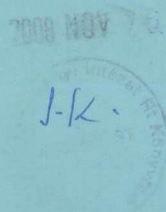


2008-3-52

LVIII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM  
2008. NOVEMBER

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA

## MÁV Tervező Intézet Kft.

1016 Budapest, Mészáros u. 19.

H-1390 Budapest, Pf. 193.

Telefon: (+36 1) 212 06 64, 225 01 27

Telefax: (+36 1) 375 16 94

E-mail: [mavti@mavti.hu](mailto:mavti@mavti.hu), [info@mavti.hu](mailto:info@mavti.hu)

Web-oldal: <http://www.mavti.hu/>

Ügyvezető igazgató: Kralovánszky Péter

### Tevékenységi kör:

A MÁVTI Kft. a vasúti tervezés területén egyedülállóan komplex tervezői szolgáltatást nyújtó intézet az alábbi szakterületekkel: vasúti pálya- és úttervezés, forgalmi tervezés, híd- és műtárgytervezés, építészeti, közműtervezés, vízrendezés és környezetvédelem, talajmechanika és geotechnika, geodézia és kisajátítás, távközlési és informatikai tervezés, erőáramú létesítmények tervezése, felsővezeteki tervezés, biztosítóberendezési és irányítástechnikai tervezés.



## 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.

KÖZREMŰKÖDŐ:  
Forpress Stúdió

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

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

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

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

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

ISSN 023 4362

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

A 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

**Dr. Kovács Árpád**

Az útügyi fejlesztések  
a pénzügyi ellenőr szemével

**Barsi-Pataky Etelka**

Intelligens közlekedés  
az európai jogalkotásban

**Dr. Tóth Géza**

A közúti elérhetőség és a társadalmi-  
gazdasági folyamatok alakulásának  
vizsgálata Magyarországon

**Albert Gábor – Tóth Árpád**

A párhuzamosság, helyette-  
síthetőség számszerűsítése  
a közforgalmú közlekedésben

**Bognár András**

A diszkont légitársaságok  
térhódítása Európában

**Dr.-Ing. Kőfalvi Gyula**

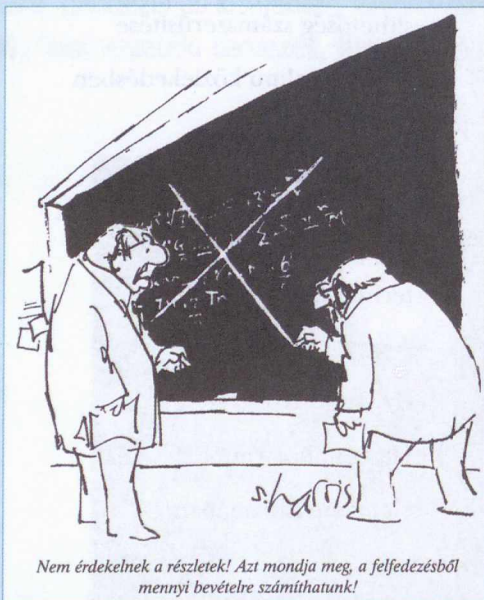
Haszongépjármű-balesetek  
elemzése Európában

Előfizetés

Támogatóink

# Előfizetők, támogatók kerestetnek!

A Közlekedéstudományi Szemle megjelenésével kapcsolatos „filmszakadásról” a korábbi számokban már említés történt. Most újabb kihívás előtt áll a Szemle, hiszen hamarosan új évfolyamot indítunk, ami mind anyagi, mind szellemi értelemben jelentős feladatot jelent a Közlekedéstudományi Egyesületnek és a Szemle mögött is álló közlekedési szakmának. Reméljük azonban, hogy a nagy nehézségekkel küzdő közlekedési szakma nem hátrál ki a tudomány területéről a napi gazdasági gondok sűrűsödő jelenléte miatt. Megítélésünk szerint pont most kell a tudományt és annak különböző megjelenési formáit támogatni, mert a kizárólag a napi racionalitást, a túlélést célul kitűző felfogás egészen biztosan már középtávon is határozottan visszaveti a társadalmi, gazdasági fejlődést.



