methoden. Kooperative Systeme, basierend auf konvergente Netzwerke zwischen Straßeninfrastruktur und Fahrzeug, bieten das Potenzial erhöhtes Verkehrsaufkommen sicher und effizient abzuwickeln. Ziel ist, die existierende Infrastruktur besser zu nutzen und somit ggf. auf bauliche Erweiterungen zu verzichten.

Das integrierte europäische Forschungsprojekt COOPERS zielt auf die Entwicklung von innovativen und integrierenden Telematik-Anwendungen, um die Lücke zwischen den Fahrerassistenz-Lösungen der Automobilindustrie und den vorhande-

nen infrastruktureitigen Management-Strategien zu schließen. Vor diesem Hintergrund muss die Rolle des Infrastrukturbetreibers neu definiert werden, vor allem was die Pflichten und Haftungsfragen im Sinne von präzisen und gültigen Echtzeit-Informationen betrifft.

Ko-operative Systeme erlauben darüber hinaus dem Infrastrukturbetreiber seine Investitionen in die Infrastruktur neu zu justieren und redundante Investitionen zu minimieren. Durch die Eigenschaften des Fahrzeugs als mobilen Sensor erhält der Infrastrukturbetreiber die Möglichkeit ein Echtzeitbild der Verkehrslage zu erhalten und den Verkehr durch seine segmentierte Filterung der Verkehrsinformationen deutlich besser zu steuern, als es mit vorhandenen Verkehrsbeeinflussungsanlagen derzeit möglich ist.

Hosszú távú infrastruktúrafinanszírozási megoldások egy európai közlekedési infrastruktúra számára

Matthias KOLLATZ-AHNEN

e-mail: jolivet@eib.org

Pontosan egy fél évszázaddal ezelőtt léptek hatályba a Római Szerződés, amelyek nem csak a mai Európai Unió elődjét, hanem az Európai Beruházási Bankot (EBB) is életre hívták. Ahogyan a hat állam gazdasági közösségéből 27 tagállamból álló Unió lett, úgy bővültek az EBB tevékenységei és feladatai is. Az EBB alapelve – vagy a sikerének titka – változatlan maradt: a teherképes, hosszú élettartamú beruházások finanszírozása révén az EBB nagymértékben hozzájárul az integrációhoz, a kiegyensúlyozott fejlődéshez és a gazdasági és szociális kohézióhoz Európában.

A mobilitás az egyik alapfeltétele a személyek szabad közlekedésének és a gazdasági növekedésnek. A finanszírozások a közlekedésben és a közlekedési infrastruktúrában nem

csak a transzeurópai közlekedési hálózatokat (TEN-T) érintik mint egy hatékony európai uniós közlekedési rendszer alapvető vázát, hanem az infrastruktúrabázis javításával hozzájárulhatnak az EU-ban a jobb kohézióhoz és konvergenciához. Az ökológiai fenntarthatóság, alkalmas intermodális interfészekbe történő beruházások révén, speciálisan a vasúti és a vízi közlekedésben javítható.

A környezetkímélőbb, hatékonyabb és biztonságosabb közlekedési eszközök kutatás-fejlesztésének finanszírozása által is elérhető egy hosszú távú változás. Ebben az összefüggésben az EBB a 2007-ben átdolgozott politikájának keretében a közlekedési szektorban egy új kezdeményezést tesz, amely nagymértékű hatékonyságot, gazdaságosságot és fenntarthatóságot céloz meg. Szükséges a közlekedési módok valamiféle keveréke valamennyi közlekedési forma bevonásával, amelyet a negatív környezeti hatások korlátozására tekintettel

gondosan tervezni kell. Egy további EBB-hangsúly kerül a gépjárműgyártók FuE-tevékenységére, amely elsősorban az energiahatékonyság biztosítására, a kibocsátás csökkentésére és a biztonság javítására koncentrálódik.

A finanszírozási eszközök követelményei az idők folyamán változnak. Az EBB PPP finanszírozási volumene – többnyire közútfinanszírozás – meghaladja a 20 Mrd eurót. A vasút területén a vagonok és mozdonyok leasing megoldásai egy fontos tevékenységi területé váltak, a leasing révén a tőkeigényes vasúti piacra lépés korlátai jelentősen csökkentek. Az EBB a tevékenységének 50 éve során gaz-

dag tapasztalati kincsre tett szert. A jó projektelőkészítés, megfelelő időbeli, személyi és anyagi előberuházással egyértelmű megoldásá vált. A jó projektelőkészítés és -strukturalás támogatásához különféle kezdeményezéseket indított például a földközi-tengeri, valamint idén a Balkán országok térségére.

JASPERS, egy közös kezdeményezés az EU Bizottsággal és az EBRD-vel, követi ezt a célkitűzést tekintettel a juttatásként folyósított strukturális és kohéziós EU-alapokra, amelyek a tagállamok kívánására EBB-hitelekkel kombinálhatók.



Long-Term Financial Solutions for Funding European Transport Infrastructure in line with Demand

Exactly half a century ago the Treaties of Rome entered into force, so creating the forerunners of both today's European Union and the European Investment Bank. Just as the then Economic Community of six has now grown into a Union of 27 Member States, the tasks and activities of the EIB have expanded over the years. Nevertheless, the EIB's guiding principle – or secret of success – has remained the same: by financing viable longterm projects the EIB makes a major contribution to integration, balanced development and economic and social cohesion in Europe.

Mobility is an essential prerequisite for the free movement of people and for economic growth. Loans for the transport sector not only promote the trans-European transport networks (TEN-T) as the foundation of an efficient EU-wide transport system, but – by improving the infrastructure basis – can also contribute to the enhancement of cohesion and convergence in the EU. Environmental sustainability can be improved by investing in appropriate intermodal hubs, especially in the rail and shipping sectors. A long-term contribution can also be made by financing research and development (Innovation 2010 Initiative, i2i) in respect of more environmentally friendly, efficient and safe means of transport. Under its revised policy for the transport sector (2007), the EIB has adopted an approach aimed at maximising efficiency, economic ef-

fectiveness and sustainability. There is a need for a mix of transport solutions covering all forms of transport, which – owing to the constraints of transport-related negative environmental impacts – must nevertheless be carefully planned. A further EIB focus is on the R&D activities of vehicle manufacturers, with the main emphasis on energy efficiency, emissions reduction and safety improvements.

The requirements of financing instruments change over time. EIB financing of PPPs – mostly roads projects – is now in excess of EUR 20 billion. In the rail sector, leasing of coaches and engines has become an important business as it substantially reduces the barriers to entering the capital-intensive rail transport market.

Over the course of its 50 years of activity, the EIB has built up a wealth of experience. Good project preparation – with appropriate preinvestment in terms of time, staff and finance – has proved to be a clear mark of success. The EIB has set up various initiatives to support good project preparation and design, e.g. in the Mediterranean region or, for the first time this year, in the Balkans. JASPERS, a joint initiative with the European Commission and the EBRD, pursues the same objective with regard to EU structural and cohesion fund grants, which at the Member States' request are combined with EIB loans.

Langfristige nachfragegerechte Infrastrukturfinanzierungslösungen für eine europäische Verkehrsinfrastruktur

Vor genau einem halben Jahrhundert traten die Römischen Verträge in Kraft, durch die nicht nur die Vorläufer der heutigen Europäischen Union sondern ebenso die Europäische Investitionsbank ins Leben gerufen wurde. So wie sich die Wirtschaftsgemeinschaft von damals sechs zu einer Union vom mittlerweile 27 Mitgliedsstaaten gewandelt hat, so haben sich auch die Aktivitäten und Aufgaben der EIB erweitert. Das Grundprinzip – oder das Erfolgsgeheimnis – der EIB ist jedoch gleich geblieben: Durch die Finanzierung tragfähiger langlebiger Investitionen leistet die EIB einen wichtigen Beitrag zur Integration, zur ausgewogenen Entwicklung und zum wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt in Europa.

Mobilität ist eine Grundvoraussetzung für den freien Verkehr von Personen und für das Wirtschaftswachstum. Finanzierungen im Verkehr und in Verkehrsinfrastruktur betreffen nicht nur die Transeuropäischen Verkehrsnetze (TEN-T) als Grundgerüst eines effizienten EUweiten Verkehrssystems, sondern können durch Verbesserung der Infrastrukturbasis auch zu verbesserter Kohäsion und Konvergenz in der EU beitragen. Die Ökologische Nachhaltigkeit kann durch Investitionen in geeignete intermodale Schnittstellen, speziell in Schienen- und Wasserverkehr verbessert werden. Durch die Finanzierung von Forschung und Entwicklung (Innovation-2010- Initiative i2i) umweltverträglicherer, effizienterer und sicherer Verkehrsmittel kann ebenfalls ein Langfristbeitrag geleistet werden. In diesem Zusammenhang verfolgt die EIB im Rahmen ihrer in 2007 überarbeiteten Politik im Verkehrssektor einen Ansatz, der auf ein Höchstmaß an Effizienz, Wirtschaftlichkeit

und Nachhaltigkeit abzielt. Eine Mischung aus Transportlösungen unter Einbeziehung aller Verkehrsarten ist erforderlich, die jedoch im Hinblick auf die Begrenzung verkehrsbedingter negativer Umweltauswirkungen sorgfältig geplant werden muss. Ein weiterer EIBSchwerpunkt wird auf FuE-Aktivitäten von Fahrzeugherstellern liegen, und sich in erster Linie auf die Sicherstellung der Energieeffizienz, die Verringerung der Emissionen und die Verbesserung der Sicherheit konzentrieren.

Die Anforderungen an Finanzierungsinstrumente ändern sich über die Zeit. Das EIB-Finanzierungsvolumen von PPP – zumeist Strassenfinanzierung - übersteigt mittlerweile 20 Mrd EUR. Im Bahnbereich sind Leasinglösungen für Wagen und Lokomotiven zu einem wichtigen Aktivitätsfeld geworden – durch Leasing können die Markteintrittsbarrieren im kapitalintensiven Schienenverkehrsmarkt erheblich gesenkt werden.

Die EIB hat im Laufe ihrer 50-jährigen Tätigkeit einen reichen Erfahrungsschatz aufgebaut. Eine gute Projektvorbereitung mit angemessenen zeitlichen, personellen und auch finanziellen Vorinvestitionen hat sich als eindeutiges Erfolgsmerkmal erwiesen. Um eine gute Projektvorbereitung und -strukturierung zu unterstützen, hat die EIB diverse Initiativen z.B. für den Mittelmeerraum oder dieses Jahr neu für die Balkanländer aufgelegt. JASPERS, eine gemeinsame Initiative mit der EU-Kommission und der EBRD, verfolgt dieselbe Zielsetzung im Hinblick auf als Zuschüsse ausgereichte EU-Struktur- und Kohäsionsfondsmittel der EU, die auf Wunsch der Mitgliedsstaaten mit EIB-Darlehen kombiniert werden.

Mobilitás és az új meghajtások

Prof. Dr.-Ing. Helmut PUCHER

e-mail: h.pucher@tu-berlin.de

Az egyéni közlekedésben a mobilitás lényegében az autómobilok felhasználásán nyugszik. A világon egyre növekvő népesség és az ezzel együtt növekvő mobilitási igény tényével szemben áll az összességében csökkenendő CO₂-kibocsátás követelménye, amely hatalmas kihívást jelent az autóipar számára. Ez a kihívás csak akkor leküzdhető, ha az eddigi meghajtási koncepciók tovább javulnak, és újszerű meghajtások kerülnek kifejlesztésre.

Ennek megfelelően elsőként beszámolhatunk a hibridhajtású autókrol, amelyek a belsőégésű motorok és az elektromotorok kombinációját jelentik, amelyek révén



Mobility and New Propulsion Systems

Individual transportation needs are generally fulfilled using automobiles with diesel or gasoline engines. The demanded reduction of CO₂-emissions means a great challenge for automobile manufacturers, especially with the constant rise of human world population leading towards rising mobility demands. Accepting this challenge requires the improvement of existing transportation solutions and the development of new propulsion systems.

Following this idea the first lecture will be about an automotive hybrid drive based on the combination of a combustion engine and an electric motor. This concept reduces fuel consumption and therefore CO₂-emissions by altering the load conditions of the combustion engine to increase its efficiency. The operation of this hybrid concept using sustainably produced hydrogen leads to a zero CO₂-emission propulsion system. The second lecture is about a new combustion process (HCCI). This combustion process combines diesel and otto combustion achieving almost zero emissions and very good efficiency.

Since the improvement of a single transportation systems efficiency only helps if the mobility infrastructure in general is improved the last lecture is about different financial concepts to improve this infrastructure and the impact of this concepts on the environment.

a járművek üzemanyag-felhasználása és ezáltal a CO₂-kibocsátása csökkenthető. Mivel ennek során a regeneratív módon nyert hidrogén mint tüzelőanyag kerül alkalmazásra, így egy praktikus CO₂-mentes meghajtás mutatkozik.

Az előadás második része egy újszerű motorikus elégetési eljárással (HCCI) foglalkozik. Ez kombinálja az Otto-motoros és a dízelmotoros elégetés jellemzőit, és a legalacsonyabb károsanyag-kibocsátást éri el alacsony üzemanyag-felhasználás mellett.

Az újszerű meghajtások mellett szükséges a közlekedés és a környezet tekintetében az infrastruktúra javítása is. Hogy ennek során a finanszírozási és támogatási politika fontos szerephez jut, azt hangsúlyozza az előadás harmadik része.



Mobilität und neue Antriebe

Mobilität im Individualverkehr beruht im Wesentlichen auf dem Einsatz von Automobilen. Vor der Tatsache der immer weiter wachsenden Weltbevölkerung und dem damit auch zunehmenden Mobilitätsanspruch stellt die Forderung nach insgesamt abnehmender CO₂-Belastung eine enorme Herausforderung für die Automobilindustrie dar. Dieser Herausforderung kann nur begegnet werden, wenn bisherige Antriebskonzepte weiter verbessert und neuartige Antriebe entwickelt werden.

Dementsprechend wird im ersten Beitrag über Hybrid-Antriebe für Automobile berichtet, die Kombination aus Verbrennungsmotor- und Elektromotor-Antrieb, womit sich an sich schon der Fahrzeug-Kraftstoffverbrauch und damit die CO₂-Emission verringern lassen. Da dabei regenerativ gewonnener Wasserstoff als Kraftstoff eingesetzt werden soll, lässt sich sogar ein praktisch CO₂-freier Antrieb darstellen. Der zweite Beitrag befasst sich mit einem neuartigen motorischen Brennverfahren (HCCI). Dieses kombiniert Merkmale der ottomotorischen und der dieselmotorischen Verbrennung und erreicht niedrigste Schadstoffemissionen bei dennoch niedrigem Kraftstoffverbrauch.

Neben neuartigen Antrieben sind auch Verbesserungen der Infrastruktur im Bereich Verkehr und Umwelt erforderlich. Dass dabei der Finanzierungs- und Förderpolitik eine wichtige Rolle zukommt, klingt im dritten Beitrag an.

Infrastruktúrafinanszírozás és környezet

Dr. Dirk NOTHEIS

e-mail: dirk.notheis@morganstanley.com

Egy funkcionáló infrastruktúra az alappillére minden nemzetgazdaságnak. Az infrastruktúra, ide tartoznak az utak, tengeri kikötők, repülőterek stb., lehetővé teszi a személyek szállítását, az áruszállítást, és így biztosítja a szükséges alapfeltételeket a jólét és a növekedés számára. A nemzetgazdaság jövőbeni fejlődése ezért az adekvát infrastruktúra rendelkezésre állásától függ, amely a gazdasági növekedést és az ebből eredő szociális fejlődést támogatni tudja. Ez azonban nem csak a fejlődő országokat, mint pl. Kínát, Indiát vagy Brazíliát érinti. Ez olyan fejlett országoknak is, mint az USA vagy Németország továbbra is erősen investálniuk kell, hogy a meglévő infrastruktúrát megőrizzék, megújítsák illetve fejlesszék. Így pl. csak az USA-ban a következő 5 évben az infrastrukturális befektetések volumene becslések szerint 1,6 billió dollár. 2030-ig világszerte tervezett infrastrukturális kiadások átlagosan az egész világ bruttó GDP-jének 3,5 %-át teszik ki évente.

A szükséges, nagyon átfogó infrastruktúrabefektetések megvalósításához az állami/helyi eszközök egyre gyakrabban már nem elegendők. Egyre több növekvő „beruházási és finanszírozási lyuk” fedezhető fel, amely más finanszírozási lehetőségek figyelembevételét teszi szükségessé. Az utóbbi időben ezeket a finanszírozási lyukakat egyre inkább saját tőke beáramlásával töltik ki, amely olyan alapokból származik, amelyek becsült összértéke meghaladja a 150 milliárd dollárt (több mint 600 milliárd dollár, beleszámítva az eladósodást). Ezek az alapok, amelyek saját tőke eszköze rendszerint nyugdíjalapokból és biztosítóktól származik, hosszú távú befektetési lehetőségeket keresnek defenzív haszonnal, és gyakran tartósan gazdaságosabbnak mutatkoznak, mint a tiszta állami finanszírozás.

Egyes esetekben sok ilyen infrastruktúraalap Public-Private-Partnershipbe (PPP) vagy komplementen (vagy részben) privatizált vállalkozások-

ba akar befektetni, mivel ezek itt hosszú távú saját tőkét helyeznek el, és értékesítik a szakértelmüket is. Ezekhez a befektetőkhoz tartoznak a specializált infrastruktúraalapok (pl. von Macquarie, Morgan Stanley), nyugdíjalapok (pl. Ontario Teachers) állami alapok (pl. Adia és Adic) és építőipari cégek is (pl. Hochtief és Ferrovial). Ezen befektetői csoportok mindegyike számos projektet realizált sikeresen az állami szektorral közösen, és egyúttal biztosította, hogy a törvényhozó céljai megvalósuljanak vagy éppen túlteljesüljenek.

Ez az utolsó pont döntő jelentőségű, mivel az infrastruktúra tervezésének keretében a törvényhozónak a gazdasági mellett más aspektusokat is figyelembe kell vennie. Így különösen a környezet, vagyis életfeltételeink megőrzésének témaköre egyre nagyobb figyelmet kap a nyilvános vitákban. Ebben a kontextusban a törvényhozó alapvető feladata egy konszenzusképes törvényi keret kijelölése, amelyen belül értékgenerálás is lehetséges. Környezetre vonatkozó célokat, standardokat kell kommunikálni, valamint a környezetbarát technológiák fejlesztését és alkalmazását támogatni. Amennyiben a befektetők rá vannak kényszerítve ezen célok követésére, akkor megvalósul a hosszú távú tervezés a környezet- és energiahatékonyság vonatkozásában.

Az előzőek semmiképpen nem ellentétesek az infrastruktúraalapok bevonásával. Ezek sokkal inkább üdvözlők a világos kommunikációt és a hosszú távú tervezést a törvényhozó oldaláról, amely tervezési biztonságot és ezáltal alapvető befektetési készséget teremt ezen hosszú távú befektetési lehetőségek számára. E ponton döntőek a költségek, amelyek a környezetvédelemből keletkeznek, és az, hogy ezek a költségek kiszámíthatók és megfizethetők legyenek.

Végül az infrastruktúraalapok egy értékes, új finanszírozási forrást reprezentálnak, amellyel az említett befektetési lyukak lezárhatók, és így az azonnal szükséges infrastruktúraprojektek hatékonyan és költségtakarékosan realizálhatók. A megvalósított fejlesztések a modern technológiák alkalmazása révén még a környezetre is pozitív hatással lehetnek.



Infrastructure Financing and the Environment

A functioning infrastructure is the “cornerstone” of any economy. Infrastructure, including amongst others roads, sea- and airports, enables the transport of people as well as the delivery of essential goods. In many ways, infrastructure is a necessary prerequisite for prosperity and growth. To this end, the future development of every global economy is significantly dependent on the availability of adequate infrastructure to enable economic growth and positive social development. This construct is not limited to developing countries (e.g. China, India and Brazil), but also applies to industrial nations (e.g. USA and Germany) that need to continue to invest heavily in order to maintain, replace and upgrade existing infrastructure. E.g. in the U.S. alone, it is estimated that \$1.6 trillion of infrastructure investment will be required over the next 5 years. Until 2030 annual worldwide infrastructure investment requirements are estimated to average approx. 3.5% of world gross domestic product.