Hiszen a tudásalapú társadalmakban a gazdaság öt alapvető pillére: a **munka**, a **tőke**, a **nyersanyagok**, az **energia**, és a **tudás** közül az utóbbi jelentősége alapvetően felértékelődik különösen az energiával és a nyersanyagokkal szemben. A felértékelődés egyben azt is jelenti, hogy többet kell foglalkozni a különböző tudományterületekkel és az azokat szolgáló formákkal, mint az írott szaksajtó. Nagyon helytelen és a jövő szempontjából elfogadhatatlan, ha a takarékosságot úgy oldjuk meg, hogy a távlatokat – közép és hosszú – szolgáló területeket lehetetlenítjük el. A megoldást mindenképpen az intézményi és egyetemes összefogás jelenti, ami azzal is jár, hogy a terheket meg kell osztani és a létrejövő eredményeket a lehető legszélesebb körben meg kell ismerni, ismertetni. Nos ezt a célt – a régebbi és újabb – visszajelzésekből, reakciókból jól lemérhető módon szolgálja a Közlekedéstudományi Szemle. Az azonban, hogy jelenleg csak mintegy 300 példányra van előfizető a teljes közlekedési szektorból és a kapcsolódó területekről – önkormányzatok, ipari cégek stb. – eléggé lehangoló. Bízunk azonban abban, hogy az érintettek, az érdeklődők egyaránt elismerik a törekvéseinket, kíváncsiak lesznek a fiatal tudósok vagy tudósjelöltek és a felkészült, sok tapasztalattal rendelkező szakemberek új eredményeire, és ezáltal maguk is hasznosítható tudáshoz, információhoz jutnak. Közhelynek számít, de itt valódi értékekről van szó, amit a Szemle az elmúlt 49 évben tartalmával, jelenlétével (megjelenés) már fényesen bizonyított.

Csak reménykedni lehet abban, hogy velünk nem fordul elő az, amiről Taxner-Tóth Ernő szellemesen, ironikusan így ír: „Tróját a találgony elme vette be. Elestét az információ hiánya magyarázza.”

*A főszerkesztő*

## Az üzleti fejlesztések a pénzügyi ellenőr szemével

Az előadás az „Üzleti Napok” főelőadásaként hangzott el, az új szervezési rend szerint nem a nyitónapon (szekcióülésekkel nyitott a konferencia), hanem zárásként. Az elnök úr felkéréseinket szinte kivétel nélkül elfogadja, amelyet ezúton is köszön az egyesületünk.

A mondanivalójában tárgyilagos, a tényekhez ragaszkodó tartalom sok tanulsággal szolgálhat a jelentős forrásokat felhasználó közlekedési ágazat számára. Meglehet, hogy van olyan terület vagy projekt, amelyre a kritikai megállapítások esetleg más megközelítésben is megtehetőek vagy vitathatók, de a jobbító szándék vitathatatlan.

A „Vélemény” rovatunkban szívesen helyt adunk az előadást kiegészítő, értelmező írásoknak, amelyek segíthetik a további munkát.

---

**Dr. Kovács Árpád,**  
**az Állami Számvevőszék elnöke**

E-mail: kovacs@asz.hu

---

**TISZTELT KONFERENCIA!**  
**KEDVES KOLLÉGÁK!**

A 36. alkalommal megrendezett Üzleti Napok a szakmai, tudományos közélet sikeres folytonosságát tükrözte. Nem kell külön említenem, hogy milyen nagybecsüléssel vagyok a kiváló mérnöki teljesítmények iránt, de talán azt is elfogadják tőlem, hogy a valóban kiváló mérnöki alkotás messze több, mint technikai kérdések magas színvonalú megoldása.

A közúthálózat fejlesztése a legtöbbször minimum hétdimenziós térben, érdekrendszerben valósul meg. S ugyanúgy, ilyen sokféle szemüvegen keresztül láthatóak azok a pozitív és negatív hatások, a kockázatok, amelyek mind a szakmát, mind a közvéleményt nap, mint nap foglalkoztatják. Gondolok itt alapvetően a tervezői, kivitelezői, szakhatósági – három klasszikusan mérnöki feladatokat ellátó – szereplőre, negyedikként a civil szféra, mindenekelőtt a szakmai egyesületek és a környezetvédők egyre növekvő hatására, ötödikként az általuk is mozgósítható önkormányzatok, érintett ingatlantulajdonosok érdekviszonyaira, hatodikként a karmester szerepet kapott

beruházókra és nem utolsósorban, hanem első sorban a pénzügyi és szakpolitikát alakítókra.

Az érem egyik oldala az, amikor a szakma és a közvélemény örül annak a ténynek, hogy az elmúlt években felgyorsult a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztése, még akkor is, ha ez a szándékokhoz képest lassabb ütemben történt, még ha ebben sokkal inkább az időcél volt elsődlegesek a költségcélhoz képest. Az érem másik oldala az, amikor a szakma és közvélemény nem nézi higgadtan azt, hogy milyen áron és hol épülnek meg az autópályák. Utalok csak legutóbb a médiában nagy vihart kavart M6-os alagútépítésekre.

Az utóbbi időkben kompetens szakemberek, az írott és elektronikus sajtó is egyre kritikusabban foglalkoznak az építetői és tervezői érdektelenséggel vagy éppen ellenérdekeltséggel az építési költségek tekintetében. Pedig a sikeres fejlesztések a világon mindenütt a mobilizálható pénz, a szabályozás, a társadalmi-fejlettségi, politikai és gazdasági adottságok (értékek, érdekek) és a műszaki minőségi és kapacitásbeli képességek összhangjában, távlatos gondolkodással valósulnak meg. Remélem, a tények alapján egy más, a külső pénzügyi ellenőr nézőpontjából mondhatom el véleményemet, szerény mértékben talán egy hatékonyabb fejlesztéspolitika kialakításához és megvalósításához járulhatok hozzá.

Előadásomat – igen vázlatos blokkokban – 4 fő kérdés köré csoportosítom:

- először a közúthálózat-fejlesztés stratégiai tervezéséről,
- másodsor az EU-támogatásokról a közúthálózat fejlesztésében,
- harmadszor a finanszírozásról és a megvalósítási kockázatokról,
- végül a hálózati fejlesztés előrevívő és fékező hatásairól szeretnék beszélni.

### KEDVES KOLLÉGÁK!

A közúthálózat fejlesztésének stratégiai tervezéséhez a múlt év végéig a 2004-ben az Országgyűlés által jóváhagyott közlekedéspolitikai adta az általános keretet. Ezen a nagyvonalú kereten belül azonban már meglehetősen esetleges volt a fejlesztések időbeli ütemezése, az egyes területek aránya és távlatos harmóniája a gazdasággal, a területfejlesztéssel, az EU-integrációval, a környező országok közlekedési kapacitásbővítéseivel, a hatékony üzemeltetés és fenntartás céljaival, de akár az életminőséggel, a társadalom szociális összetartásával.

A stabil, társadalmilag és szakmailag elfogadott fejlesztési stratégia az alapja az infrastrukturális beruházásoknak. Szakmai zsargonban szólva: biztosítani kell az „legendő előrelátási” távolságot. Alapvetően ennek hazai hiánya hozta, hogy a költségvetés terhei előre nem láthatóan növekedtek, illetve a pénzügyi hiány szülte kényszermegoldások véglegesen átírták a tervek és a valóság viszonyát, lehetetlenné tették a harmonikus fejlesztést.

Az egyenlenség okait a legkülönbözőbb érték- és érdekarmonizációs zavarokban és az állami irányítás intézményeinek stabilitáshiányában, a működés folyamatosságbeli szakadásaiban találjuk meg, hiszen magának a szűkebben vett szakmának olyan szellemi kapacitásai állnak rendelkezésre, amely irigyelt képességű lehet a világban bárhol.