At the same time that the need for infrastructure development is increasing, public budgets are shrinking, traditional revenue sources are being depleted, and the ability to carry out the required investments is constrained. The result is a growing investment- and financing gap that requires the introduction of new capital. The capital void has been recently bridged by an influx of infrastructure equity totaling more than \$150 bn in available funds raised (more than \$600 bn on a levered basis). These funds, which have primarily been contributed by pension fund and insurance fund investors seeking long-dated, highly defensible returns, can prove to be more cost-efficient than public sector capital in the longrun.

Specifically many of these infrastructure funds seek to invest in the form of Public-Private-Partnerships (PPP) or in fully privatized companies (or stakes therein) where they can deploy patient equity and deliver private sector expertise to the operation of the asset. The universe of investors includes specialized infrastructure funds (e.g. from Macquarie and Morgan Stanley), pensions funds (e.g. Ontario Teachers), state funds (e.g. Adia and Adic) as well as construc-

tion companies (e.g. Hochtief and Ferrovial). Each of these groups has begun to establish a track record of successfully partnering with the public sector to deliver value for money, while ensuring that the government’s public policy goals are met and exceeded.

This last point is critical. Within the infrastructure planning process governments must consider aspects beyond economic considerations. As such the topic of “environment” (or in other words the preservation of our basis of life) is gaining increasing attention in the public discussion of the role of private capital in infrastructure investments. In this context, the main task of the legislator is to define a legal framework on which consensus can be reached and value can still be achieved. Using environmental considerations as an example, it may be important to mandate certain environmental targets (e.g. CO₂ emission) and standards to promote development and application of environment friendly technologies to a PPP project. Requiring the private investor to pursue goals such as these creates a holistic, long-term planning approach in which environmental- and energy efficiency aspects are integrated into the broader valuation calculation.

Importantly, mandates such as these do not contradict with the involvement of infrastructure funds. Quite the contrary, most funds appreciate concise communication by the government and a holistic, long-term planning approach on the part of the legislator that creates planning security and a willingness to provide capital for these long-term investment opportunities. In all cases making the costs that arise from the environmental protection to be both calculable and affordable will be paramount - but this can be accomplished in many ways (including government subsidies). In the end, infrastructure funds represent a valuable new source of capital that is able to bridge the aforementioned investment gap and allows critical infrastructure projects to be realized in an efficient and cost-effective manner. Moreover, through the application of modern technologies these can also have positive effects on the environment.

Eine funktionierende Infrastruktur ist der Grundpfeiler einer jeden Volkswirtschaft. Infrastruktur, dazu zählen u.a. Strassen, Seeund Flughäfen, ermöglicht den Transport von Personen sowie die Lieferung von essentiellen Gütern und schafft so die notwendige Grundvoraussetzung für Wohlstand und Wachstum. Die zukünftige Entwicklung einer jeden Volkswirtschaft wird daher maßgeblich von der Verfügbarkeit adäquater Infrastruktur abhängen, die das wirtschaftliche Wachstum und sich daraus ergebende soziale Entwicklungen unterstützen kann. Davon sind jedoch nicht nur Wachstumsländer, wie etwa China, Indien oder Brasilien, betroffen. Auch Industrienationen, wie etwa die USA oder Deutschland, werden weiterhin stark investieren müssen, um die bestehende Infrastruktur zu erhalten, zu erneuern und auszubauen. So wird z.B. alleine für die USA das benötigte Infrastrukturinvestitionsvolumen für die nächsten 5 Jahre auf 1,6 Billionen US-Dollar geschätzt. Weltweit werden bis zum Jahr 2030 Gesamtinfrastrukturausgaben von durchschnittlich ca. 3,5% des weltweiten Bruttoinlandsprodukts pro Jahr erwartet.

Um diese notwendigen, sehr umfangreichen Infrastrukturinvestitionen vornehmen zu können, reichen öffentliche Mittel jedoch immer häufiger nicht aus. Es besteht vielmehr eine wachsende "Investitions- und Finanzierungslücke", die die Berücksichtigung anderer Finanzierungsmöglichkeiten notwendig macht. In letzter Zeit wurde diese Finanzierungslücke zunehmend durch den Zufluss von Eigenkapital geschlossen, das aus Fonds mit einem geschätzten Gesamtvolumen von mehr als 150 Mrd. US-Dollar stammt (mehr als 600 Mrd. US-Dollar inkl. Verschuldung). Diese Fonds, deren Eigenkapitalmittel in der Regel von Pensionsfonds und Versicherern stammen, suchen langfristige Anlagemöglichkeiten mit defensiven Renditen und können sich auf Dauer häufig als wirtschaftlicher erweisen als eine rein öffentliche Finanzierung.

Im Einzelnen wollen viele dieser Infrastrukturfonds in Public-Private-Partnerships (PPP) oder komplett privatisierte Unternehmen (oder Anteile daran) investieren, da sie hier langfristiges Eigenkapital platzieren und ihre Expertise bzgl. Infrastrukturbewirtschaftung einbringen können.

Zu diesen Investoren zählen spezialisierte Infrastrukturfonds (z.B. von Macquarie und Morgan Stanley), Pensions-Fonds (z.B. Ontario Teachers), Staatsfonds (z.B. Adia und Adic) und auch Baufirmen (z.B. Hochtief und Ferrovial). Jede einzelne dieser Investorengruppen hat bereits zahlreiche Projekte erfolgreich in Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Sektor realisiert und zugleich sicher gestellt, dass die Zielvorgaben des Gesetzgebers erfüllt oder gar übertroffen wurden.

Dieser letzte Punkt ist entscheidend. Im Rahmen der Infrastrukturplanung muss der Gesetzgeber neben ökonomischen auch andere Aspekte berücksichtigen. So bekommt insbesondere das Thema Umwelt bzw. der Erhalt unserer Lebensgrundlage eine immer größer werdende Aufmerksamkeit in der öffentlichen Diskussion. In diesem Kontext ist die Kernaufgabe des Gesetzgebers einen konsenzfähigen gesetzlichen Rahmen abzustücken innerhalb dessen auch Wertgenerierung möglich ist. Es gilt umweltbezogene Ziele (z.B. CO₂ Ausstoß) und Standards zu kommunizieren sowie die Entwicklung und den Einsatz von umweltfreundlichen Technologien zu fördern. Sind Investoren gezwungen diese Ziele zu verfolgen, so schafft dies eine holistische, langfristige Planung in der auch Umwelt- und Energieeffizienzaspekte in die Gesamtkalkulation mit einfließen.

Dies steht jedoch keinesfalls im Widerspruch zur Einbindung von Infrastrukturfonds. Vielmehr begrüßen diese eine klare Kommunikation und einen holistischen, langfristigen Planungsansatz seitens des Gesetzgebers, der Planungssicherheit und somit grundsätzliche Investitionsbereitschaft für diese langfristigen Anlagemöglichkeiten schafft. An dieser Stelle ist es entscheidend die Kosten, die durch "Umweltschutz" entstehen, kalkulierbar und bezahlbar zu machen - dies kann allerdings auf viele Weisen realisiert werden (einschließlich Subventionen). Letztendlich repräsentieren Infrastrukturfonds eine wertvolle neue Finanzierungsquelle mit der die erwähnte Investitionslücke geschlossen werden kann und somit dringend erforderliche Infrastrukturprojekte effizient und kostengünstig realisiert werden können. Zusätzlich können diese durch den Einsatz moderner Technologien auch positive Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Olajkorszak után – át kell építenünk a városainkat?

Prof. Dr.-Ing. Michael Wegener
e-mail: mw@spiekermann-wegener.de

Tekintettel a korlátozott kőolajtartalmúakra és a gyorsan fejlődő országok (pl. Kína, India) keresletére, azzal kell számolni, hogy a kőolaj ára a jövőben tovább fog nőni. Ez azt jelenti, hogy a takarékosabb járművek és a növekvő alternatív energiaforrások ellenére az áru- és személyszállítás költségei növekedni fognak. Mít jelent ez a székhelyválasztás és a mobilitás számára a régiókban és a városokban? Az előadásban szó lesz az EU kutatási projektjéről, a STEPs-ről, amelyben az üzemanyag-drágulás scénárióit mutatják be szimulációs modelleken keresztül, kombinálva az infrastruktúra, a technika, adók és használati díjak területéről származó intézkedésekkel. Az európai regionális fejlesztés szimulációja megmutatja, hogy a növekvő üzemanyagköltségek az arra reagáló politikai intézkedésekkel az elérhetőség és a gazdaság növekedésének lassulásához vezetnek. Magasabb fuvarozási költségek az árukat drágábbá teszik, és így megemelkednek a létfenntartási költségek. E vonatkozásban a gazdaságilag erősebb városi régiók sokkal inkább érintettek; ez a területi diszparitás redukálódásához és a policentrikusabb városrendszer kialakulásához vezet.

A Dortmund város régiójára vonatkozó szimuláció megmutatja, hogy a magas üzemanyagköltségek szignifikáns változásokhoz vezetnek a közlekedési viselkedésben. Megállt az a trend, hogy minél több és hosszabb utat autóval kell megtenni. A közepes utazótávolságok lakosonkénti mértéke visszaesik a 90-es évek szintjére; az autóval megtett közepes utazótávolságok lakosonkénti mértéke pedig a 80-as évek szintjére. Egyre több utat teszünk meg ismét gyalog vagy kerékpárral, illet-

ve a közösségi közlekedési eszközökkel megtett utak száma több mint a duplájára emelkedett. Az autóval megtett utak aránya valamennyi út tekintetében a 70-es évek szintjére esett vissza.

Ezek a változások a közlekedési magatartásban nem önként alakultak ki, hanem reakcióként a takarékoságra, és nagy visszaeséshez vezetnek az életminőségben. Az utak számának és hosszúságának csökkenése főként a látogatási és szabadidős utakat érintik: minden meg nem tett út egy baráti látogatás elmaradását, egy találkozó, egy színházi előadás vagy egy futballmeccs elmulasztását jelenti. A növekvő közlekedési költségek további anyagi terhelést jelentenek a háztartások számára, amelyek bevétele lassabban növekszik.

A magas üzemanyagárak a székhely megválasztásának változásához is vezetnek. Az elérhetőség ismét egy fontos székhelyfaktorra vált. Az emberek közelebb költöznek a munkahelyükhöz, és a cégek közelebb a munkavállalóihoz, a beszállítóikhoz és az ügyfelekhez. A relatív magas sűrűség miatt az európai városok a belső reorganizáció révén nagy potenciállal rendelkeznek a tevékenységek jobb területi koordinációja szempontjából.

A magas üzemanyagköltségek legjobb oldala a környezetre gyakorolt hatás: minden elmaradt autótút és minden kilométer, amellyel az autótutazások rövidebbek, kevesebb károsanyag-kibocsátást és kisebb levegőszennyezést, kevesebb közlekedési zajt és kevesebb közlekedési balesetet jelentenek. Ezenkívül a magasabb üzemanyagárak stimulálják a törekvést az energiatakarékosabb járművek és alternatív üzemanyagok kifejlesztése iránt, valamint hozzájárulnak a pozitív környezeti mérleg kialakulásához. A kiotói célok szempontjából a legjobb jövőbeli perspektíva a magas üzemanyagár.



After the Oil Age: Do we Need to Rebuild our Cities?

In the face of limited oil reserves and growing demand by fast growing developing countries, such as China and India, it is more than likely that the price for oil will continue to rise in the future. This means that, despite more fuelefficient vehicles and increasingly available alternative fuels, the costs of goods transport and personal travel will rise. What

will this mean for location choice and mobility in regions and cities? The presentation reports on the EU project STEPs, in which scenarios of fuel price increases in combination with policies from the fields of infrastructure, technology, taxation and user fees were examined with spatial simulation models.



The simulation of regional development in Europe shows that rising transport costs in combination with associated policies lead to a slowing down of the growth in accessibility and economic development. Higher freight costs make products more expensive and so raise the costs of living. The economically strongest regions are more affected in absolute terms; this leads to a reduction in spatial disparities and more polycentric urban systems.

The simulations for the urban region of Dortmund show that high fuel costs lead to significant changes in mobility behaviour. The trend towards more and longer trips by car is stopped or even reversed. Mean travel distances per capita return to those of the 1990s, mean travel distances by car to those of the 1980s. People make again more trips on foot or by bicycle, and the number of trips by public transport more than doubles. The share of car trips declines to that of the 1970s.

These changes in travel behaviour are not voluntary but responses to severe constraints and imply a serious loss of quality of life. The reductions in the number of trips and travel distances mainly affect social and lei-

sure trips: every trip not made may mean a friend not visited, a meeting not attended or a theatre performance or soccer match not seen. Rising transport costs also mean an additional financial burden for households the incomes of which grow more slowly anyway.

High fuel costs also lead to changes in location behaviour. Accessibility becomes again an important location factor. People move closer to their place of work and firms closer to their workers, suppliers and customers. Due to their relatively high density, European cities have a high potential for a better spatial co-ordination of activities by internal reorganisation.

The best effects of higher fuel prices are their environmental impacts. Every car trip not made and every kilometre the remaining trips are shorter mean less greenhouse gas emissions, less air pollution, less traffic noise and less traffic accidents. In addition, higher transport costs stimulate the efforts to develop more energyefficient vehicles and alternative fuels and so contribute to the positive environmental balance. From the point of view of meeting the Kyoto objectives, high transport costs are the best imaginable prospect.



Nach dem Ölzeitalter – müssen wir unsere Städte umbauen?

Angesichts begrenzter Erdölreserven und steigender Nachfrage schnell wachsender Entwicklungsländer wie China und Indien muss damit gerechnet werden, dass der Preis für Erdöl in der Zukunft weiter steigen wird. Das bedeutet, dass trotz sparsamerer Fahrzeuge und zunehmend verfügbarer alternativer Treibstoffe die Kosten des Güter- und Personenverkehrs steigen werden. Was bedeutet das für Standortwahlverhalten und Mobilität in Regionen und Städten? In dem Vortrag wird über das EU-Forschungsprojekt STEPs berichtet, in dem Szenarien der Treibstoffverteuerung in Kombination mit

Maßnahmen aus den Bereichen Infrastruktur, Technik, Steuern und Nutzungsgebühren mit räumlichen Simulationsmodellen durchgespielt wurden. Die Simulation der Regionalentwicklung in Europa zeigt, dass steigende Treibstoffkosten zusammen mit darauf reagierenden politische Maßnahmen zu einer Verlangsamung des Wachstums von Erreichbarkeit und Wirtschaft führen. Höhere Frachtkosten machen Waren teurer und erhöhen die Lebenshaltungskosten. Die wirtschaftlich stärkeren Stadtregionen sind absolut mehr betroffen; dies führt zu einer



Reduzierung räumlicher Disparitäten und polyzentrischeren Stadtssystemen.

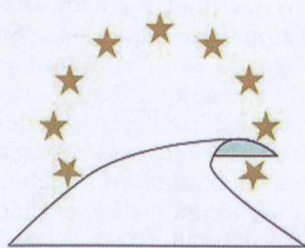
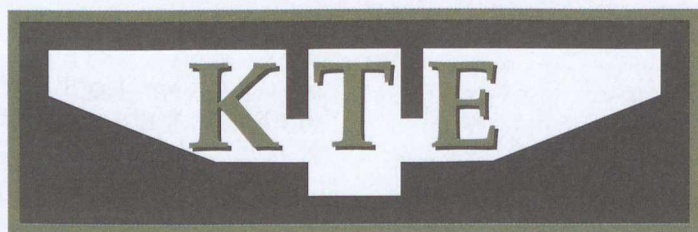
Die Simulationen für die Stadtregion Dortmund zeigen, dass hohe Treibstoffkosten zu signifikanten Veränderungen im Verkehrsverhalten führen. Der Trend zu immer mehr und längeren Wegen mit dem Auto wird gestoppt. Die mittleren Reiseweiten je Einwohner gehen auf Werte der neunziger Jahre zurück; die mittleren Reiseweiten mit dem Auto je Einwohner auf Werte der achtziger Jahre. Es werden wieder viel mehr Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt, und die Anzahl der Wege mit dem ÖPNV steigt auf mehr als das Doppelte. Der Anteil Fahrten mit dem Auto an allen Wegen sinkt auf Werte der siebziger Jahre.

Diese Veränderungen des Verkehrsverhaltens erfolgen nicht freiwillig, sondern sind Reaktionen auf einschneidende Einschränkungen und führen zu einem starken Verlust an Lebensqualität. Die Verringerungen von Wegzahl und Wegelängen betreffen hauptsächlich Besuch und Freizeitwege: jeder unterlassene Weg bedeutet einen Freund nicht besucht, ein Treffen versäumt oder eine Theateraufführung oder ein Fußballspiel nicht gesehen. Steigen

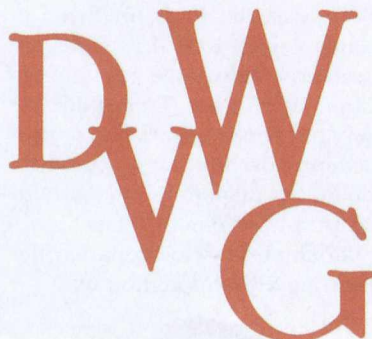
de Verkehrskosten bedeuten auch zusätzliche finanzielle Belastungen für Haushalte, deren Einkommen ohnehin langsamer wächst.

Hohe Treibstoffpreise führen auch zu Änderungen im Standortwahlverhalten. Erreichbarkeit wird wieder ein wichtiger Standortfaktor. Menschen ziehen näher an ihren Arbeitsplatz und Firmen näher zu ihren Mitarbeitern, Zulieferern und Kunden. Durch ihre relativ hohe Dichte besitzen europäische Städte ein großes Potential für bessere räumliche Koordination von Aktivitäten durch interne Reorganisation.

Die beste Seite höherer Treibstoffpreise sind ihre Wirkungen auf die Umwelt: Jede unterlassene Autofahrt und jeder Kilometer, um die die verbleibenden Autofahrten kürzer sind, bedeuten weniger Treibhausgasemissionen, weniger Luftverschmutzung, weniger Verkehrslärm und weniger Verkehrsunfälle. Außerdem stimulieren höhere Treibstoffpreise die Bemühung, energiesparendere Fahrzeuge und alternative Treibstoffe zu entwickeln, und tragen so zur positiven Umweltbilanz bei. Aus der Sicht der Kyoto-Ziele sind hohe Treibstoffpreise die beste denkbare Zukunftsperspektive.



European Platform
of Transport Sciences



Felzárkózás, lépéstartás vagy leszakadás? A légi közlekedés fejlődésének alapvető problémái és területi különbségei Kelet-Európában – II. rész

Az előző részben a szerző a Kelet-Európában kialakult légiközlekedéssel összefüggő történeti, történelmi sajátosságokra összpontosít és mutatja be azt a világgazdaság történetében egyedülálló helyzetet, amely az 1990-es évektől ill. azt megelőzően kialakult. A most közölt második rész a légiközlekedés infrastruktúrájával, teljesítési adatok bemutatásával foglalkozik. Olyan újdonságokat is olvashatunk, mint a diszkont légitársaságok helye, szerepe és térségi jellemzői.

Dr. Erdősi Ferenc

e-mail: erdosi@rkk.hu

LÉGITÁRSASÁGI DÖMPING – MÉRSÉKELTEN NÖVEKVŐ REPÜLŐTÉR-ÁLLOMÁNY – KIS INTENZITÁSÚ LÉGI VONALAK

1. A LÉGITÁRSASÁG-ÁLLOMÁNY MEGOSZLÁSA, FŐBB SZOLGÁLTATÁSFAJTÁK ÉS FORGALOMNAGYSÁG SZERINT

A nagy múltú nemzeti légitársaságok szerepe szadunk elejére már lényegesen kisebb lett a megsokszorozódott légitársaság-állományon belül. A többször végrehajtott racionalizálások sem bizonyultak elegendőnek a versenyképesség megtartásához, mert működési veszteségük halmozódott, adósságuk elérte a kritikus mértéket. Ezért nem vonzóak a befektetők számára. A nagy nyugati légitársaságok rész tulajdonai gyakran cserélődnek, így nincs olyan igazán hosszú távra tervező tulajdonosuk, aki hajlandó lenne tőkeemeléssel és az adósság szanálásával gazdaságilag talpra állítani a vegyes társasággá alakult, de még mindig többségi állami tulajdonú légitársaságokat.