A külső körülmények változásához az előrelátó alkalmazkodást az említett irányításbeli zavarok, a vezénylő apparátusok újabb és újabb átszervezései, a szervezeti és gazdaságpolitikai instabilitás hátráltatták. Így nem csoda, hogy lassú volt a reagálás azokra a programozási feltételváltozásokra, amelyeket az EU-csatlakozás – egyébként előrelátható – következményei hoztak. Ahhoz ugyanis, hogy az EU Kohéziós Alapból és a

Strukturális Alapokból származó, a hazai önrészesedéssel kiegészített beruházási források elnyerhetők legyenek, a koncepciót aktualizálni kellett.

Ahogy azt a Konferencia áttekintette, 2007-ben megszületett az Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia fehér könyve. Kiemelt célok lettek a következők:

- gazdasági versenyképességet javító főhálózati szerkezet kialakítása,
- térségi elérhetőség javítása,
- városi és elővárosi közlekedés fejlesztése,
- nagy tengelynyomású járművek okozta úthaszná-lódás megelőzése.

Az ÁSZ megállapításai gyakran találkoznak a „szakma” kisebb vagy nagyobb csoportjainak más forrásokból, sőt adott esetben a józan logikából származó következtetéseivel.

Ez akkor is így van, ha néha, szakmai egyetértés után, a nyilvánosság előtt „mundért védő” visszautasítással is találkozunk. Nem csak az ÁSZ jutott korábban arra, hogy a projektek kiválasztásához az iránymutatást adó specifikus célok, indikátorok meghatározása nem teljes körű, s ezért célszerű a potenciális központi projektek kijelölése, azok időbeni előkészítésének célirányosabb támogatása. És az sem csak nekünk volt nyilvánvaló, hogy a stratégiai megközelítés hiányában prioritás-problémák merülnek fel a beruházások megvalósításában.

Ezért köszönöm meg különös tisztelettel a konferencia szervezőinek, hogy lehetőséget adtak számomra, hogy a konferencia egyik záróakkordjaként összegezzem, ill. megoszthatom a szakmai kompetens képviselőivel tapasztalataimat.

Az Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia kidolgozása révén – meggyőződésem – ma jobbak a harmonikus fejlesztés – hangsúlyozom – lehetőségei, és nem a gyakorlati feltételei, mint korábban.

Mondhatjuk: jobban átláthatóvá vált a projektek rangsorba állítása, a fejlesztési feladatok több szempontú összehasonlításának módja, a kockázatok számításba vétele.

A szakmai stratégiai döntések nehézségei, összetettségei, érdekelletétei a közútfelújítást tekintve már az ún. „küldetés” szintjén megjelennek.

Az alágazatok részesedése a fejlesztési forrásokból vagy a projektenkénti forrásallokáció ugyancsak

nem nélkülözi az érdekkonfliktusokat. Kérdés a prioritások kezelése, ahol a nemzetközi tranzitútvonalak (gyorsforgalmi úthálózat) fejlesztése vagy a már határértékeken felül nyomvályúsodott, leromlott állapotú, a korábban 10 tonnás tengelyterhelésre méretezett közúthálózat fejlesztése a tét.

Közismert, az utóbbi években a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztése előrehaladt, itt a nemzeti vagy gyarapodása is jelentős volt, a térségi kapcsolatok gazdagodtak. Ugyanakkor voltak olyan fejlesztések, például a szekszárdi és a dunapentelei Duna-hidak, amelyek megvalósításának időzítése nem volt összhangban a környező úthálózati fejlesztésekkel. Nyilvánvalóan ez hatékonysági problémákat eredményezett és eredményez.

Az érdekkonfliktus a stratégiai dokumentumokból is kiolvasható, mivel komoly késésben vagyunk a 11,5 tonnás tengelyterhelésű hálózati fejlesztésekkel.

Az ismert a szakmában, hogy az infrastrukturális fejlesztések jelentős elmaradottsága miatt egyszerre kell összeállítani, az ún. „túlélőcsomagot”, valamint a gazdaságfejlesztés és térségfejlesztést szolgáló, katalizátor hatású fejlesztési csomagot. Az autópálya-boomnak lassan vége. Más típusú, allokációjú kapacitásokat követel, ha az EU-pénzeket hasznosító közúti fejlesztésekre, rekonstrukciókra kerül sor. A trend az Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia és a pályázatadási dokumentumok alapján jól látszik. Ezek a szakmai és finanszírozhatósági kihívások természetesen nemcsak nehézséget jelentenek, hanem az EU támogatási források hatékony felhasználásával új feladatot jelentenek.