Azonban már a rendszerváltást követő években megkezdődött a piac átstrukturálódása, miután Kelet-Európában nemcsak a kisebb hazai magántársaságok, hanem a nyugat-európai és az amerikai nagy légitársaságok is hangsúlyosabbá tették jelenlétüket, illetve számos új nyugati társaság is kínálni kezdte szolgáltatásait. A nyugati társaságok különféle módon biztosították jelenlétüket.

Ezek közé tartozott pl. a nemzeti és más hazai légitársaságok tulajdonrészének megvásárlása, vagy a járatok ülhely-kapacitásának megosztásáról a hazai légitársaságokkal kötött számos code-sharing egyezmény.

Az egyes országok légitársaságai nagyon is különböző arányban képesek eleget tenni a repülőterek utasforgalmában mérhető tényleges légiközlekedési keresletnek. A nehezen oldódó elzárkózottság és a belföldi forgalom erős dominanciája folytán Oroszországban uralják a legnagyobb mértékben (86,1%-ban) a piacot a hazai légitársaságok, míg a külföldi légitársaságok szolgáltatásaira a legjobban a legfejletlenebb balkáni országok szorulnak rá. (Albániában a hazaiak reprezentációja alig 24%-os.) Szlovákia feltűnően magas értéke (1. táblázat) abból adódik, hogy Pozsonyban van a székhelye Sky Europe diszkonttársaságnak.

A kelet-európai légitársaságok profilja kevés kivételtől eltekintve a személyszállítás. Kifejezetten áruszállító nagy társaság csak mutatóban működik (mint pl. az oroszországi Volga-Dnieper), de speciális cargo repülőgépekkel (IL-76, AN-124 stb.) üzemelő áruszállító részleggel is csak néhány társaság (Aeroflot, Ukraine International Airlines, Aero Charters, az azerbajdzsáni Azalavia Hava Yoll.) rendelkezik. A személyszállításban meghatározó a menetrend szerinti közlekedés, melyhez a legtöbb társaságnál charterszolgáltatás is társul. Kizárólag menetrendszerű utasszállítást csupán az Air Astana végez.

1. táblázat: Kelet-Közép- és Kelet-Európa országai teljes repülőtéri és fajlagos utasforgalma 2005-ben

Országcsoport/ország	Repülőtéri utasforgalom összesen		Népesség-szám, millió fő	Az 1 millió lakosra jutó utasszám, 1000 fő	GDP(USD)/fő 2003 ^{b)} (vásárlóerő-paritáson)	Légi áru, t
	1000 utas	hazai, % ^{a)}				
Lengyelország	8 881	46,2	38,6	230,0	11 461	31 130
Cseh Köztársaság	11 312	56,6	10,2	1110,0	16 124	56 259
Szlovákia	2 320	75,4	5,4	429,5	13 005	4 069
Magyarország	8 105	50,0	10,0	810,5	14 629	55 472
Horvátország	3 916	44,5	4,7	833,2	10 492	12 741
Szlovénia	1 294	66,3	2,0	647,0	19 618	4 549
Visegrádi és Ny-Balkán országok	35 828	50,4	70,9	505,3		164 220
Bosznia-Hercegovina	280	35,7	4,1	68,3	6 240	2 100
Albánia	1 420	23,9	4,0	352,0	4 547	1 500
Szerbia és Montenegró	2 500	44,9	10,7	239,6	4 555	8 100
Macedónia	686	32,1	2,0	343,0	4 610	5 040
Bulgária	5 010	29,4	8,1	618,5	7 224	23 000
Románia	4 153	32,3	22,4	185,4	6 974	14 000
Kelet-Balkán/DK-Európa	14 049	32,8	51,3	273,8		53 740
Oroszország	36 000	86,1	146,8	242,3	9 001	3 087 000
Ukrajna	6 500	46,2	48,2	134,9	5 512	162 000
Belarusz	942	53,1	10,3	91,5	6 432	18 400
Moldávia	570	43,9	4,4	129,5	4 840	1 820
Európai FÁK-országok	44 012	79,0	209,7	209,9		3 269 220
Észtország	1 400	40,7	1,4	1000,0	12 190	9 739
Lettország	1 888	31,3	2,4	786,7	9 683	15 428
Litvánia	1 383	32,5	3,9	354,6	11 036	9 580
Balti országok	4 671	34,5	7,7	606,6		34 747
Kelet-Európa összesen:	98 560	59,9	339,6	290,2	.	3 521 927

^{a)} Az országban bejegyzett (hazai) légitársaságok által keltett forgalom részaránya.

^{b)} Nemzetközi Statisztikai Évkönyv, 2004, KSH, Budapest.

Forrás: Nemzeti és világszervezeti statisztikai évkönyvek, különféle tanulmányok, továbbá a közforgalmú repülőterek honlapjainak adataiból számított és összeállította a szerző.

A charterszolgáltatás volumene fél tucat társaságnál felülmúlja a menetrend szerint: Hemus Air, Slovak Airlines, South A. Travel Servis, UTAir, Uzbekistan Airways. Kizárólag charterszolgáltatást pedig néhány légitársaság (Aero Charter, Ion Tiriac Air, Eurojet Romania, Enimex, Romavia) végez. A legtöbb társaság nemzetközi és belföldi vonalakon egyaránt szolgáltat. Kizárólag nemzetközi szolgáltatásokra 17 társaság tevékenysége szorítkozik (közül a Malévé). Túlnyomóan (75%-nál

nagyobb arányban) nemzetközi szolgáltatásokat ad az UTAir, míg kizárólag belföldi viszonylatokban közlekednek az Aero Charter és az Ion Tiriac Air gépei.

Még a legnagyobb kelet-európai légitársaságok forgalma is messze elmarad a fejlett országok globális piacokon szolgáltató mega légitársaságaitól. Világviszonylatban a legnagyobb amerikai légitársaságok 25–92 milliós, a kelet-ázsiaiak 16–50

millió forgalmat könyvelnek el. Délkelet-Ázsia/Ausztrália nagyobb társaságainak forgalma sem kisebb évi 11–16 millió utasnál. A kelet-európai volt szocialista országok vezető légitársaságainak forgalma (pl. az Aeroflot évi 6,6 millió utas) nem csupán az amerikai, a távol-keleti és a klasszikus nyugat-európai megákhhoz képest kisebb több nagyságrenddel, hanem még a második, harmadik vonalbeli nyugat-európaiakhoz, sőt jó néhány latin-amerikai, dél-ázsiai és afrikai társaságtól is elmarad.

2. A DISZKONT („FAPADOS”) LÉGITÁRSASÁGOK NÖVEKVŐ SZEREPE KELET-KÖZÉP-EURÓPA ÉS A BALTIKUM KÖZLEKEDÉSÉBEN, VÁRHATÓ MEGJELENÉSÜK A FÁK-ORSZÁGOKBAN

Az 1990-es évekbeli, sőt még a néhány éve készült ICAO-prognózisok is azzal számoltak, hogy 2010 körül már csak 5–7 mammuttársaság marad talpon. Azonban a sok esetben csupán néhány száz alkalmazottat foglalkoztató kis és közepes diszkont társaságok virágzása a nagy (részben „nemzeti”) hagyományos légitársaságokkal szemben megkérdőjelezi a közgazdaságtan olyan alapelveinek tarthatóságát, mint amilyen a méretgazdaság (economies of scale) azaz, hogy a globalizálódó világban csak az egyre emelkedő küszöbméreten felüli társaságok képesek fennmaradni az öldöklő versenyben, mely folyamat a kis társaságok önállóságának elvesztéséhez és a nagy társaságok általi elnyelésükhöz vezetett.

A fapados társaságok legnagyobb piacterületévé a 2000-es évek elején a kelet-közép-európai térség, ezen belül a polgárosodásban legelőbbre tartó Visegrádi Négyek tömbje vált. Az itt megjelenő nyugat-európai és a túlnyomóan külföldi tőkéből alapított, de jobbra szlovákiai, magyar és lengyel szakemberek által menedzselte, adminisztratív és műszaki bázisukat Pozsonyban, Budapesten, Varsóban és Prágában berendező légitársaságok számára ideális piacterületnek bizonyult Kelet-Közép-Európa négy nyugati országa, ahol az évi fajlagos GDP 8000–11 000 ezer USD/fő között mozgott alapításuk évében. E jövedelmi szint egyfelől valószínűsítette a légi közlekedés iránti reális igények megjelenését, de ugyanakkor az igények kielégítésekor az olcsó megoldások iránti fokozott érdeklődést is. A hagyományos légitársaságokhoz képest olcsóbb áráikkal a diszkonttársaságok egyre több viszonylatban a meghatározó légi szolgáltatóvá léptek elő. Újabbban már a balti országokban is működnek, és kísérletképpen folyamatban van

alapításuk Délkelet- és Kelet-Európa egyes országaiban is. A posztszocialista térség többek között azért is vonzó e különleges társaságok számára, mert itt a nyugat-európaihoz képest egyharmada, feleannyi a bérkölttség. A bérköltségek Európán belüli várható növekedése nyilvánvalóan mérsékelheti az ebbéli előnyöket.

A kelet-közép-európai fapados társaságok üzletpolitikájában is fontos kérdés a repülőtér-választás, amelynél a fontos szempontok közé tartozik a számításba jövő repülőtér vonzaskörzetének nagysága és a repülőtér használati (szolgáltatások) ára. A kiterjedt, sokmillió vonzaskörzet előny Varsó, Prága, Budapest légi közlekedési vonzereje kibontakozásának is. A fővárosi repülőterek (különösen Ferihegy) használata azonban költséges.

Minden jel arra mutat, hogy a fapadosok a fővárosok után a másodlagos vagy éppen harmadlagos jelentőségű, de vidéki nagyvárosi regionális repülőtereken (Debrecen, Pécs, Lublin, Ostrava, Kassa stb.) is megjelennek.

A diszkonttársaságok nemzetközi légi hálózatának meghatározó repülőterei a kelet-közép-európai fővárosokban találhatóak. Prága repülőtéri forgalmából a fapadosok 2003 szeptemberében már 8%-kal részesedtek – annak köszönhetően, hogy a cseh állam a többi volt szocialista államhoz képest a legkorábban kezdte liberalizálni a légi közlekedést. Prágában főként az angol fapadosok (pl. easyJet, bmibaby) nyújtanak igen alacsony áron utazási lehetőséget Nyugat-Európa nagyvárosaiba. A Smart Wings, a Travel Servis nemzeti charter légitársaság egyik fiókcégével üzemeltet diszkont járatokat. Ennek köszönhetően 1997 és 2002 között a London–Prága légi vonal utasforgalma 51%-kal nőtt, és a fapadosoké e viszonylatban 2003-ra már elérte a 29%-ot.

2003-tól azonban a fapadosok szinte megszállták a Bécstől mindössze 40 km-re levő pozsonyi repülőteret is. Varsóban a WizzAir, GetJet is megjelent az easyJeten és Sky Europe-on kívül.

Kelet-Közép-Európában a 2006-ban szolgáltató diszkont légitársaságok közül teljesítményükkel és forgalomnövekedési dinamikájukkal a WizzAir és a SkyEurope, továbbá a Centralwings emelkedik ki az EU-csatlakozás következtében megnövekedett légi közlekedési igények által végbement piacbővülés adta lehetőségeket kihasználva – miközben a Ryanair és a Germanwings is eredményesen megvetette a lábát e piacon.

A „fapados” társaságok 2006 első félévében együttesen Lengyelországban a légi közlekedési piac 41%-át, Magyarországon a 24%-át, Csehországban a 14%-át mondhatták magukénak.

A diszkonttársaságok a távolabbi területekről az utasok bázisrepülőterekre való eljutását megkönnyítendő ingajáratban gyors buszjáratokat közlekedtetnek a pozsonyi reptérről Bécs központjába, Lengyelországban a Katowice–Gliwice–Krakkó, míg Magyarországon a Debrecen–Budapest útvonalon.

A visegrádi országokon kívül a baltikumi piacon is megjelentek már a diszkonttársaságok, melyek többsége (EassyJet, Flynordic, továbbá az Estonian Air, „Premium and Travel” diszkont szolgáltatója) Tallinnt vonta be Londontól Észak-Európáig kiterjedő szolgáltatási hálózatába. A svéd FlyMe diszkonttársaság 2009-ig 100%-os tulajdonosa lesz a litván piacvezető LAL-nak.

A FÁK-országok közül Oroszországban még csak a kezdeténél tart a diszkont üzletág (pl. Moszkva–Berlin, továbbá Moszkva és a híres, Kaukázus közeli fürdőhely, Mineralnie Vodi között). A nagy távolságokra, hosszú ideig repülő utasok többsége nem hajlandó lemondani a fedélzeti ellátásról. E körülmény, valamint a hagyományos társaságok kemény ellenállása az új versenytársakkal szemben még jó ideig határt szab a fapados szolgáltatásoknak.

3. A REPÜLŐTÉRI KÍNÁLAT TERÜLETI JELLEGZETESSÉGEI

A repülőtéri kínálatnak sok mennyiségi és minőségi összetevője van.

– A főbb mennyiségi jellemzők közé tartozik

- a repülőterek száma, fajlagos sűrűségük területegységre, népességszámra vetítve,
- forgalmi kapacitásuk (járatzámban, utasszámban, cargosúlyban) – ami részben a repülőtér műszaki berendezései méretének, korszerűségének, részben a légtéri kapacitásnak a függvénye, továbbá
- a kínált viszonylatok/légi vonalak száma.

– A legfontosabb minőségi jellemzőjük

- műszaki vonatkozásban a minden időjárási helyzetben a navigációt biztosító, vakleszállási manővereket lehetővé tevő berendezések mellett a kiszolgálható (közlekedő) repülőgépek nagyságát, típusát meghatározó futópálya nagysága és minősége (füves/szilárd burkolatú), valamint

- a repülőterek komfortszintje, utas- és árukezelési szolgáltatásainak színvonala a megfelelő befogadóképességű (a várakozó utasok számára nemcsak ülőhelyet, hanem nívós vendéglátó és szórakozóhelyeket, vásárlási lehetőséget biztosító) terminálokkal, a mennél rövidebb sorbaállást lehetővé tevő, megfelelő számú csekkolóhellyel és kapuval, a gépekhez vezető zárt folyosóval.

Természetesen a repülőterek forgalmi nagyságrendjéhez kell hogy igazodjon a berendezettség; egy kisforgalmú repülőtéren csak az „alapellátást” lehet elvárni.

Kelet-Közép-Európában és a Baltikumban ma már füves repülőtereket nem használ a közforgalmú légi közlekedés, de a FÁK-államok periferiáin nem ritkák, motoros-légcsavaros repülőgépeket képesek fogadni. A turbólégcsavaros és főként a sugárhajtóműves repülőgépek műveleteinek már elengedhetetlen feltétele a „beton”.

A futópályák hossza rendkívül erősen különbözik, még az azonos gépkategóriák fogadására berendezkedett repülőterek esetében is. Ismeretes, hogy a hidegebb éghajlatú területeken a sűrűbb levegőben valamivel rövidebb felszállópályára van szükség, de ennek a differenciáló tényezőnek a megmutatkozását nem lehet tetten érni. Nyugat-Európa sűrűn lakott városrégióiban gyakran még a legnagyobb repülőterek is beérik 2850 m hosszú futópályákkal, amelyek a nagyobb repülőgéptípusok közlekedésére is alkalmasak rutinos műveleteket feltételezve. Ezzel szemben Kelet-Európában, főleg a szovjet utódállamok területén jó néhány repülőtéren 3600–3900 m hosszú futópálya áll rendelkezésre. (A leghosszabbak: a litvániai Siauliai, az oroszországi Habarovszk, Jekatyerinburg, Moszkva-Seremetyevo, Ufa.) Ezeket annak idején az An–124 és 225 típusú, eredetileg a szovjet hadseregben rendszeresített óriás szállítógépekre méretezték. A fejlett világban forgalomba álló A–380-as óriásgép fogadásához a nagy futópályákon kívül más műszaki és utaskihasználtsági feltételek és kellene. Ezért egyelőre csak néhány repülőtér (Szófia, Moszkva-S., Prága) jöhet számításba.

A kínálat földrajzi megoszlása minden más tényezőnél fontosabb a szolgáltatások (időben és költségben mért) elérhetősége szempontjából. (Nyugat-Európában már kezd kialakulni tervezői körökben egy olyan követelmény, hogy 80–100 km-en belül legyen utasszállításra berendezett közforgalmú repülőtér.)

A 100 000 km²-re jutó fajlagos repülőtér-sűrűség csak lazán korrelál mind a népsűrűséggel, mind a gazdasági fejlettséggel, viszont jó néhány egyéb körülmény is befolyásolja. Ezek közé tartozik, hogy milyen mértékben történt meg a saját és szovjet katonai repülőterek egy részének konverziója (legalábbis vegyes használatúvá tétele).

A repülőtér-sűrűséget növelő aviatikai hagyományok kétségtelenül Csehszlovákiában, azon belül Csehországban voltak a legerősebbek,

ahol a kisebb polgári repülőgépekből több típust, sőt sugárhajtóműves katonai gyakorlógépet is gyártottak, ahol a leggyakoribbak voltak és a legeredményesebben működtek a repülőklubok. Az idegenforgalom (elsősorban a külföldi turisták számára a dalmát tengerpart elérésének biztosítása okán) főként Horvátországban járult hozzá az utóbbi évtizedekben új repülőterek építéséhez, de Sármellék, Karlovy Vary, Poprád, Pöstyén, Várna, Burgasz, Konstanca, Szimferopol esetében is meghatározó tényező.

2. táblázat: Az egyes országok közforgalmú repülőtér ellátottsága/sűrűsége

Ország	Repülőterek		Ebből közforgalmú	Az egymillió lakosra jutó szilárd burkolatú repülőterek száma	A 100 000 km ² -re jutó	Az egy lakosra jutó GDP USD 2003-ben
	összesen	ebből szilárd burkolatú				
Lengyelország	58	24	14	0,62	7,7	11 461
Cseh Köztársaság	75	19	6	1,86	24,1	16 124
Szlovákia	11	8	4	1,48	16,3	13 005
Magyarország	12	10	4	1,00	10,8	14 629
Horvátország	16	13	8	2,77	22,8	10 492
Szlovénia	4	4	2	2,00	20,0	19 618
Visegrádi és Ny-Balkán	176	78	38	1,10	12,8	
Albánia	1	1	1	0,25	3,3	4 547
Bosznia-Hercegovina	4	4	2	0,98	7,9	6 240
Szerbia-Montenegró	6	6	4	0,56	5,9	4 555
Macedónia	2	2	2	1,00	7,7	4 610
Bulgária	5	5	4	0,62	4,5	7 224
Románia	17	17	17	0,76	7,1	6 974
K-Balkán/DK-Európa	33	35	30	0,68	6,3	
Oroszország	63	61	61	0,42	0,36	9 001
Ukrajna	16	16	15	0,32	2,64	5 512
Belarusz	6	6	4	0,58	2,00	6 432
Moldávia	2	2	1	0,45	5,88	4 840
Kelet-Európa/FÁK	87	85	81	0,40	0,47	
Észtország	6	5	2	3,57	11,1	12 190
Lettország	3	3	2	1,25	4,68	9 683
Litvánia	4	4	3	1,03	6,15	11 036
Balti országok	13	12	5	1,56	6,90	
Összehasonlításkén:t						
Görögország	64	60		5,66	45,5	
Törökország	64	64		0,97	8,2	

Forrás: www.aircraft-charter-world.com/airports/europe.htm, adataiból számította és összeállította a szerző.

A 2. táblázatban szereplő repülőterek száma a legtöbb országban jóval nagyobb a közforgalmú (azaz a belföldi vagy külföldi menetrendszerű vagy éppen charterjáratokat fogadó) repülőtereknél. Legnagyobb a különbség a Cseh Köztársaságban, ahol a fővároson kívül a 18 vidéki „betonosból” csupán Karlovy Vary, Brno, Pardubice és Ostrava repülőterei nyújtanak lehetőséget a rendszeres (legalább közepkategóriás repülőgépekkel való) légi közlekedésre. (Alkalmi légitaxis személyszállítás még vagy fél tucat repülőtéren igényelhető.) Lengyelország 24 szilárd burkolatú repülőteréből a vidéki városokban csak 4–5 rendezkedett be néhány irányban nemzetközi forgalomra, és további, összesen 6–8 belföldi (kisközepes vagy közepes kategóriájú, 60–120 üléses „regionális” gépekkel való) közforgalmú repülésre. Ezzel szemben Horvátország szilárd burkolatú repülőtereinek túlnyomó része a közforgalmú légi közlekedési hálózat tagja.