## **KEDVES KOLLÉGÁK!**

Közismert, hogy a közúti fejlesztésekben az EU-források dominanciája megnőtt, illetve megnő. Az M0 autópálya Kohéziós Alapból, korábban az ISPA-támogatásból megépített szakasza viszont olyan méretű beruházás, nemzetgazdasági jelentőségű projekt, amelynek következményeként nemcsak a fővárosi polgárok életminősége javul, de hozamai érintik a gazdaság minden résztvevőjét. A jövőbeni fejlesztési prioritásokat is számításba véve ennek a fejlesztésnek a várható társadalmi-gazdasági haszna magas.

A 2004–2006-os időszakban az EU Strukturális Alapok támogatási forrásai közül alapvetően a Környezetvédelem és Infrastruktúra Operatív

Program (KIOP) segítette elő a közútfejlesztési célok elérését, azonban a közúthálózat fejlesztését tekintve nem a tervezett célállapotnak megfelelő mértékben.

A KIOP-ban támogatott projektek közül a közúthálózat fejlesztési területen az intézkedések kiterjedtek a kapacitásbővítésre (négy nyomúsítás), a pályamegerősítésre (11,5 t) és a településeket elkerülő útszakaszok építésére. A drágább elkerülő útszakaszok építése „leköörzte” az 1 km-re eső olcsóbb fajlagos költségmutatóval jellemezhető pályamegerősítések építését.

Te hát sajnos az mondható el, hogy a 2004–2006. évi időszakban a pénzfelhasználás biztonságának, az előkészítettség fokának dominanciája mellett kevésbé érvényesültek a szakmai paraméterek a rangsorolásban.

Reméljük, a Közlekedés Operatív Programban (KÖZOP-ban) már nem így fog történni. A programra – 2004-es árakon számítva – 1720 Mrd Ft forrást hagyott jóvá a kormány, amelyből több mint 43% a közúti fejlesztések aránya. Jó lenne – a gazdasági-pénzügyi realitások távlatát ismerve – ha a tervezési időszakban ez az összeg valószínűleg is a szakma alkotó erejének rendelkezésére állna.

Az EU-források ütemezett felhasználását garantáló abszorpciók képesség biztosítása, vagyis a magyar tervezési és kivitelezői kapacitások célirányos lekötése, műszaki tartalomváltozások minimalizálása, mindezekelőtt a tervezett és tényleges kifizetési ütemek közti eltérések csökkentése elengedhetetlen. Akkor járunk el helyesen, ha annak tudatában, hogy a csatlakozást követően az EU-támogatások révén megnövekedtek a fejlesztési lehetőségeink, minden egyes euró vagy Ft felhasználását a legnagyobb körültekintéssel teljesítjük és felülvéjük.

## **KEDVES HALLGATÓIM!**

Harmadik témánkra, a finanszírozási stratégiára és a projektek megvalósítási kockázataira térve mindenekelőtt sajnos tényként azt kell megállapítanom, hogy az évenkénti költségvetési tervezés és a jelentkező finanszírozási nehézségek nagy akadályt jelentettek a gyakorlati megvalósítás számára, mivel a szükséges, elhatározott fejlesztések előkészítése csak az éppen akkor rendelkezésre álló pénzügyi forrásoktól függően kezdődhetett el. A fejlesztési koncepciók, a finanszírozási feltételek gyakori változása és a beruházások megvalósításához szükséges források bizonytalansága nem segítette a kiszámíthatóságot, és növelte a végrehajtás kockázatát.

A gyorsforgalmiút-építés finanszírozási stratégiája az utóbbi másfél évtizedben többször változott, s ma is átalakulóban van. Újra- és újra átéljük a finanszírozás esetében a tanulási képesség hiányát.