A közforgalmú repülőterek túlnyomó része a forgalom rendeltetése szerint vegyes funkciójú, azaz mind a menetrend szerint közlekedő, mind a charterjáratokat kiszolgálja, legyenek azok személy- vagy éppen légiáru-szállítók, de jelen vannak az „általános repülés” kategóriájába tartozó közösségi (mentő, tűzoltó, rendészeti, esetleg mezőgazdasági) feladatokat ellátók, továbbá a (főként üzletemberek rugalmas közlekedési igényét kielégítő), bussiness flight kategóriájú magángépek. Kimondottan cargo-szállításra berendezett jelentősebb repülőtér Európa keleti felében kevés van, ezek is inkább oroszországi nagy (hadi) üzemek, repülőgépgyárak tartozékai.

A nemzetközi forgalom aránya mindenekelőtt a repülőtér városának igazgatási/gazdasági jelentőségével és népességszámával függ össze a legszorosabban, de még inkább azzal, hogy működik-e egyáltalán az adott országban belföldi légi közlekedés.

Szinte teljesen (98–100%-ig) a nemzetközi forgalomra berendezettek a balti országok fővárosainak (Tallinn, Riga, Vilnius) repülőterei, ahogyan Prága, Budapest, valamint a kis balkáni országok fővárosai (Ljubljana, Tirana, Szkopje) is, továbbá középük tartozik néhány jobbára idegenforgalmi/fürdőváros is: Kaunas, Karlovy Vary, Sliac, Poprád, Ohrid.

Kelet-Európa szilárd burkolatú futópályával rendelkező közforgalmú repülőtereinek állománya 1990 óta összességében számát tekintve csupán

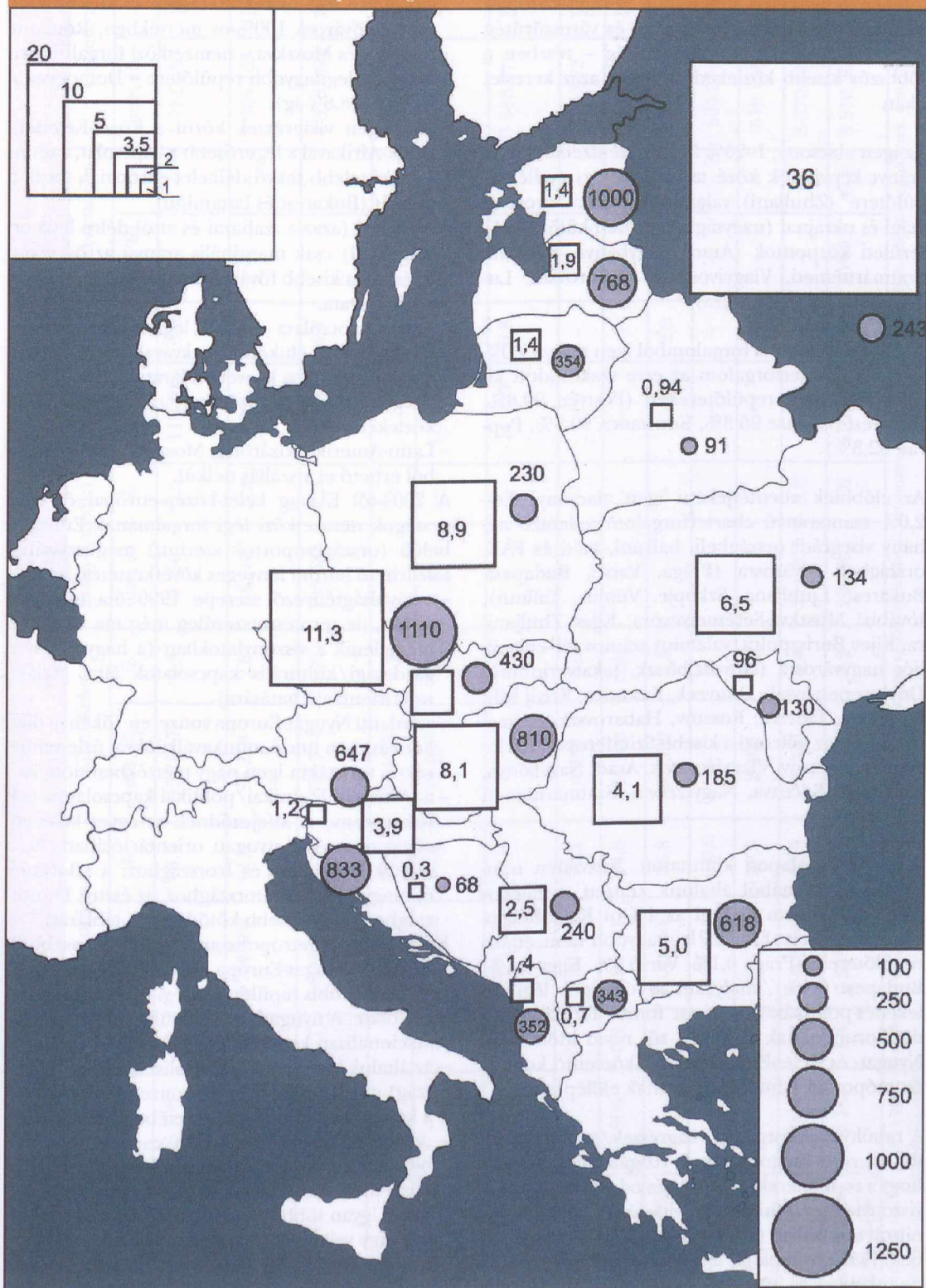
2%-kal nőtt. A katonai repülőterek részleges konverziója Kelet-Közép-Európában és a balti országokban az állományt esetenként 25–200%-kal is gyarapította, miközben a legtöbb repülőtérral rendelkező FÁK-országokban e téren alig történt előrelépés, mivel még az évtizedekkel ezelőtt létrehozott (túlnyomóan füves) repülőterekből is igen sok feleslegesnek bizonyult. Románia 17 közforgalmú (beton) repülőtérrel örökölt, így újabb regionális repülőterek építésére egy ideig nem lesz szükség. Bulgáriában, a posztjugoszláv térségben, Lengyelországban és Magyarországon a nagyobb füves repülőtér-állomány néhány tagjának kiépítése gyarapíthatja a sugárhajtóműves repülőgépekkel végzett menetrendi és charter utasszállításba bevonható repülőtér-állományt.

A Kelet-Európa által keltett teljes repülőtéri utasforgalom nagyságrendekkel marad el Nyugat-Európától és a világ más, magasan fejlett régióitól, így Észak-Amerikától és a Távols-Kelettől mind az egyéni lakosságszámra jutó utasszám, illetve utaskm, mind az egyes légi vonalak forgalmi intenzitása tekintetében. A legnagyobb légiutas-tömeg természetesen Oroszország repülőterein jelentkezik (évente 36 millió fő), de ez kevesebb mint Frankfurt a.M. utasforgalma. Egész Kelet-Európának nincs több utasa, mint London repülőtereinek!

A fajlagos utasszám alakulását a legnagyobb mértékben a fajlagos GDP befolyásolja (közepesen erős korreláció mutatkozik), de közrejátszik a földrajzi fekvés, illetve ezzel összefüggésben a légi közlekedésre való rászorultság mértéke, az aviatikai hagyományok, a korábbi időszakokban elért szint, de újabban már az egyik legfontosabb tényező, az olcsó diszkontjáratok igénybevételével kibontakozó magas részarányt képező légi turizmus is.

Az egymillió lakosra jutó repülőtéri utasok száma évente Európa nyugati felében 1,2–3,0 millió, Észak-Amerikában 4,6–6,6 millió, a Távols-Kelet fejlett országaiban 2,1–4,8 millió, ezzel szemben Európa keleti felében csupán 290 ezer fő. Még nagyobb a különbség az egymillió lakosra jutó utaskm-teljesítmény tekintetében, ami elsősorban annak a következménye, hogy a fejlett földrészekben a légi közlekedésen belül magasabb a kifejezetten távolsági, azaz interkontinentális viszonylatok hányada. Kelet-Európa lakossága a légi közlekedés tekintetében is kevésbé mobilizált és „globalizált” (azaz kisebb mértékben kapcsolódott be a gazdasági globalizációs és kulturális mondializációs folyamatokba).

1. sz. ábra: A repülőtéri teljes utasforgalom (négyzetek, millió utas) és a fajlagos utasforgalom (körök, 1000 utas/1 millió lakos) Kelet-Európa országaiban



Forrás: Nemzeti és repülőtéri statisztikák adataiból szerkesztette a szerző.

Kelet-Európán belül a légi hálózat mind sűrűség, mind az egyes vonalak forgalmi intenzitása tekintetében lényegesen elmarad a Nyugat-Európán belülitől, részben a kisebb nép- és várossűrűség – kiváltképpen a nagyvárossűrűség – részben a többször kisebb közlekedési igény, azaz kereslet okán.

Az igen alacsony, 1–20% közötti nemzetközi részarányt képviselők közé tartozik Kijev „mellékre-pülőtere” (Zhuljani), valamint romániai, oroszországi és ukrainai (nagyságban erősen különböző) területi központok (Arad, Nagybánya, Suceava, Szatmárnémeti, Vlagyivosztk, Habarovszk, Luganszk) repterei (1. ábra).

A teljes nemzetközi forgalomból igen magas, 80% feletti a charterforgalom az erre szakosodott kisebb regionális repülőtereken (Pöstyén 99,6%, Bukarest-Banease 96,3%, Konstanca 90,5%, Poprad 82,3%).

Az előbbieket ellentétjeként igen alacsony, 0,4–2,0% számarányú charterforgalom jellemző néhány viseigrádi országbeli, balkáni, balti és FÁK-országbeli fővárosra (Prága, Varsó, Budapest, Bukarest, Ljubljana, Szkopje, Vilnius, Tallinn), továbbá Moszkva-Seremetyevóra, Kijev Zhuljani-ra, Kijev Boriszpolra, valamint számos fél-egymilliós nagyvárosra (Novoszibirszk, Jekatyerinburg, Dnyipropetrovszk, Donyeck, Katowice, Krivij Rih, Luganszk, Odesza, Rosztov, Habarovszk, Szamara), ugyanez jellemzi a kisebb Szimferopol, Karlovy Vary, Rzeszov, Vlagyivosztk, Arad, Nagybánya, Kolozsvár, Suceava, Nagyszeben, Szatmárnémeti reptereit.

Az ICAO-honlapon kimutatott „közvetlen tranzitutasok” számából általunk képzett százalékos részarányok nem érik el az 1%-ot Kelet-Közép-Európa és Kelet-Európa legnagyobb nemzetközi repülőterein (Prága 0,1%, Varsó 0%, Kijev 0,1%, Budapest 0,4%), melyeket az országos légiközlekedés-politikák már most fontos forgalmi fordítókorongoknak tartanak, sőt rövid időn belül Nyugat- és Kelet-Európa között közvetítő komoly csomóponttá („hub”-bá) akarnak előléptetni!

A repülőterek forgalma világrészek/országcsoporthoz szerinti megoszlásának vizsgálatából kiderül, hogy a repülőterekről induló és oda érkező járatok viszonylathierarchiája a gravitációs modell által kirajzolt alakzatban távolságalapú. A saját világrészen belüli viszonylatoknál általában jóval hosszabbak, de ritkábbak az interkontinentálisok.

Kelet-Európában még a fővárosi repülőterek – túlnyomó része is csak Európán belüli destinációval van légi összeköttetésben (a kicsiny Észtország fővárosa 100%-os mértékben, Románia fővárosa és Moszkva – nemzetközi forgalomban második legnagyobb repülőtere – Domogyedovo 88,6–88,8%-ig),

– az idegen világrészek közül a Közel-Kelettel/Észak-Afrikával a legerősebb a kapcsolat, e téren a legközelebb fekvő délkelet-európaiak viszik a pálmát (Bukarest és Isztambul).

– Afrikával (azaz a saharai és attól délre levő országokkal) csak marginális arányú az összeköttetés, de a kisebb fővárosoknak egyáltalán nincs afrikai járata.

– Ázsiai kapcsolata csak a legnagyobb repülőtereknek van, élükön Moszkvával.

– Észak-Amerikába közvetlen járatok elsősorban a viseigrádi országok repülőtereiről és Moszkvából közlekednek.

– Latin-Amerika kizárólag Moszkvából és Prágából érhető el átszállás nélkül.

A 2004-től EU-tag kelet-közép-európai és balti országok nemzetközi légi forgalmának Európán belüli (országcsoporthoz szerinti) megoszlásából lezűrhető három lényeges következtetés, hogy

– a távolságtényező szerepe 1990 óta csökkent ugyan, de természetesen még ma is erősen megjelenik a viszonylatokban (a hagyományos gazdasági/kulturális kapcsolatok által kialakított orientáció hatására),

– az atlanti Nyugat-Európa vonzereje főként a diszkont árakon utazó munkavállalókra, üzletemberekre, turistákra igen nagy mértékben nőtt, és

– a történelmi/etnikai/politikai kapcsolatok (sőt rokonszenv) is kifejeződnék az egyes kelet-európai nemzetek nyugati orientációjában. Pl. a csehek Angliához és Írországhoz, a szlovének és magyarok Németországhoz, az észtek Finnországhoz való erősebb kötődése (3. táblázat).

Kelet-Európa metropoliszait a legforgalmasabb légi vonalak Nyugat-Európa élvonalbeli repülőtereivel, illetve több repülőteres légi csomópontjaival kötik össze. A nyugati megarepülőterek vonzereje funkcionálisan kettős:

– az általuk kiszolgált metropolisz (ország/rész/ország) gazdasági, kulturális vonzereje érvényesül a kétoldalú kapcsolatok keretében, továbbá

– „világrepülőterek”-ként hub szerepet töltenek be az interkontinentális közlekedésben, azaz közvetítők, átszállóhelyek a közlekedési láncban. Ugyan több volt szocialista ország fővárosából vagy valamelyik vidéki nagyvárosából is kiindul néhány vonal a tengerentúlra, Kelet-Európa utasai mégis nagyon rászorulnak a nyugati me-

3. táblázat: Néhány kelet-európai repülőtér* menetrend szerinti forgalmának világrészek és repülőgépnagyság szerinti szerkezete 2002-ben

Repülőtér	Afrika		Európa		Közél-Kelet		Észak-Amerika		Ázsia-Óceánia		Latin-Amerika		Összesen	
	utas, fő	%	utas, fő	%	utas, fő	%	utas, fő	%	utas, fő	%	utas, fő	%	utas, fő	%
Bukarest-Otopeni	16 506	1,0	1 517 927	88,6	159 017	9,3	9 450	0,6	11 130	0,6	-	-	1 714 030	100,0
Budapest-Ferihegy	57 962	1,9	2 746 162	91,9	83 258	2,8	94 560	3,2	6 226	0,2	-	-	2 988 168	100,0
Isztambul-Atatürk	305 910	3,7	6 809 757	81,3	673 774	8,0	195 685	2,3	392 940	4,7	-	-	8 378 066	100,0
Ljubljana	-	-	704 567	98,6	10 032	1,4	-	-	-	-	-	-	714 599	100,0
Moszkva-Domodedovo	-	-	3 162 480	88,8	73 485	2,1	-	-	323 697	9,1	-	-	3 559 642	100,0
Moszkva-Vnukovo	-	-	1 571 847	99,2	-	-	-	-	11 929	0,8	-	-	1 583 776	100,0
Riga	-	-	490 423	99,1	4 449	0,9	-	-	-	-	-	-	494 872	100,0
Szófia	3 990	0,4	886 391	94,8	44 903	4,8	-	-	-	-	-	-	935 284	100,0
Szentpétervár	-	-	1 026 409	96,8	33 932	1,3	-	-	-	2,0	-	-	1 060 341	100,0
Tallinn	-	-	504 074	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	504 074	100,0
Vilnius	-	-	516 780	99,5	2 365	0,5	-	-	-	-	-	-	519 145	100,0
Varsó	9 004	0,2	3 403 031	92,5	53 241	1,4	214 267	5,8	-	-	-	-	3 679 543	100,0
Összehasonlításként Bécs	118 148	1,4	7 358 018	86,5	268 921	3,2	240 802	2,8	514 250	6,0	10 062	0,1	8 510 201	100,0

* E táblázat forrása az IATA 2004. évi statisztikai évkönyve, mely Kelet-Európából csupán a fenti repülőterek adatait tartalmazza, és hiányoznak belőle olyan jelentős repülőterek, mint Prága, Moszkva-Remetyevo, Kijev, Belgrád, Zágráb stb.

garepülőterekre, amelyek nemcsak a világ másik két erőközpontja (Észak-Amerika, Távol-Kelet), hanem számtalan más (tőlünk közvetlen járattal egyáltalán nem elérhető) tája felé nyújtanak direkt közlekedési lehetőséget.

Kelet-Európa kiemelkedően legforgalmasabb légi vonala Prágát köti össze Londonnal, melyen évente mintegy 320 ezer utas közlekedik. (Összehasonlításként: a London–New York-vonalon 6,2 millió, a London–Amszterdam-vonalon 5,1 millió utas.) A második legforgalmasabb a varsói–londoni (közel 190 ezer fő/év), míg a harmadik a prága–frankfurti (175 ezer fő).

Észak-Amerika nagyvárosaival mintegy 15 vonal köt össze négy kelet-európai fővárost (Varsót, Prágát, Moszkvát és Budapestet), valamint két jelentős gazdasági központot (Krakkót és Temesvárt). Az amerikai kapcsolatokat a lengyelek jeleskednek, nem csupán az utasszámot tekintve, hanem azért is, mert a keleti parti világvárosokon (New York, Toronto) kívül az USA belső térségeit is átszállás nélkül eléri a chicagói járatokkal. Az észak-amerikaiakhoz képest az ázsiai vonalak intenzitása erősen elmarad a szöuli, tokiói és tel-avivi kivételével.

Európa keleti felén belül a volt szocialista országok között mindössze 21 olyan vonal szerepel az ICAO-statisztikában, amelyek forgalma meghaladja az évi 17 ezer utast.

A messze legnagyobb forgalom – évi mintegy 63 ezer utas – az egykori Szovjetunió két legnépesebb tagállamának fővárosa, Moszkva és Kijev között áramlik, mivel a gazdasági összefonódottság továbbra is erős, nem beszélve arról, hogy milliós nagyságrendű „kisebbségi” népesség él kölcsönösen a másik országban. A Prága–Moszkva-vonal második helyezését elsősorban a turizmusnak köszönheti, mind ahogyan a harmadik helyezett Prága–Szófia-vonal is.

A Kelet-Európán belüli (az Uralt nem túllépő) viszonylatokban a közvetlen vonalak távolsága csak ritkán haladja meg az 1800 km-t. Bár az uniós közlekedéspolitika ellene van a rövid távolságú légi közlekedésnek, Európa keleti felében a rossz földi összeköttetések miatt mintegy tíz nemzetközi viszonylatban egészen rövid vonalakon működnek légi szolgáltatások. Így pl. Zágráb és Mostar között nem több a távolság 300 km-nél, viszont a polgárháborúban tönkretett, aláaknázott közúti infrastruktúra hiányosságai és a biztonsági problémák miatt vitathatatlan létjogosultsága van e repülőgépnek, ahogyan Zágráb–Szarajevó (278 km) viszonylatban is.

Ellenben alapvetően a kényelmi szempont a meghatározó a Prága–Pozsony közötti 304 km-es távolság repülőgéppel való megtételekor, mivel e két főváros között autópálya és több szakaszán már korszerűsített (120–160 km/h sebességű közlekedést lehetővé tevő) nemzetközi vasúti törzsvonal is rendelkezésre áll.

* * *

Kétrészes elemző tanulmányunk alapján a főcímbe feltett kérdésre a válaszunk az, hogy Kelet-Európa a fejlődés ütemében, a szolgáltatások elterjedésében az 1930–1980-as években a növekedés ütemét tekintve lépést tudott tartani a világ (és ezen belül Nyugat-Európa) légi közlekedésével, különösen a belföldi légi hálózatok kiépítésében és működtetésében, nagyarányú állami támogatással. A rendszer-váltás óta a FÁK-országok alaposan leszakadtak a világtrendtől, miközben a Visegrádi Négyeknél és a Nyugat-Balkánon a rövid ideig tartó visszaesést és stagnálást már felváltotta a távoli jövőbeni felzárkózáshoz vezető fejlődés. Kelet-Európa légi közlekedése korunkban még elmarad a gazdasági potenciáljához képest. A repülőtéri fajlagos légi forgalom és a légi vonalak forgalomintenzitása alapján az aviatikai mobilitás még mindig gyenge.

Nehezen feloldható az ebből következő paradoxon:

- a gyenge légi mobilitás lassítja a hálózatosodással elérhető szinergiák létrejöttét, egyes globális folyamatok érvényesülését, miközben
- az egész légi szektor Kelet-Közép-Európában és a Balkánon mindinkább kiszolgáltatottabbá válik a fejlett világbeli (nyugat-európai, amerikai) és egyre inkább a kelet-ázsiai igen erősen profitorientált aktoroknak.

IRODALOM

- Airport Marketing – OAG-kiadványok.
Aviation and Maritime Statistics in the Candidate Countries. – Eurostat, 2003.
Arnoult, S. 2005: Blooming in Sky Bratislava. – ATW, március. p. 24–29.
Airports in Slovakia. – www.aircraft-charter-world.com/airports/europe/slovakia.htm
Deutsche Verkehrszeitung (DVZ) 1990–2006. évfolyamainak szerzőnév nélküli rövid hírei/információi.
Civil Aviation Report. – Croatia 2005
Deeg, L. 2005: Staatsprämie für neuen Zivl-Jet – DVZ, június 16.
Erdősi F. 1997–1998: A légi közlekedés földrajza, légiközlekedés-politika. I–II. kötet. – MALÉV, Budapest.

Erdősi F. 2005: A Baltikum közlekedése és a kapuszerep. – MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs (OTKA-tanulmány).

Erdősi F. 2005: A Balkán közlekedése. – Balkán Füzetek. Pécs, PTE Balkán–Kelet-Mediterrán Intézet.

Erdősi F. 2007: Kelet-Európa országainak légi közlekedése. – MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs.

Flugzeugprogramme in der GUS. – DVZ, 2006. február 8.

Flottau, J. 2006: Growth mode. New Central European low-fare carriers WizzAir and Sky Europe are expanding rapidly, but will there be enough space for both? – Aviation Week & Space Technology, september 4. p. 40–42.

History of Aeroflot. – Progress, Moskau 1992.

HUNGAROCNTRONL Dokumentációs Tárának anyaga.

Hälfte der Luftverkehrsflotte bis 2010 flugunfähig. – DVZ, 2004. január 27.

„I knew they would come if we had the facilities.” – Airport World, 2005. september 8. p. 11–13.

ICAO Statistics Yearbook, 2002–2005. évfolyamai.

Kneifel, J. L. 1980: Fluggesellschaften und Luftverkehrssysteme der sozialistischen Staaten UdSSR, Polen, CSSR, Ungarn, Bulgarien, Rumänien, Kuba, Jugoslawien und der VR China. – Verlag F. Steinmeier, Nördlingen.

Mandl, 2005: We were the first low-cost carrier in Central and Eastern Europe. – ATW, március, p. 26–27.



Summary

Since the change of regime the role of national air companies with significant past has substantially decreased within the multiplied air company portfolio. The property share of big western (and in some part Russian) air companies from the partially privatized national air companies often changes. There are several smaller national private companies operating in the restructured market, but the famous Western-European and American air companies also made more emphasis on their presence. The domestic performers rule the market to the highest extent in Russia, meanwhile the less developed countries of the Balkan fall back upon the services provided by foreign air companies. The Fours of Visegrád became the biggest target market of discount carriers and they achieved the highest proportion in Poland.

The specific airport-density is strongly influenced by the conversion extent of former military airports besides the geographical and economic factors. The tourism contributed to build new airports primarily in Croatia. In spite of development the whole East-Europe has not bigger traveler traffic in airports as London has. The habitants of East-Europe are a lot less mobile and globalized in terms of air transport compared to the developed countries, so is a lot weaker the intensity of air network traffic. The busiest air routes are the Prague–London, furthermore Moscow–Kiev within the region of the Community of Independent States. Rather only Prague has the role of international hub, meanwhile Moscow functions as a significant inland hub.



Zusammenfassung

Seit dem Systemwechsel spielen die renommierten nationalen Fluggesellschaften eine deutlich kleinere Rolle innerhalb dem vermehrfachten Fluggesellschaftbestand. In den teilweise privatisierten nationalen Fluggesellschaften verändert sich der Eigentumsanteil der großen westlichen (und teilweise russischen) Fluggesellschaften. Am umgestalteten Markt sind zahlreiche kleinere lokale Privatgesellschaften tätig, aber auch die namhaften westeuropäischen und amerikanischen Fluggesellschaften haben ihre Tätigkeit versteckt.

Die lokale Konkurrenz beherrscht den Markt in größtem Masse in Russland, während an die Dienste der ausländischen Fluggesellschaften sind die am wenigsten entwickelten Balkan-Länder angewiesen. Zum größten Markt der Diskontgesellschaften wurden die vier Länder der Visegrad Vereinbarung, sie haben den größten Marktanteil in Polen erreicht.

Die spezifische Flugplatzdichte wird außer geografischen und wirtschaftlichen Faktoren stark vom Maß der Umgestaltung der ehemaligen Militärflughäfen beeinflusst. Der Tourismus hat vor allem in Kroatien zum Bau von neuen Flughäfen beigetragen. Trotz der Entwicklung ist die Anzahl der Passierdurchgänge der Flughafen in ganzen Ost-Europa, nicht größer als die in London! Im Vergleich mit dem hoch entwickelten Ländern sind die Einwohner von Ost-Europa hinsichtlich des Luftverkehrs viel weniger mobilisiert und globalisiert, und so ist auch die Intensität des Flugverkehrs viel schwächer. Die Verkehrsreichsten sind Prag-London sowie innerhalb des GUS-Gebiets die Moskau-Kiev Fluglinie. Eine Rolle als internationaler Hub spielt vielleicht nur Prag, ein bedeutender inländischer Hub ist aber Moskau.

Az elektronikus fuvar- és raktárbörzék tenderei esetén alkalmazható multikritériumos döntéssegítő algoritmus

Az AHP (Analytic Hierarchy Process) módszertanban megfogalmazottak alapján ismerhetünk meg olyan eljárást és szoftver-fejlesztést, amely hatékonyan segíti a szolgáltatást igénybe vevőket az elektronikus fuvar- és raktárbörzéken. Ezen fórumokon a szolgáltatók szállítási és raktározási kapacitásokat hirdetnek meg, amelyekből a szerző által ajánlott szempontok alapján választhatnak a szolgáltatást igénybevevők. A napjainkban mind szélesebb körű tendereztetéshez célszerűen, felhasználható módszert ajánl a szerző.

A multikritériumos döntéssegítő algoritmus matematikai modelljének bemutatása kapcsán felhasználásra kerül a Visual Basic nyelven írt, saját fejlesztésű program.

Kovács Gábor

e-mail: kovacsg@kku.bme.hu

BEVEZETÉS

A logisztikai szolgáltatások (különösképpen a szállítás és a raktározás) igénylési folyamata az információtechnológia színvonalának növekedésével új fázisába érkezett. Ma már az interneten az ún. elektronikus fuvar- és raktárbörzék segítségével online lehet ezeket a szolgáltatásokat megrendelni. Az elektronikus fuvar- és raktárbörzék alapvető célja a szolgáltatók részéről szállítási, ill. raktározási kapacitás ajánlatok meghirdetése, a szolgáltatást igénybe vevők részéről pedig ezen ajánlatok különféle szempontok alapján történő kiválasztása [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Az ilyen jellegű börzéken meghirdetett fuvarozási, ill. raktározási szolgáltatás nyújtásának lehetőségét a szolgáltatók között meg lehet versenyeztetni, tender kiírásával. A tender kiírója előre meghatároz bizonyos szempontokat, amelyek alapján a tender befejeztével értékeli a lehetséges szolgáltatókat. Ezen a ponton azonban felmerülnek olyan kérdések, mint például az, hogy az előre definiált szempontokat milyen súllyal kell figyelembe venni, vagy hogy a nem számszerűsíthető szempontokkal mit lehet kezdeni. Ezekre a kérdésekre ad egy lehetséges választ az alábbi tanulmány.

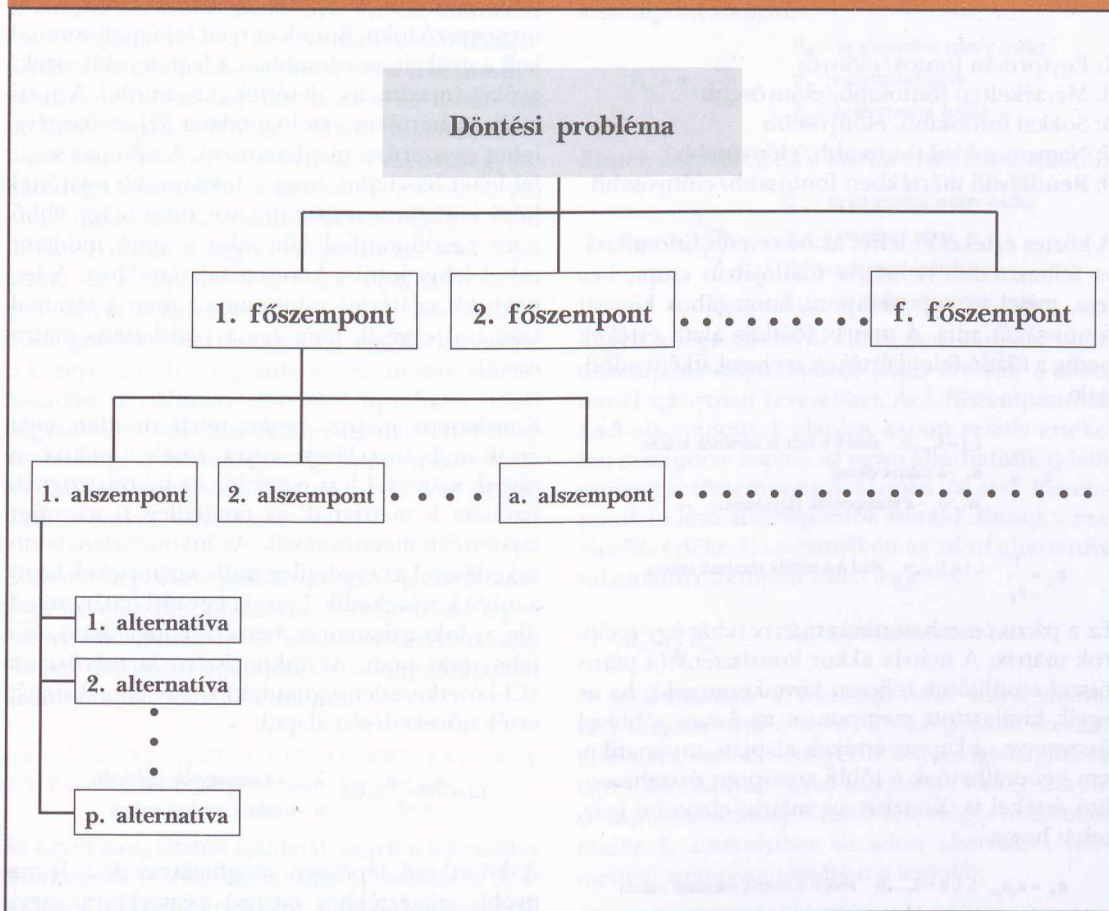
1. A SZOLGÁLTATÓ KIVÁLASZTÁSA SORÁN ALKALMAZOTT ALGORITMUS

1.1 AZ ALGORITMUS BEMENŐ ADATAI

A tender kiírásakor pontosan definiálni kell azon szempontokat, amelyekre a lehetséges szolgáltatók ajánlatokat tesznek, ill. amelyek alapján az optimális szolgáltatót vagy az első néhány legjobb szolgáltatót (közelítőleg alternatív optimális szolgáltatók) kiválasszák. A szempontokat már ekkor csoportosítani kell, hierarchikusan fő- és alszempontok szerint, az AHP (Analytic Hierarchy Process) módszertanban [7] megfogalmazottak alapján. Például egy főszempont lehet a költség, ennek alszempontjai pedig a különféle költségelemek. Meg kell tehát határozni, hogy hány főszempont és azokon belül hány alszempont alapján folytatjuk le a tendert. Az így definiált szempontok mindegyikénél meg kell adni, hogy miként kell azt értelmezni, vagyis a növekvő (pl. minőségi színvonal) vagy a csökkenő (pl. beruházási költség) érték közül melyik jelent kedvezőbb ajánlatot.

A tender folyamán beérkezett ajánlatok száma szintén az algoritmus egy input oldali paramétere. Ezeket az alternatívákat kell összevetni a rögzített fő- és alszempontok szerint. Az AHP hierarchikus modelljét az 1. ábra mutatja be.

1. ábra: Az AHP hierarchikus szerkezete



1.2 A FŐ- ÉS ALSZEMPONTOK SÚLYSZÁMAINAK MEGHATÁROZÁSA

Az algoritmus alkalmazásának következő fázisában meg kell határozni a súlyszámokat a főszempontokra, valamint főszempontonként az azokon belüli alszempontokra. A súlyszámok meghatározására az AHP eljárásban alkalmazott sajátérték módszert lehet célszerűen alkalmazni. Az egyes szempontokat (főszempontokat, ill. a főszempontokon belüli alszempontokat külön-külön) páronként össze kell hasonlítani, és az összehasonlítás eredményeit mátrixba kell írni. A mátrix sorainak és oszlopainak száma megegyezik az aktuálisan összevetendő szempontok számával (n). A mátrixban szereplő értékek azt mutatják, hogy az egyes szempontok hányszor fontosabbak a többinél, vagyis tulajdonképpen a szempontok súlyszámainak arányát adják meg. Ezt a mátrixot páros összehasonlítás mátrixnak nevezzük, és az 1. táblázatban jól végigkövethető a felépítése.

1. táblázat: Páros összehasonlítás mátrix

A	A_1	A_2	...	...	...	...	A_n
A_1	w_1/w_1	w_1/w_2	...	...	...	...	w_1/w_n
A_2	w_2/w_1	w_2/w_2	...	...	...	...	w_2/w_n
...
...
...
...
A_n	w_n/w_1	w_n/w_2	...	...	...	...	w_n/w_n

Az AHP eljárás [7] a következő értékeket javasolja a mátrixba írni a páros összehasonlítások elvégzése során:

- 1: Egyformán fontos/előnyös
- 3: Mérsékeltlen fontosabb/előnyösebb
- 5: Sokkal fontosabb/előnyösebb
- 7: Nagyon sokkal fontosabb/előnyösebb
- 9: Rendkívüli mértékben fontosabb/előnyösebb

A köztes értékeket lehet az összevetés finomítására felhasználni. A mátrix főátlójában csupa 1-es lesz, mivel az egy szempont önmagához képesti fontosságát adja. A mátrix főátlója alatti értékek pedig a főátló feletti értékek reciprokaiként adódnak:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad i, j = 1, \dots, n \quad \text{ahol } n \text{ a mátrix sorainak száma}$$

a_{ij} – a mátrix eleme
 w_i, w_j – a szempontok súlyszámai

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad i, j = 1, \dots, n \quad \text{ahol } n \text{ a mátrix sorainak száma}$$

Ez a páros összehasonlítás mátrix tehát egy reciprok mátrix. A mátrix akkor konzisztens (a páros összehasonlítások teljesen következetesek), ha az egyik kiválasztott szempontot az összes többivel összevetve, a kapott értékek alapján automatikusan generálhatóak a többi szempont összehasonlító értékei is. Konzisztens mátrix elemeire igaz, tehát hogy:

$$a_{ik} = a_{ij} a_{jk} \quad i, j, k = 1, \dots, n \quad \text{ahol } n \text{ a mátrix sorainak száma}$$

Amennyiben ettől eltérünk, azzal következetlenséget viszünk be az összehasonlításokba, amelynek felső mértékét a későbbiekben korlátozni kell. Ezután meg kell határozni az így kapott páros összehasonlítás mátrix legnagyobb sajátértékét. Könnyen bizonyítható, hogy a legnagyobb sajátértékhez tartozó sajátvektor adja a súlyszámokat:

$$(Aw)_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j = \sum_{j=1}^n \frac{w_i}{w_j} w_j = \sum_{j=1}^n w_i = n w_i \quad w - \text{sajátvektor}$$

A – páros összehasonlítás mátrix
 n – a mátrix sorainak száma,
a legnagyobb sajátérték

Ugyanis legyen v sajátvektor, ekkor a definíció szerint:

$$Av = \lambda v$$

Azonnal látható, hogy a $v = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ választás az egy sajátvektort ad, mert:

$$Av = \begin{bmatrix} n w_1 \\ n w_2 \\ \dots \\ n w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} \quad \text{ahol:} \quad \lambda = n$$

A mátrix karakterisztikus polinomja a Fagyejev-módszer [8] segítségével felírható. A karakterisztikus polinom, a mátrix sorainak számával (n) megegyező fokú. Ennek az n -ed fokú polinomnak kell a gyökeit, pontosabban a legnagyobb értékű gyökét (maximális sajátérték) kiszámolni. A maximális sajátértéket a szelő módszer [9] segítségével lehet egyszerűen meghatározni. A számítás során fel lehet használni, hogy a legnagyobb sajátérték felső korlátja a maximum sor összeg, így ebből mint kezdőpontból kiindulva a szelő módszerrel el lehet jutni a keresett sajátértékhez. A legnagyobb sajátérték minimuma a mátrix sorainak számával egyezik meg (ez a konzisztens mátrix esete).

Konzisztens mátrix esetén tehát minden sajátérték nulla lesz, kivéve egyet, amely a mátrix sorainak számával lesz egyenlő. Az inkonzisztencia hatására a mátrixnak az eredetileg n nagyságú sajátértéke megnövekszik. Az inkonzisztencia növekedésével az eredetileg nulla sajátértékek közül a többi is növekedik. Létezik egy elvi határ, ameddig az inkonzisztencia mértéke elfogadható, és a felett már nem. Az inkonzisztencia mérőszáma (CI-következetlenségi index) is a maximális sajátérték növekedésén alapul:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} < 0,1 \quad \begin{array}{l} \lambda_{\max} - \text{a legnagyobb sajátérték} \\ n - \text{a mátrix sorainak száma} \end{array}$$

A következő lépésben meghatározzuk a legnagyobb sajátértékhez tartozó sajátvektort, vagyis a páros összehasonlítás mátrix főátlójából ki kell vonni a legnagyobb sajátértéket, és az így kapott homogén lineáris egyenletrendszer meg kell oldani, vagyis

$$(A - \lambda_{\max} E)w = 0 \quad \begin{array}{l} A - \text{páros összehasonlítás mátrix} \\ \lambda_{\max} - \text{a legnagyobb sajátérték} \\ E - \text{egység mátrix} \end{array}$$

A Gauss-eliminációval [10] gyakorlatilag mindig egyértelműen meg lehet oldani a fenti homogén lineáris egyenletrendszer. A kapott sajátvektor értékeit egyre normálva (a sajátvektor elemeinek összege 1) megkapjuk a vizsgált szempontcsoport relatív súlyszámait. A normálás azért szükséges, hogy könnyen meg lehessen állapítani az egyes szempontok fontosságát. A legnagyobb súlyszám az egy, így ehhez viszonyítva lehet értékelni a kapott súlyszám alapján a szempontokat, akár százalékos fontossággal is.

Nagyon ritkán, de előfordulhat, hogy a megoldandó egyenletrendszer mátrixának determinánsa

nem lesz nulla, így csak a triviális (minden változó 0) megoldás adódik. Ebben az esetben közelítő megoldást lehet alkalmazni. Az ellentmondás azon alapszik, hogy a Gauss-elimináció elvégzése során a mátrix utolsó sorában nem lesz minden változó együttthatója nulla, hanem az utolsó sor utolsó oszlopában lévő együtttható nullától különböző lesz. Ebben az esetben az ehhez az együttthatóhoz tartozó változó értékét 1-re vesszük fel, megengedve azt az ellentmondást, hogy egy nem nulla együttthatót eggyel megszorozva nullát kapunk. Az egyenletrendszer így végül is inhomogén lineáris egyenletrendszerként (az eredeti homogén egyenletrendszerénél eggyel kevesebb, $n-1$ egyenlettel) megoldható, az utolsó, ellentmondást tartalmazó egyenlet figyelmen kívül hagyásával. A súlyszámokat pedig úgy lehet megkapni, hogy az inhomogén egyenletrendszer megoldásaihoz hozzávesszük az n , 1-nek vett megoldást, és ezeket normáljuk.

Ebben a lépésben mindenképpen javasolt konzisztens összehasonlításokat készíteni, de egyes esetekben szükség lehet az inkonzisztenciára is, viszont törekedni kell ennek a minimalizálására, ill. adott határon belül tartására.

1.3 AZ EGYES ALTERNATÍVÁK ÉRTÉKELÉSE A FŐ- ÉS ALSZEMPONTOK TEKINTETÉBEN

Az egyes szolgáltatók ajánlatai, vagyis a lehetséges alternatívák értéke származhat természetes, közvetlenül mérhető értéként (például raktárkapacitás, szállítási költség), de lehet közvetlenül nem számszerűsíthető érték is (például rendelkezésre állás, minőségi színvonal). Az alternatívák közvetlenül nem számszerűsíthető szempontok szerinti értékeit az előző pontban ismertetett sajátérték módszerrel lehet meghatározni, a $0 \dots 1$ relatív értékek adásával. Ügyelni kell arra, hogy a közvetlenül mérhető értékekkel adott főszemponton belül az alszempontok súlyszámai az adott értéken (például költségen) belüli részértékek (költségelemek) nagyságbeli arányát kell, hogy tükrözzék. A páros összehasonlításokat tehát a költségelemek nagyságrendjének megfelelően kell elvégezni.

Az egyes szempontokhoz tartozó értékek meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy miként kell értelmezni az adott szempontot. Amennyiben a nagyobb érték a kedvezőbb, ki kell választani szempontként a legnagyobb értéket az egyes alternatívák közül, és az összes többi alternatívát ehhez kell viszonyítani, és így kell az adott szempont relatív súlyával megszorozni. Vagyis, ha a na-

gyobb érték a kedvezőbb, akkor a k . alternatíva-változat-értékelése az i . főszempontozhoz tartozó j . alszempont alapján:

$$\dot{E}_{kij} = w_{ij} \frac{T_{kij}}{T_{ij\max}}$$

\dot{E}_{kij} – az alternatíva relatív értéke
 w_{ij} – a szempont súlya
 T_{kij} – az alternatíva értéke

Ennek mintájára, ha a kisebb érték a kedvezőbb:

$$\dot{E}_{kij} = w_{ij} \frac{T_{ij\min}}{T_{kij}}$$

\dot{E}_{kij} – az alternatíva relatív értéke
 w_{ij} – a szempont súlya
 T_{kij} – az alternatíva értéke
 $T_{ij\min}$ – az ideális alternatíva értéke

Vagyis a legkedvezőbb alternatíva kapja az adott alszempont súlyszámának teljes értékét, a többi ennél arányosan kevesebbet. Az i . főszempontban lévő alszempontok alapján kapott relatív értékeket összegezve kapjuk az egyes alternatívák relatív értékeit a főszempontok alapján (a az i . főszempontban lévő alszempontok száma). Ennek a maximális értéke 1, amennyiben az adott alternatíva valamennyi szempontból a legjobb:

$$\dot{E}_{ki} = \sum_{j=1}^a \dot{E}_{kij} \quad \dot{E}_{ki} \text{ – az alternatíva relatív értéke}$$

A továbbiakban a főszempontok súlyszámaival kell megszorozni a fenti, főszempontok szerinti értékeket, ezeket összegezni kell, és így kapjuk az egyes alternatívák végső teljesítési értékét (f a főszempontok száma). Ennek lehetséges maximális értéke 1, amennyiben az adott alternatíva valamennyi szempont esetében a legjobb:

$$\dot{E}_k = \sum_{i=1}^f w_i \dot{E}_{ki} \quad \begin{array}{l} \dot{E}_k \text{ – az alternatíva végső értéke} \\ w_i \text{ – a főszempont súlyszáma} \end{array}$$

Az optimális alternatíva az lesz, amely esetén a kapott teljesítési érték a legnagyobb, vagyis a célfüggvény:

$$\dot{E}_k = \text{MAX!}$$

A teljesítési értékre a legritkább esetben kapja meg valamelyik alternatíva is az 1 értéket. Létrehozható azonban egy fiktív ideális alternatíva is, amelynek a különböző szempontok szerinti értékeit mindig az adott szempont szerinti legjobb alternatíva értékével tesszük egyenlővé. Az egyes alternatívákat pedig a teljesítési érték alapján csökkenő sorrendbe rendezve azt látjuk, hogy ezek az alternatívák a fiktív ideális alternatíva teljesítési értékének (1) hány százalékát biztosítják. A százalékos értelmezés miatt célszerű minden értéket egyre normalni.

A módszerben rejlő bizonytalanságok, a páros összehasonlítás során tapasztalható szubjektivitás,

az inkonzisztencia miatt azonban célszerű nem csak a legjobb teljesítésű alternatívát kiválasztani, hanem annál bizonyos mértékben gyengébb alternatívákat (közel optimális alternatív megoldásokat) is megjelölni, ebben az esetben az alábbi tartományban:

$$0,9\hat{E}_k^{\max} \leq \hat{E}_k \leq \hat{E}_k^{\max}$$

A továbbiakban már a döntéshozó feladata, hogy a legjobb értéket adó alternatívát válassza ki, vagy pedig egyéb szempontok alapján az első néhány alternatívát további vizsgálatnak veti alá.

2. AZ ALGORITMUS MEGVALÓSÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

A fenti pontokban leírt eljárás MS Visual Basic nyelven készült el. A program [11], [12] segítségével a teljes folyamat (az adatok megadásától a súlyszámok generálásán át az optimális szolgáltató[k] kiválasztásáig) végigkövethető és dokumentálható. A program alapvetően az elektronikus fuvar- és raktárbörzék tenderein való alkalmazásra készült, de gyakorlatilag bármely tender döntési folyamata támogatható vele. Az algoritmus működési folyamata nagy vonalakban a 2. ábrán látható.

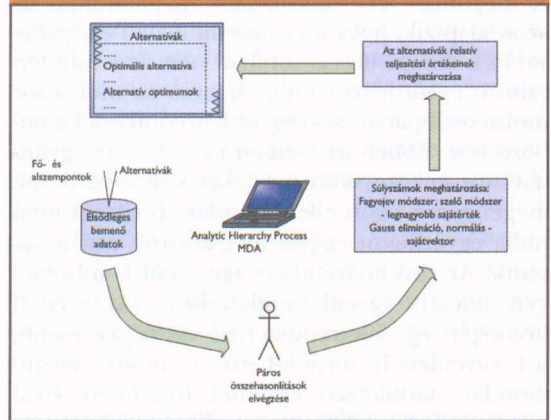
Vegyünk a program működésére egy példát. Egy komplex, szállítási-raktározási feladat ellátására írt ki egy cég tendert, két főszempont (összköltség, egyéb szempontok) alapján. Az egyéb szempontok közé 5 alszempontot vetek be:

- a szolgáltatás térbeli kiterjedtsége,
- a szolgáltatási kör kiterjedtsége,
- saját járműflotta megléte,
- iparági referenciák,
- bizalom, mennyire hisszük el, hogy képes a feladat ellátására.

A tenderre összesen 6 ajánlat érkezett. A továbbiakban tehát két főszempont, és a közvetlenül nem számszerűsíthető főszemponton belül 5 alszempont alapján lehet kiértékelni a beérkezett 6 ajánlatot. Végrehajtjuk a fenti pontokban részletezett lépéseket, melynek eredményeként a 2. táblázat adódik. Az alternatívák egyéb szempontok szerinti értékei az alternatívák páros összehasonlításából, ill. az ebből kiindulva számított relatív értékekből származnak.

Jól látszik, hogy az összköltség 0,8- as súlya miatt gyakorlatilag egyedül meghatározza azt, hogy

2. ábra: Az optimális alternatíva nagyvonalú kiválasztási folyamata



melyik legyen az optimális alternatíva. A vázolt példában a közvetlenül nem számszerűsíthető szempontok felvétele nem okoz jelentős változást az optimális szolgáltató kilétében, pedig szándékosan nem a legolcsóbb alternatíva kapta e szempontok szerint a legjobb értékeket. A százalékos értelmezés szerint az 1. alternatíva értéke a fiktív ideális alternatíva értékének 93,83%-a, a 2. alternatíva pedig a fiktív ideális alternatíva 84,12%-át képes teljesíteni.

Sok esetben a többi rögzített szempontnak is lehet nagyobb súlyszámot adni. Ez elsősorban a döntéshozó ítéletalkotásától függ. A fenti táblázatot több szakértővel el lehet készíttetni, és a szakértők által adott értékeket – esetleg súlyozva – összeadva pontosítható az alternatívák végső értéke. Egy másik szakértő például úgy ítélte meg, hogy a két főszempont azonos fontosságú, ennek eredményeképpen az első két helyen sorrendváltozás következett be, ami a 3. táblázat alapján jól látható.

A sorrendváltozás eredményeként a 2. számú alternatíva vált a legkedvezőbbé, bár ennek relatív teljesítési értékétől az 1. számú alternatíva alig tér el. A továbbiakban már csak az adott döntéshozók egymáshoz képesti szakértelmétől függ, hogy melyik kiértékelési változatot részesítjük előnyben. A vázolt példában a szakértőkhöz rendelt súlyszám jelentős szerepű, hiszen ez dönt a végső értékében kis különbségű 1. és 2. alternatíva közt.

Az eredmények pontossága, megbízhatósága tehát javítható, ha egy tender kiértékelése során a súlyszámokat nemcsak egy szakértő határozza meg, hanem egyszerre többen is létrehozzák a saját szubjektívitasukat tükröző súlyszámokat. A kapott eredményeket pedig súlyozni lehet az adott szakértőhöz párosított súlyszámmal.

2. táblázat: A tenderre beérkezett ajánlatok egy lehetséges kiértékelő táblázata

Főszempont			Alszezpont			Alternatívák						Ideális	
Ssz.	Név	Súlyszám	Ssz.	Név	Súlyszám	Értelmezés	1	2	3	4	5		6
1	Összköltség (millió Ft)	0,8	1	Összköltség (millió Ft)	1	K	420,80	525,04	590,40	585,56	447,98	1388,23	420,80
2	Egyéb szempontok	0,2	1	Szolgáltatás térbeli kiterjedtsége	0,316	N	0,214	0,429	0,107	0,107	0,071	0,071	0,429
			2	Szolgáltatási kör kiterjedtsége	0,316	N	0,250	0,250	0,125	0,125	0,125	0,125	0,250
			3	Saját járműflotta megléte	0,105	N	0,209	0,256	0,128	0,128	0,145	0,134	0,256
			4	Iparági referencia	0,158	N	0,138	0,276	0,138	0,138	0,138	0,172	0,276
			5	Bizalom	0,105	N	0,143	0,286	0,143	0,143	0,143	0,143	0,286
1	Összköltség	0,8					1	0,801	0,713	0,719	0,939	0,303	1
2	Egyéb szempontok	0,2					0,691	1	0,421	0,421	0,402	0,417	1
							1	2	3	4	5	6	
						Alternatíva sorszáma	0,938	0,841	0,654	0,659	0,832	0,326	
						Végző pontszámok							
			Alternatívák végső sorrendje			Alternatíva sorszáma	1	2	5	4	3	6	
						Alternatíva értéke	0,938	0,841	0,832	0,659	0,654	0,326	

3. táblázat: A tenderre beérkezett ajánlatok egy másik lehetséges kiértékelő táblázata

Főszempont			Alszezpont			Alternatívák						Ideális	
Ssz.	Név	Súlyszám	Ssz.	Név	Súlyszám	Értelmezés	1	2	3	4	5		6
1	Összköltség (millió Ft)	0,5	1	Összköltség (millió Ft)	1	K	420,80	525,04	590,40	585,56	447,98	1388,23	420,80
2	Egyéb szempontok	0,5	1	Szolgáltatás térbeli kiterjedtsége	0,31579	N	0,2143	0,4286	0,1071	0,1071	0,0714	0,0714	0,4286
			2	Szolgáltatási kör kiterjedtsége	0,31579	N	0,250	0,250	0,125	0,125	0,125	0,125	0,250
			3	Saját járműflotta megléte	0,10526	N	0,2093	0,2558	0,1279	0,1279	0,1453	0,1337	0,2558
			4	Iparági referencia	0,15789	N	0,1379	0,2759	0,1379	0,1379	0,1379	0,1724	0,2759
			5	Bizalom	0,10526	N	0,1429	0,2857	0,1429	0,1429	0,1429	0,1429	0,2857
1	Összköltség	0,5					1	0,8015	0,7127	0,7186	0,9393	0,3031	1
2	Egyéb szempontok	0,5					0,6914	1	0,4211	0,4211	0,4019	0,4169	1
							1	2	3	4	5	6	
						Alternatíva sorszáma	0,8457	0,9007	0,5667	0,5698	0,6706	0,3600	
						Végző pontszámok							
			Alternatívák végső sorrendje			Alternatíva sorszáma	2	1	5	4	3	6	
						Alternatíva értéke	0,9007	0,8457	0,6706	0,5698	0,5669	0,3600	

Másik pontosítási lehetőség az, amikor a súlyszámokat egy nagyobb csoport közösen határozza meg. E módszer előnye, hogy a személyes szubjektívítás itt a legkisebb.

Az elkészített program összességében lehetőséget ad nagyszámú alternatíva több szempont alapján történő kiértékelésére, és a legjobb megoldást nyújtó alternatívára ad javaslatot. Felhasználható szűrőként is, nagyszámú ajánlat esetén a legjobbak leválogatására. A módszer tehát széles körben felhasználható a legkülönbözőbb döntési problémák javaslattevő eszközeként.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Kovács G.: Elektronikus piactér kialakítása a Magyar Közúti Fuvarozók Egyesülete számára. Diplomaterv. BME Közlekedésmérnöki Kar Közlekedésüzemi Tanszék. Budapest, 2006.
- [2] Kovács G.: Korszerű elektronikus fuvarbörze felépítése, szolgáltatásai és működési folyamata. BME OMIKK Logisztika, XI. évf. 2006. 6. sz. p. 14.–26.
- [3] Kovács G.: Elektronikus fuvarbörze moduljai és működése. *Tranzit*, VIII. évf. 2006. 10. sz. p. 52.–54.
- [4] Kovács G.: Elektronikus fuvar- és raktárbörzék, mint korszerű logisztikai eszközök. *Logisztikai évkönyv* 2007.
- [5] Péter T., Korcsog A.: Rakodási rendszerek input-output folyamatainak jellemző periodicitásának vizsgálata. *Automatizálás*, XIX. évf. 1986. 6. sz.

[6] Korcsog A., Péter, T.: Bestimmung der dominanten Periodizität von Input- und Output-Prozessen bei einem Umschlagsystem. *Wissenschaftliche Zeitschrift, Dresden, Jahrgang 1987 Heft 5.* 840–854.p.

[7] Rapcsák T.: Többszemponútú döntési problémák. Egyetemi oktatási segédanyag. Budapesti Corvinus Egyetem Gazdasági Döntések Tanszék. Budapest, 2007.

[8] Faddeev-Leverrier method for Eigenvalues. Internetes forrás. <http://math.fullerton.edu>

[9] Babcsányi I., Csank L., Nagy A., Szép G., Zibolen E.: Matematika feladatgyűjtemény III. Egyetemi tankönyv. BME Természettudományi Kar. Budapest, 2002.

[10] Gaussian Elimination. Internetes forrás. <http://mathworld.wolfram.com>

[11] Kovács G.: Multikritériumos döntéselőkészítés az AHP (Analytic Hierarchy Process) módszer segítségével. MS Visual Basic program. BME Közlekedésmérnöki Kar Közlekedésüzemi Tanszék. Budapest, 2008.

[12] Kovács G.: Multikritériumos döntésszámító algoritmus (MDA). Kutatási anyag. BME Közlekedésmérnök Kar Közlekedésüzemi Tanszék. Budapest, 2008.

LEKTORÁLTA:

Dr. Péter Tamás kandidátus, egyetemi docens és Dr. Tarnai Júlia egyetemi docens



Summary to the article having the title of "Applicable multi-criteria decision making supportive algorithm in case of the electronic freight and warehouse exchanges' tenders"

The article presents the mathematics model of a multi-criteria decision making supportive algorithm applicable in tenders of freight and warehouse exchanges. The algorithm in biggest extent is built-up on the methodology of AHP (Analytic Hierarchy Process), however contains several unique statements and solutions. The writer during presenting the algorithm goes into details in terms of the way of collecting the method's inputs, the definition of weighted numbers of assessing aspects, the evaluation of plan alternatives, furthermore the selection of optimal plan alternative. He justifies in mathematically correct way every single applied pro-

ceeding furthermore appoints at such specialties also which the writer noticed during testing the algorithm. In the last part of the article readers can get to know the practical benefits of the developed algorithm preparing the decision making through the Visual Basic program developed by the writer. The latter said outlines through examples the need for elaborating plan alternatives, furthermore the important role of correct and consequent definition of weighted numbers. The presented algorithm practically is eligible and can be used for assessing any tenders besides the one of freight and warehouse exchanges.

Zusammenfassung zum Artikel multikriterischen Algorithmen zur Erleichterung des Treffens von Entscheidungen auf Ausschreibungen von elektronischen Liefer- und Lagerbörsen.

Das Artikel stellt das mathematische Modell eines multikriterischen Algorithmen zur Erleichterung des Treffens von Entscheidungen auf Ausschreibungen von elektronischen Liefer- und Lagerbörsen. Das Algorithmen baut sich in großen Masse auf die Methodik AHP (Analytic Hierarchy Process) auf, aber enthält eine Vielzahl von einzelnen Behauptungen und Lösungen. Der Autor erläutert während der Vorstellung des Algorithmen eingehend die Methode zur Sammlung der Eingangsdaten der Methodik, die Ermittlung der Gewichtzahlen von Gesichtspunkten der Bewertung, sowie die Bewertung der Planversionen, und die Auswahl der optimalen Planversion.

Er begründet mathematisch korrekt jede einzelne verwendete Methode bzw. hebt Spezialitäten vor, die der Autor beim Test des Algorithmen entdeckt hat. Im letzten Teil des Artikels stellt der Autor die praktischen Vorteile des Algorithmen zur Vorbereitung der Entscheidung durch ein von ihm selbst entwickelten Visual Basic Programm vor. Durch Beispiele betont der Autor die Notwendigkeit der Erarbeitung von Planversionen, sowie die Wichtigkeit der korrekten und logischen Ermittlung der Gewichtzahlen. Das vorgestellte Algorithmen eignet sich außer den Ausschreibungen von Liefer- und Lagerbörsen praktisch zur Bewertung von jeder Ausschreibung.

TÁJÉKOZTATÓ

a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőségéhez beküldendő kéziratok formai követelményeiről

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

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

Kombinált útügyi teljesítményi mérőszámok

A kombinált teljesítményi mérőszámok közutat érintő bemutatása és a javaslatok – vizsgálatokkal alátámasztott – közlése megfontolásra érdemes a közlekedés más infrastruktúrát használó alágazatainál is. A részleteiben kifejezetten közúti szakmát érintő cikk közlését – a tudományos értékén túlmenően – az is indokolja, hogy a levezetés, a számítások módszere egyaránt általános közlekedési érdeklődésre tarthat számot.

Dr. habil. Gáspár László
e-mail: gaspar.laszlo@kti.hu

- Biztonsági index,
- Kényelmi index,
- Szerkezeti index,
- Környezeti index.

1. BEVEZETÉS

Az úthasználók és az útkezelők számára a különböző teljesítményi mérőszámok világszerte egyre nagyobb jelentőséget nyernek. Ezért végeztek a legtöbb európai ország részvételével egy olyan COST-akciót, amelynek célja Európa-szerte egységes teljesítményi mérőszámok és indexek (jelzőszámok) definiálása és ajánlása [1]. A COST 354-es akció egyes eredményeiről az abban részt vevő hazai szakértők már több publikációban beszámoltak [2–4].

Az említett COST-akció „Kombinált teljesítményi mérőszámok” tárgyú 3. munkabizottságának zárójelentése [5], az útállapot különböző szempontjai szerint adott javaslatot a mérőszám-kombinálás folyamatára, illetve útmutatót készített azok gyakorlati alkalmazásához. A cikk szerzőjét is magában foglaló 3. munkabizottság tevékenysége során az akció 1. munkabizottsága által végzett kérdőíves felmérés eredményeire és a 2. munkabizottság jelentésében kiválasztott (egyes) teljesítményi mérőszámokra támaszkodott. Eredményeit használja a 4. munkabizottság is, amely a Globális Teljesítményi Mérőszám definícióját tűzte ki feladatául [6].

2. A KOMBINÁLT TELJESÍTMÉNYI MÉRŐSZÁMOKRÓL ÁLTALÁBAN

A kombinált teljesítményi mérőszám (Combined Performance Indicator, továbbiakban: CPI) – a burkolatteljesítmény valamely szempontjának leírása céljából – az egyes teljesítményi mérőszámok és/vagy félig kombinált CPI-k matematikai kombinálása. A következő négy burkolatteljesítményi szempontot vették figyelembe:

Az egyes CPI-vel az útpályaszerkezetnek, illetve a szerkezet állapotának a közúti infrastruktúra teljesítményéhez való hozzájárulását kívánják jellemezni. Nincs tehát arról szó, hogy a közlekedésbiztonság, az utazáskényelem vagy a környezeti hatások globális jelzőszámát határozzák meg, hiszen azokat számos a COST-akció tárgykörén kívül eső tényező is befolyásolja.

Az a cél, hogy a kialakított CPI-k a közúti adminisztrációk felsőbb szintű döntéseit támogassák azáltal, hogy

- a burkolatteljesítmény különböző szempontjainak a számszerűsítését lehetővé teszik,
- a hálózati szintű burkolatteljesítmény bemutatásához hozzásegítenek,
- az egyes közúti igazgatóságok összehasonlíthatóságához hozzájárulnak,
- rámutatnak az állapotjavítási igényekre.

Az egyes projektekre vonatkozó döntések meghozatalakor azonban az egyes teljesítményi mérőszámok és indexek alkalmazása és figyelembevétele elengedhetetlen, nem jöhet szóba kombinált paraméter.

A felsorolt 4 CPI-n kívül a felületi hibákhoz és a repedésekhez olyan félig kombinált CPI-t fejlesztettek ki, amely a különböző hibatípusokat és a különböző mértékegységeket összesíti.

A CPI-k meghatározásakor a következő lépéseket követték:

- kiválasztották minden egyes CPI-hez az inputnak tekintett egyes, illetve félig kombinált teljesítményi mérőszámokat,

- kombinációs formulát fejlesztettek ki,
- a formula megfelelőségét igazolták (validálták), a különböző input változókhoz súlyokat javasolva,
- érzékenységi vizsgálatot hajtottak végre,
- gyakorlati alkalmazási útmutatót készítettek.

Tekintettel arra, hogy az egyes közúti adminisztrációk a rendelkezésükre álló adatok, az alkalmazott elemzési módszerek, a beavatkozási határértékek, a helyi előírások és prioritások vonatkozásában különböznek egymástól, a COST-munkabizottság három CPI-szintet határozott meg:

- minimális (általában valamely műszaki paraméteren alapuló, olyan, egyes teljesítményi mérőszám, amely a legtöbb adminisztráció számára rendelkezésre áll),
- átlagos (általánosan ajánlott eljárás, amely a legalkalmasabbnak tartott egyes teljesítményi mérőszámokat vagy CPI-t hasznosítja),
- optimális (olyan különleges igényű alkalmazás, amikor olyan további mérőszámokat is figyelembe vesznek, amelyek csak egyes szinte kivételes esetekben állnak rendelkezésre).

Lehetőség van arra is, hogy a közúti igazgatóságok a CPI-eket a helyi viszonyoknak megfelelően – az input változók, a kombinációs eljárás és a súlyok tekintetében – módosítsák. Ilyenkor célszerű, ha a munkabizottsági jelentésben [5] leírt eljárást követik.

1. táblázat: A COST-adatbázisban szereplő kombinált teljesítményi mérőszámok (CPI-k) országokénti megoszlása

Ország	CPI-k száma
Ausztria	7
Svájc	6
Szerbia	1
Németország	6
Franciaország	2
Olaszország	8
Lengyelország	1
Egyesült Királyság	6
Egyesült Államok	9
Összesen:	46

3. A TELJESÍTMÉNYI MÉRŐSZÁMOK KOMBINÁLÁSÁNAK EURÓPAI GYAKORLATA

A COST 354-es akció keretében létrehozott adatbázisban 46 CPI szerepel, az 1. táblázatban bemutatott országokénti bontásban.

A 46 CPI közül 4 db más CPI-k kombinálásából származik, így Globális Teljesítményi Mérőszámnak [6] tekinthető. (Ezt az osztrák, német, olasz és lengyel mérőszámot a COST 354-es akció 3. munkabizottsága tevékenysége során nem vette figyelembe). Két

2. táblázat: CPI-kategóriák országok és pályaszerkezet-típusok szerint

CPI	Pályaszerkezet-típus	Ország							Összes
		F	AT	CH	DE	IT	UK	US	
Környezet	Hajlékony							1	1
	Merev							1	1
Környezet összesen								1	
Pályaszerkezet	Hajlékony	1	1	1	1	1	1	1	7
	Merev		1	1	1		1	1	5
	Félig merev	1	1		1	1	1		5
Pályaszerkezet összesen		1	1	1	1	1	1	1	
Utazáskényelem	Hajlékony	1	1	1	1	1	1	1	7
	Merev		1	1	1		1	1	5
	Félig merev	1	1		1	1	1		5
Utazáskényelem összesen		1	1	1	1	1	1	1	
Forgalombiztonság	Hajlékony	1	1	1	1	1	1		6
	Merev		1	1	1		1		4
	Félig merev	1	1		1	1	1		5
Forgalombiztonság összesen		1	1	1	1	1	1		

3. táblázat: Hajlékony pályaszerkezetek esetében a CPI-k kialakításához használt egyes teljesítményi mérőszámok különböző országokban

Egyes teljesítményi mérőszám	Ország							Összes
	F	AT	CH	DE	IT	UK	US	
Balesetek					1			1
Burkolat kora		1						1
Teherbírás			1					1
Repedések	1	1		1		1	1	5
Felületi izzadás (kötőanyag-feldúsulás)							1	1
Hosszirányú felületi egyenetlenség		1	1	1	1	1	1	6
Kátyúzás (foltozás)				1			1	2
Kipergés							1	1
Maradó élettartam						1		1
Csúszásellenállás	1	1	1	1		1		5
Felületi hibák	1	1	1			1		4
Homokmélység						1		1
Rétegvastagság		1						1
Keresztirányú egyenetlenség	1	1	1	1		1	1	6
Vízmélység (keréknyomban)				1				1

4. táblázat: Merev pályaszerkezetek esetében a CPI-k kialakításához használt egyes teljesítményi mérőszámok különböző országokban

Egyes teljesítményi mérőszám	Ország					Összes
	AT	CH	DE	UK	US	
Burkolat kora	1					1
Teherbírás		1				1
Sarokletörés			1			1
Repedések	1		1	1	1	4
Táblalépcső					1	1
Hézagkitöredezés			1		1	2
Hosszirányú felületi egyenetlenség	1	1	1	1	1	5
Kátyúzás (foltozás)					1	1
Kipergés					1	1
Javított hézagok	1	1		1		3
Csúszásellenállás	1	1	1	1		4
Felületi hibák	1	1		1		3
Homokmélység				1		1
Rétegvastagság	1					1
Keresztirányú egyenetlenség	1	1	1	1	1	5
Vízmélység (keréknyomban)			1			1

5. táblázat: Hajlékony pályaszerkezetek esetében alkalmazott egyes teljesítményi mérőszámok

Teljesítményi szempont	6 országban	5 országban	4 országban	3 országban	2 országban
Forgalom-biztonság		Hosszirányú egyenletesség Keresztirányú egyenletesség Csúszásellenállás	Felületi hibák		
Utazáskényelem	Hosszirányú egyenletesség Keresztirányú egyenletesség	Csúszásellenállás	Felületi hibák		Repedések
Pályaszerkezet	Hosszirányú egyenletesség Keresztirányú egyenletesség	Repedések		Felületi hibák	Kátyúk

mérőszámot külön definiáltak hajlékony és külön merev pályaszerkezetre, így azok szétválaszthatók. Az egyiket pedig kimondottan projekt szintű vizsgálatokra szánták. Mindezek figyelembe-vételével tehát 43 db, hálózati szintű CPI került vizsgálatra.

Csak az Egyesült Királyságban alkalmaznak az egyes út-típusokhoz más-más mérőszámot.

Látható tehát, hogy ritka az olyan kombinált teljesítményi mérőszám, amely a burkolatteljesítménynek csak egyetlen szempontjára terjed ki.

A 2. táblázat az országok és pályaszerkezet-típusok szerinti CPI-kategóriákat mutatja be. (Egy-egy csoporton belül egy ország csak egyetlen mérőszámmal szerepel, még akkor is, ha a COST 354-es akció adatbázisában annak több – általában meglehetősen hasonló – CPI-je szerepel.)

A 3. táblázat hajlékony, a 4. táblázat pedig merev pályaszerkezetekre mutatja be az országonként a CPI

kialakításához hasznosított egyes teljesítményi mérőszámokat.

A 3. és a 4. táblázatból kitűnik, hogy hajlékony pályaszerkezetek esetében a kombináláskor leggyakrabban alkalmazott egyes teljesítményi mérőszámok a következők: a hossz- és a keresztirányú felületi egyenetlenség, a csúszásellenállás, a repedések és a felületi hibák. A merev pályaszerkezeteknél ezek hasonlóan adódtak.

Az 5. táblázat hajlékony, a 6. táblázat pedig merev pályaszerkezetek esetére foglalja össze – az egyes pályaszerkezet-teljesítményi szempontok szerint – a CPI-k képzésében több országban alkalmazott egyes teljesítményi mérőszámokat.

A CPI kialakításának elsődleges feladata, hogy az egyes elemek (becsült) hatásait összegezze, és így „magasabb szintű” paramétert alakítson ki.

6. táblázat: Merev pályaszerkezetek esetében alkalmazott egyes teljesítményi paraméterek

Teljesítményi szempont	5 országban	4 országban	3 országban	2 országban
Közlekedés-biztonság		Hosszirányú egyenletesség Keresztirányú egyenletesség Csúszásellenállás	Felületi hibák	
Utazáskényelem	Hosszirányú egyenletesség Keresztirányú egyenletesség	Csúszásellenállás	Felületi hibák	Repedések
Pályaszerkezet	Hosszirányú egyenletesség Keresztirányú egyenletesség	Repedések	Felületi hibák	Hézagkitöredezés

7. táblázat: A homogén hosszra vonatkozó egyes teljesítményi paraméterek kombinációs függvényei

Ország		AT			CH	DE		IT	USA	
Mérőszámok darabszáma		2	1	4	6	3	3	1	7	2
Alkalmazott függvény-típus										
Összeg	$I_1+I_2+\dots$		X				X	X	X	
Átlag	$1/n (I_1+I_2+\dots)$									
Szorzatösszeg	$I_1 \cdot I_2 + I_3 \cdot I_3 + \dots$	X				X				X
Maximum	$\text{Max} (I_1, I_2, \dots)$			X			X			
Tartomány	Szórás (I_1, I_2, \dots)				X					

A COST-adatbankban szereplő információk feldolgozása során kitént, hogy Európában az egyes mérőszámok kombinálásának kétféle módja terjedt el:

1. a homogén szakaszokra számított CPI-k (ahol az egyes teljesítményi mérőszámok értéke az egész hosszra vonatkozólag állandó),
2. hosszabb szakaszokra, akár az egész úthálózatra számítható CPI (ahol az egyes teljesítményi paraméterek különböző értékeket vesznek fel, és valamilyen kombinációs technikával ezeket a teljes hosszra összegezik).

A munkabizottság úgy döntött, hogy javaslataihoz az 1. kategóriába tartozó mérőszámokat veszi alapul. Ebben a kategóriában az egyes országok a 7. táblázatban bemutatott kombinációs technikákat alkalmazzák.

4. JAVASLAT A FORGALOMBIZTONSÁGI CPI-RE

A rendelkezésre álló forgalombiztonsági CPI-k legnagyobb része utazáskényelmi és szerkezeti teljesítményi mérőszám is egyben. (Csak három, baleseti adatokon alapuló kivétel van Olaszországból.) A munkabizottság azt ajánlja, hogy ez a CPI állapotadatokat hasznosítson, ne pedig baleseti információkat.

A munkabizottság a következő egyes teljesítményi mérőszámokat/műszaki paramétereket javasolja a forgalombiztonsági CPI-ben szerepeltetni:

- csúszásellenállás (számos kutatás [7–10] mutatta ki kapcsolatát a balesetekkel, illetve a balesetcsökkentési lehetőséget nagy tapadóképességű kopórétreg alkalmazásakor [11–12]; ezért a forgalombiztonsági CPI minimális követelményeként a csúszásellenállási egyes paramétert választották ki),
- keresztirányú egyenetlenség (a mély nyomvályúban feltorlódnak csapadékvíz a járművek vizen csúszásához vezethet, ami komoly balesetek előidézője lehet; nedves felületű, nyomvályús burkolaton bizonyították a baleseti valószínűség növekedését

[13–15]; Finnországban az 5 mm-nél mélyebb keréknyomvályúk évi 300-400 baleset okozói [16]; ezért a keresztirányú egyenetlenséget, mint egyes teljesítményi mérőszámot a forgalombiztonsági CPI átlagos követelményei közé sorolták),

- makrotextúra (jelentős állapotparaméter a nagy sebesség melletti tapadás megőrzésében [17]; kutatások [18] szerint különösen a kedvezőtlen csúszásellenállás és alacsony makroérdesség kombinációja balesetveszélyes; ez a könnyen és pontosan meghatározható mérőszám is a forgalombiztonsági CPI átlagos követelményei közé került),
- felületi hibák (ezek közül a kötőanyag-feldúsulás rontja a pálya tapadóképességét, illetve a kátyúk okozhatják, hogy a kétkerekű járművek vezetői elvesztik uralmukat járművük felett; más pályahibák gyakorlatilag nem hozhatók a baleseti helyzettel összefüggésbe; ezért a „felületi hibák” egyes teljesítményi mérőszámot csak a forgalombiztonsági CPI optimális alkalmazásához sorolták be).

Tehát a forgalombiztonság CPI különböző szintjein az egyes teljesítményi mérőszámokra vonatkozó igény a következő:

- minimális szint: csúszásellenállás,
- átlagos szint: csúszásellenállás + keresztirányú egyenetlenség + makrotextúra,
- optimális szint: csúszásellenállás + keresztirányú egyenetlenség + makrotextúra + felületi hibák (csak a kötőanyag-feldúsulás és a kátyúk).

5. JAVASLAT AZ UTAZÁSKÉNYELMI CPI-RE

A kényelem az utat igénybe vevő járművezető vagy utas szubjektív érzése. Bár az elégtelen forgalombiztonság is kényelmetlenség érzetét kelti a vezetőben, amire feszültebb figyelemmel és/vagy sebességcsökkentéssel reagál. Ebből is látható, hogy a forgalombiztonsági és az utazáskényelmi CPI szétválasztása egyáltalán nem könnyű feladat.

Az utazáskényelmet befolyásoló nagy számú tényező közül a következők a legfontosabbak:

- a jármű típusa és teljesítményi jellemzői,
- az út típusa, geometriai jellemzői, állapota és környezete,
- az időjárási paraméterek,
- a forgalom (járművek száma, más vezetők viselkedése, sebességhatár).

Ebben a vizsgálatban a munkabizottság az utazáskényelmet csak az útburkolat állapotával kapcsolatba levő tényezőkre korlátozta. A COST-akció adatbázisa szerint a legtöbb vizsgált európai ország az utazáskényelmi CPI-jét a forgalombiztonságra és/vagy a pályaszerkezetre is kiterjesztette. Itt azonban az utazáskényelmi CPI külön történő vizsgálatára került sor; a CPI-kombináláskor a következő egyes teljesítményi mérőszámok jöttek szóba:

- hosszirányú felületi egyenetlenség (ezt gyakran önmagában utazáskényelmi teljesítményi mérőszámnak tekintik; általánosan elterjedt műszaki paramétere az IRI, a Nemzetközi Egyenetlenségi Index, ami tulajdonképpen a jármű reakciója az egyenetlen útpályára; a hosszirányú egyenetlenséget gyakran a jármű függőleges irányú vibrációjával hozza kapcsolatba),
- keresztirányú felületi egyenetlenség (gyakran a keréknyomvályú-mélységgel azonosítják, pedig például az oldaleséssel vagy a burkolatszél hibáival is összefüggésben van, sőt a jármű vízszintes irányú vibrációjával is kapcsolatba hozható),
- felületi hibák (a kátyúk és a lokális kiemelkedések, a hosszirányú felületi egyenetlenségen és a megatextúrán keresztül, az utazáskényelmet hátrányosan befolyásolják; ugyanez igaz a felületi izzadásra, azaz kötőanyag-feldúsulásra is; a felületi hibák abban az esetben az utazáskényelmi CPI inputjaként szolgálhatnak, ha hosszirányú felületi egyenetlenségi vagy megatextúra jellegű információk nem állnak rendelkezésre),
- textúra (az útpálya 50 és 500 mm közötti hosszúságú hullámait megatextúrának nevezik, amely az 500 mm-esnél hosszabb hullámokkal jellemezhető hosszirányú felületi egyenetlenséggel és egyes pályafelületi hibákkal kapcsolatba hozható; a 0,5 és 50 mm közötti hullámhossz-tartományként meghatározható makrotextúra pedig a pálya tapadóképességével (közlekedésbiztonsági mérőszám) és a gördülőlaj képződésével (környezeti mérőszám) van összefüggésben, ezért ezt az egyes teljesítményi mérőszámot az utazáskényelmi CPI inputjaként nem indokolt számításhoz venni, ugyanakkor a felületi megatextúrát – a felületi hibák és a repedések helyett – igen),
- a repedések (ez a teljesítményi mérőszám ugyan közvetlenül nem hat az utazáskényelemre, jelezheti azonban, hogy a pályaszerkezet kötőanyag nélküli rétegeiben és/vagy a földműben fáradás következett be; a

repedéseken keresztül a pályaszerkezetbe csapadékvíz szívároghat be, és ezzel a felületi deformálódáshoz is hozzájárulhat, ami, közismerten, kedvezőtlenül hat az utazáskényelemre; az utazáskényelmi CPI inputja lehet a repedés, ha nem állnak hosszirányú felületi egyenetlenségi vagy megatextúra-információk rendelkezésre). Tehát az utazáskényelmi CPI különböző szintjein az egyes teljesítményi mérőszámokra vonatkozó igény a következő:

- minimális szint: hosszirányú felületi egyenetlenség,
- átlagos szint: hosszirányú felületi egyenetlenség + keresztirányú felületi egyenetlenség + felületi hibák,
- optimális szint: hosszirányú felületi egyenetlenség + keresztirányú felületi egyenetlenség + felületi hibák + textúra + repedés.

6. JAVASLAT A PÁLYASZERKEZETI CPI-RE

Amikor a pályaszerkezeti CPI-hez egyes teljesítményi mérőszámokat választották ki, kisebb problémát jelentett a forgalombiztonsági és az utazáskényelmi CPI-vel való együttes előfordulásuk, mivel számos CPI kizárólag csak a pályaszerkezetre vonatkozik.

A kombinált mérőszámok tekintetében határozott különbséget tesznek a hajlékony és a merev pályaszerkezetek között. Vannak olyan egyes teljesítményi mérőszámok, amelyek a burkolatteljesítményt, mások pedig a teljesítményváltást jellemzik. A pályaszerkezeti CPI képzéséhez szóba jövő egyes teljesítményi mérőszámok a következők:

- pályaszerkezet-teherbírás (az adatbázisban ugyan ez nem külön mérőszám, mivel mérőeszközei hálózati szinten túl lassúnak bizonyulnak – ehelyett számos más mérőszámot használnak a pályaszerkezet jellemzésére –, tekintetbe véve a gyorsabb, korszerűbb teherbírás-mérő-berendezések közeljövőben várható, mind szélesebb körű alkalmazását, a munkabizottság ezt a paramétert mégis ajánlja a pályaszerkezeti CPI inputjaként, hiszen ez nemcsak a jelenlegi teljesítmény jellemzésére képes, hanem a jövőbeni előbecslésre is),
- repedések (mivel a repedéseket azért öntik ki, hogy a pályaszerkezet élettartamát meghosszabbítsák, indokolt annak a pályaszerkezeti CPI inputjaként történő figyelembevétele),
- hosszirányú felületi egyenetlenség (egyebek mellett, a pályaszerkezet és a földmű alakváltozásainak kimutatására is alkalmas; ezek a deformációk a terheléstől és a környezeti tényezőktől is függenek; a forgalom hatása még nagyobbá válik, ha az egyenetlen útpályán haladó járművek terhelése dinamikus elemmel is bővül),
- keresztirányú felületi egyenetlenség (a keréknyomvályún kívül az oldalesés, illetve a burkolatszél különböző hibái is befolyásolhatják; a skandináv országokban a szőges abróncsok alkalmazásából származó intenzív

kopás ennek az egyenetlenség típusnak a fő kiváltója; de leggyakrabban a kötőanyagok és/vagy a kötőanyag nélküli pályaszerkezeti rétegek deformációjából származik),

- felületi hibák (a kátyúkat és a burkolat lokális kiemelkedéseit a pályaszerkezet deformációja is válthatja ki),
- textúra (a makrotextúrát ennek a CPI-nél nem veszik figyelembe, a megatextúrát azonban – felületi hibák és repedések helyett – igen).

Tehát a pályaszerkezeti CPI különböző szintjein a következő egyes teljesítményi mérőszámokra van szükség:

- minimális szint: pályaszerkezet-teherbírás,
- átlagos szint: pályaszerkezet-teherbírás + repedések,
- + optimális szint: pályaszerkezet-teherbírás + repedések + hosszirányú felületi egyenetlenség + keresztirányú felületi egyenetlenség.

7. KOMBINÁCIÓS LEHETŐSÉGEK

A CPI (Kombinált Teljesítményi Mérőszám) meghatározásához nem elegendő a megfelelő egyes teljesítményi mérőszámok kiválasztása, hanem az alkalmas kombinációs technika tekintetében is döntést kell hozni.

Jellegzetes példaként hozható fel a közismert amerikai PSI (Pillanatnyi Használhatósági Index), amely a különböző burkolattípusokra az összegezt, a különböző súlyok adását, a hatványozást és a logaritmizálást egyaránt alkalmazza [5]. A Német Összesített Állapot Index (GW) kétféle index maximumaként kerül meghatározásra. Ausztriában is alkalmazzák a többi index körüli maximum választását, a következő magyarázattal: ha minden egyes indexhez felső határérték tartozik, akkor az indexcsoport maximuma ott jelentkezik, ahol valamelyik index legelőször eléri maximális értékét [5].

Amennyiben a CPI-t a (súlyozott) egyes teljesítményi mérőszámok maximumaként definiálják, akkor az előbbi csupán úgy értelmezhető, hogy az az út „leg súlyosabb hibáját” fejezi ki. Az is előfordul, hogy a szóban forgó CPI-ben kombinált mérőszámok nem teljes mértékben független eseményeket tükröznek. Ezért logikusnak ítélnél az a megközelítés, hogy a CPI-t ne csupán a „legrosszabb” teljesítményi mérőszámra korlátozzák, hanem más mérőszámok bizonyos mértékű hatását is tükrözze. Mindezek alapján a COST-munkabizottság úgy döntött, hogy a CPI kialakításához olyan számítási eljárást választanak, ami lehetővé teszi, hogy

- különböző súlyokat szerepeltethessenek,
- a CPI felső határértékét akkor érje el, amikor annak

valamelyik egyes teljesítményi mérőszám-eleme elsőként saját határértékét eléri,

• a CPI-t alkotó egyes teljesítményi mérőszámok számára hatástényezőzt állapítsanak meg.

8. A REPEDÉSEK ÉS A FELÜLETI HIBÁK MÉRŐSZÁMAI

A COST 354-es akció 2. munkabizottsága a „Repedések”-et és a „Felületi hibák”-at ún. Félig Kombinált Teljesítményi Mérőszámként definiálta.

A „Repedések” műszaki paramétereit a vizsgált felület alapulvételével, a különböző típusú és mértékegységű repedések súlyozott összegeként határozták meg. A különböző mértékegységeket egyenértékű területekké számították át. A matematikai függvényt három részre (terület, hossz és repedezett felület) osztották, hogy a számítási folyamatot egyszerűbbé tegyék:

$$TP_{Cr} = TP_{Cr,A} + TP_{Cr,L} + TP_{Cr,E},$$

amelynél $[0 \leq TP_{Cr} \leq 100]$

$$TP_{Cr,A} = \frac{1}{A_{ref}} \cdot \sum_m W_m \cdot \sum_i (S_{Cr,a,i} \cdot A_i) \cdot 100,$$

amelynél $[0 \leq TP_{Cr,A} \leq 100]$

$$TP_{Cr,L} = \frac{1}{A_{ref}} \cdot \sum_n W_n \cdot I_{width,l} \cdot \sum_j (S_{Cr,l,j} \cdot L_j) \cdot 100,$$

amelynél $[0 \leq TP_{Cr,L} \leq 100]$

$$TP_{Cr,E} = \frac{1}{A_{ref}} \cdot \sum_o W_o \cdot I_{area,k} \cdot \sum_k (S_{Cr,E,k} \cdot E_k) \cdot 100,$$

amelynél $[0 \leq TP_{Cr,E} \leq 100]$

ahol:

- TP_{Cr} repedési arány,
- $TP_{Cr,A}$ területi repedési arány,
- $TP_{Cr,L}$ vonalas repedési arány,
- $TP_{Cr,E}$ elemekre vonatkozó repedési arány,
- A_{ref} viszonyítási terület,
- W_m a repedezett felület súlya,
- $S_{Cr,a,i}$ az i-edik repedéstípussal rendelkező terület súlyossága,
- A_i az i-edik repedéstípussal rendelkező terület,
- W_n a lineáris repedés súlya,
- $I_{width,l}$ a lineáris repedések megállapodott (hatás)szélessége (pl. 0,5 m),
- $S_{Cr,l,j}$ a j-edik lineáris repedéstípus súlyossága,
- L_j a j-edik repedéstípus hossza,
- W_o a repedt elemek súlyossága,
- $I_{area,k}$ a repedt elemek megállapodott területe (pl. betontábla felülete),
- E_{ref} a viszonyítási elemek összes száma (pl. a beton-elemek száma),

8. táblázat: A „Repedések” és a „Felületi hibák” műszaki paraméterhez javasolt átszámítási függvények

Teljesítményi mérőszám	Műszaki paraméter	Index	Átszámítási tényező
Repedések	Repedési arány (%)	PI_repedés (PI_REP)	Autópályákra: PI_REP = MIN(5;0.16•REP) Egyéb főutakra: PI_REP = MIN(5;0.1333•REP)
Felületi hibák	Felületi hibák aránya (%)	PI_felületi hiba (PI_FH)	PI_FH = MIN(5;0.1333•FH)

$S_{cr,E,k}$ egy elemen található k-adik típusú repedés súlyossága,
 E_k a k-adik típusú repedésekkel rendelkező elemek száma.

A „Felületi hibák” műszaki paraméterének függvényét, hasonló alapelvet követve, szintén három elemből állították össze. A 8. táblázat a „Repedések” és a „Felületi hibák” elnevezésű műszaki paraméterre ajánlott átszámítási függvényeket szemlélteti.

9. A KOMBINÁLT TELJESÍTMÉNYI MÉRŐSZÁMOK KIALAKÍTÁSÁNAK MÓDSZERTANA

Az egyes teljesítményi mérőszámok kombinált teljesítményi mérőszámokká történő kombinálásához a COST 354-es akció 3. munkabizottsága a Módosított Maximum Kritériumokat (Advanced Maximum Criteria) vette alapul. Ennek a módszernek az alkalmazásával lehetővé válik különböző jelzőszámok különböző feltételek melletti kombinálása, illetve az egy időben jelentkező burkolathibák egymást erősítő hatásának tekintetbevétele.

Az eljárás következő két változatát javasolják a gyakorlatban alkalmazni:

a.) A legnagyobb jelentőségű (súlyú) egyes teljesítményi mérőszámnak, valamint a többi átlagértékének „p” tényezővel való szorzatának figyelembevétele:

$$CPI_i = \min \left[5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot (I_2, I_3, \dots, I_n) \right]$$

ahol

$$I_1 \geq I_2 \geq I_3 \geq \dots \geq I_n$$

és

$$I_1 = W_1 \cdot PI_1, I_2 = W_2 \cdot PI_2, \dots, I_n = W_n \cdot PI_n$$

I_1, I_2, \dots, I_n súlyozott teljesítményi mérőszámok,

W_1, W_2, \dots, W_n súlyok egyes teljesítményi mérőszakaszokhoz (legnagyobb érték: 1,0),

PI_1, PI_2, \dots, PI_n egyes teljesítményi mérőszámok.

b) A legnagyobb jelentőségű (súlyú) egyes teljesítményi mérőszámok és a második legnagyobb súlyú „p” tényezővel való szorzatának figyelembevétele (a többi mérőszám itt nem játszik szerepet a kombinálásban):

$$CPI_i = \min \left[5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot I_2 \right]$$

ahol

$$I_1 \geq I_2 \geq I_3 \geq \dots \geq I_n$$

és

$$I_1 = W_1 \cdot PI_1, I_2 = W_2 \cdot PI_2, \dots, I_n = W_n \cdot PI_n$$

Német kutatások szerint a „p” hatástényező értékét 10 és 20% között célszerű felvenni [19].

10. ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

A COST 354-es akció az útügy számára fontos teljesítményi mérőszámok európai egységesítését tűzte ki célul. Ennek 3. munkabizottsága a kombinált útügyi teljesítményi mérőszámokkal (CPI) foglalkozott. Az egyes teljesítményi mérőszámok kombinálásával, a közlekedésbiztonság, az utazáskényelem, a pályaszerkezet és a környezeti hatások tekintetében lehet a felső szintű közúti döntéseket támogatni. A helyi viszonyok különbözőségét a javaslatok kidolgozói minimális, átlagos és optimális CPI-szintek megadásával tették lehetővé figyelembe venni. Mindemellett az ajánlott eljárást hasznosító közúti adminisztrációk az egyes CPI-eket, igény szerint, módosíthatják akár az input változók, akár a kombinációs eljárás vagy a súlyok tekintetében.

IRODALOM

1. COST ACTION 354 Performance Indicators for Road Pavements. The way forward for pavement performance indicators across Europe. Final Report. July 2008. 68 p.

2. Gáspár, L., Károly, R.: Útpályaszerkezetek makro-érdességi és csúszásellenállási mutatói. Közlekedéstudományi Szemle, 2007/12. pp. 442-449.
3. Boromiszta, T., Gáspár L., Károly, R.: Útpályaszerkezetek teherbírása. Hazai és külföldi eredmények és problémák. Közúti és Mélyépítési Szemle. 2008/5-6. pp.1-9.
4. Gáspár, L.: Útburkolatok keresztprofiljának jellemzése. Közúti és Mélyépítési Szemle (Megjelenés alatt).
5. COST 354 Performance Indicators for Road Pavements. WP3 „Development of Combined Performance Indicators” Report 2008. 78 p.
6. COST 354 Performance Indicators for Road Pavements. WP4 „Development of a General Performance Indicator”. Draft Report 2008. 52 p.
7. Salt, G.F., Szatowski, W.S.: A guide to levels of skidding resistance for roads. Department of the Environment TRRL Report LR 510. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire, UK, 1973.
8. Gothie, M.: Could adherence of a road surface be used to identify the areas where maintenance is needed? Bearing capacity of roads, railways and airfields, Lisbon 2002.
9. Wallman, C.G., Astrom, H.: Friction measurement methods and the correlation between road friction and traffic safety. VII report 911A, Linköping, Sweden, 2001.
10. Pary, A, Viner, H.: Accidents and the skidding resistance standard for strategic roads in England. TRL622. TRL, Wokingham, Berkshire, UK, 2005.
11. Young, A.E.: Skid resistance and accident prevention in London. International Highway Safety Conference, Belgrade, Yugoslavia, 20-23 October, 1985.
12. Cairney P.: Skid resistance and crashes – a review of the literature. Report ARR 311, ARRB Transport Research, Victoria, Australia, 1997.
13. Start, M.R., Kim, J., Berg, W.D.: Design and rehabilitation of pavements. Transportation Research Record 1629. Transportation Research Board, Washington, DC., 1998. pp. 208-215.
14. Schanderson, R.: Traffic safety and properties of the road surface. An investigation of surfaced roads with varying surface conditions based on data from four Nordic countries 1982-86. VII Report 594. Linköping, 1989.
15. His, A., Velin, H., Wiklund, M.: The influence of road surface condition on traffic safety: data from 1992-1998. Linköping, 2002.
16. Kallberg, V., Beilinson, L.: Accidents on rutted pavements. VIT-TIED Report 193. Technical Research Centre of Finland, 1983.
17. PIARC 19th World Congress, Marrakech, 1991. Technical committee on surface characteristics report, 39 p.
18. Roe, P.G., Webster, D.C., West, G.: The relationship between road surface texture depth and accidents. Department of Transport, TRRL Research Report 296. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire, UK, 1991.
19. Oertelt, S., Krause, G., Maerschalk, G.: Verbesserung der praxisnahen Bewertung des Strassenzustandes (Improvement of pavement condition assessment from the practical point of view). Final report research project FE 09. 132/2003/MGB, German Federal Ministry of Transportation in cooperation with BAST, Cologne, 2006 (kézirat, német nyelven).



Summary

One of the Work Packages of COST 354 Action proposed algorithms for combined road performance indicators. These combined indicators are able to support the high-level decisions in road engineering in the topics of traffic safety, riding comfort, pavement structure and environmental effects. The relevant countries can modify the recommended combinations based on the local needs, they can also select concerning the use of minimum, average or optimum combined road performance indicators. The results of the COST Action can be utilized in the further development of Hungarian road management, as well.



Zusammenfassung

Einer der Arbeitskomiteen der COST354 hat Algorithmen für die Gestaltung von kombinierten Straßenleistungsmesszahlen vorgeschlagen. Diese kombinierte Messzahlen sind geeignet die übergeordneten Entscheidungen in Themen der Verkehrssicherheit, Reisekomfort, Belagstruktur der Strassen und Umwelteinflüsse zu unterstützen. Die einzelnen Länder können die vorgeschlagenen Kombinationen aufgrund ihrer lokalen Bedürfnissen modifizieren, können auch zwischen den minimalen, durchschnittlichen oder optimalen kombinierten Straßenleistungsmesszahlen wählen.

aDie Resultate der COST Aktion können auch bei der Weiterentwicklung der ungarischen Straßenwirtschaft ebenfalls benutzt werden.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE Szerkesztősége.

Tisztelt Főszerkesztő Úr!

Megkaptam és tanulmányoztam a Közlekedéstudományi Szemle 2008. júliusi számát. Az előfizetőkhez és olvasókhöz írt előszavából úgy látom, hogy kíváncsi az olvasók véleményére, ezért engedje meg, hogy röviden elmondjam első benyomásaimat, természetesen segítő szándékkal.

Én magam is azokhoz tartozom, akik „folyamatosan jelezték hiányérzetüket és igényüket a folyóirat kiadásának elmaradása miatt”, ezért is nagyon örülök a folytatásnak.

Nyilván az most a kérdés – többek között – hogy milyen legyen a régi/új KTSZ. Az előszavában azt írja, hogy „A szerkesztési elvek kialakítása értelemszerűen a Szerkesztőbizottság feladata”. Egyetértek, és az a véleményem, hogy a megalakuló bizottságnak azokat a szerkesztési elveket kellene maradéktalanul betartani, amikről Dr. Tóth László a „Vélemény” rovatban írt. Anélkül, hogy megismételném kitűnő javaslatait, a legfontosabbak:

- a három hazai szakújság közötti témamegosztás,
- a témakörök legalább egy évre előre történő megtervezése,
- a szakterületét jól ismerő rovatvezető kiválasztása,
- lehetőség vitára, válaszcikkekre, pezsgőbb szakmai közéleti légkör kialakítására.

A Dr. Tóth által javasolt 2008. évi témakörökkel teljesen egyetértek, magam is ezeket tartom fontosnak.

Néhány megjegyzés az első – új formájú – számmal kapcsolatban:

- A szerzőkről néhány információra feltétlenül szükség volna. Munkahelye, szakterülete, e-mail elérhetősége stb.
- A szerkesztőségbe küldött cikkekről – különösen, ha kétség merül fel – célszerű véleményt kérni elismert szakemberektől. (A „vasútüzem” rovat cikke végén, helyesen ott van, hogy ki lektorálta.) Nyilván nem cenzúráról van szó, de egyrészt a lap szakmai színvonalát védeni kell, másrészt a jóindulatú, segítőkész észrevételek, megjegyzések, kérdések minden rendű és rangú szerző számára hasznosak lehetnek. (Ez a kiváló külföldi szaklapoknál is így van, sőt ott gyakran nem egy, hanem két véleményt is bekérnek megjelenés előtt és ezeket a szerzővel megbeszélik.)
- Erős kétségeim vannak „A káosz-elmélet hatása...” című, a gépjármű-közlekedés rovatban megjelent dolgozattal kapcsolatban. Szerintem indokolt lett volna előzetesen véleményt kérni a cikkről, vitatható megállapításairól, de legalább figyelmeztetni kellett volna a szerzőt, hogy pl. szakirodalmi források megjelölése nélkül nincs igényes szacikk!
- Megfontolásra javaslom a „rovatok” címét. „Gépjármű közlekedés” helyett „Közúti közlekedés”-t, „Vasútüzem” helyett, „Vasúti közlekedés”-t javaslak.

Befejezésül, eredményes munkát és sikeres lapot kívánok az új elnöknek, a szerkesztőbizottságnak és nem utolsósorban Önnek Főszerkesztő Úr.

Üdvözlettel: Jankó Domokos PhD.

(Biztonságkutató Mérnöki Iroda) roadsafety@chello.hu

Budapest, 2008-08-08

Tisztelt Régi és Új Előfizetők!

Amint arról a korábbiakban régi előfizetőinket levélben értesítettük, a Közlekedéstudományi Szemle az egyesületünk anyagi tehervállalásának korlátai miatt szünetelt.

Régi Előfizetőink segítségét és türelmét ezúton köszönjük.

A reménybeli **Új Előfizetőket** arra kérjük, és biztatjuk, hogy minél nagyobb számban fizessek elő a Szemlét, mert ezzel a folyamatosságot – az anyagi biztonság növelésével – szilárdabb alapokra helyezhetjük.

Köszönjük!



Megrendelőszelvény

Alulírott.....
megrendelem a Közlekedéstudományi Szemlét a következő hónaptól az alábbiak szerint:

A megrendelő neve:

.....

címe:

.....

(ahová a lapot kéri)

telefonszám:

fax:

e-mail:

Az előfizetési díjat az alábbiak szerint fizetheti be*:

Rózsaszín postai átutalási csekken az alábbi címre: Press GT Kft., 1139 Budapest, Üteg u. 49.

Banki átutalással (név és cím feltüntetésével) az alábbi bankszámlaszámra.
Számlaszám: 11991102-02144285

A megrendelés időtartama*:

Következő 2 számra
előfizetési díj: 2 760 Ft

2009. évre
előfizetési díj: 8 280 Ft

Az előfizetési díjról számlát kérek*:

Igen

Számlázási név:

.....

Számlázási cím:

.....

.....

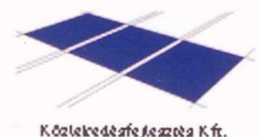
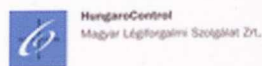
Nem

*A megfelelőt kérjük beikszelni!

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

.....

aláírás



Utazás-szervező és Szolgáltatás Kft.