Az Országgyűlés 2003-ban fogadta el a gyorsforgalmi közúthálózat közérdekűségéről és fejlesztéséről szóló, az ún. sztrádatörvényt, ami meghatározta a 2007. december 31-ig átadandó autópályákat és autótutakat. A törvény a különböző finanszírozási forrásokról globálisan, együttesen rendelkezett. A tényleges források minden évben alatta maradtak a törvényben tervezetteknek. A tervezett forrásoknak 2005-ben csak 71%-a, 2006-ban 80%-a, 2007-ben 55%-a állt rendelkezésre. A problémákat aligha fedheti el, hogy a törvény 2007. júliustól már nem tartalmazza éves bontásban az átadandó útszakaszokat, hanem összesítve a gyorsforgalmi utakról ad képet.

A finanszírozási források, a valódi verseny hiánya csak részben volt oka a gyorsforgalmi úthálózat tervezettnél lassúbb és drága bővülésének. Van ugyan autópálya-törvény, viszont a civilszervezetek, néhány magánember – itt nem az indokolt civil érdekvédelemről beszélek – a végtelenségig is elodázhathja egy nyomvonal engedélyezését vagy a kivitelezés megkezdését. Az önkormányzatok rendre költséges helyi beruházási igényekhez kötik a gördülékeny ügyintézését. Ez mai alulfinanszírozott pozíciójukban ugyan természetes, de pénzhiányukon más eszközökkel kellene segíteni. És azon is változtatni kéne, hogy a nyomvonalas létesítmények engedélyezésének jogszabályi háttere a hatékony közpénzfelhasználást, költségoptimalizálást szolgálja, és ne a sokszor parttalan helyi érdekérvényesítést.

A megvalósítás további kockázatainak főbb kérdéseire áttérve elsőként kérdés az, hogy miért módosulnak annyiszor kötbérek érvényesítése nélkül a befejezési határidők? Második fő kérdés, miért nem tudja a tervező megfelelő időben pontosítani a műszaki tartalmat? A válaszok ezekre a nem könnyű kérdésekre a bevezetőmben felvázolt 7 dimenziós megközelítésben igen sokfélék, az okozati összefüggések az ágazati stratégiai tervezéstől a tervezői és kivitelezői felelősségig, a jogszabályi környezet egyes hiányzó eleméig nyúlnak vissza.

Engedtessék meg Nekem az, hogy teljes jó szándékkal ejtsek itt néhány szót, ami a tervezők és kivitelezők feladatait, felelősségét érinti.

Valóban meglepetés volt számunkra az, hogy akár az elektronikus sajtóban, akár még a szakmában is talákoztunk olyan megközelítéssel, egyes esetekben kimondott csúsztatással, továbbá azzal a gyakorlattal, hogy a tervezés menetében még nincs a tervezett autópályáknak „ára”, az majd a közbeszerzési folyamatban alakul ki. Ezzel a szemlélettel nyilvánvalóan nem tudtunk és továbbra sem tudunk egyetérteni. A tervezői felelősség kérdése, valamint a beruházói felelősség kérdése ebben az esetben nem is csak a várható építési költségek meghatározására, hanem a projekt teljes életciklusára vonatkoztatható. Nem tekinthetünk el attól, hogy a lehetséges változatok korrekt gazdaságossági, költséghatékonysági összehasonlítása ezen az alapon a tervezői feladatok között mindíg előtérbe kerüljön. Az ezzel kapcsolatos többletmunkát igényeljük, és annak finanszírozási költségeit vállalja fel a beruházó. Nem tartom kizártnak azt sem, hogy az építészeti tervpályázatához hasonlóan a civilszervezetek, így a szakmai egyesületek kezdeményezzék az autópályák tervezésénél nemcsak a tervezők, hanem a termékeik, a tervek közötti versenyztetést, és meggyőzzék annak szakmai lehetőségeiről, előnyeiről a kétkedőket.

A tervezői felelősség kérdéskörének másik sarkalatos pontja az, hogy a kivitelezővel kötött szerződéskötésig a tervező milyen megbízhatósággal tudja pontosítani a műszaki tartalmat. A műszaki tartalom megbízhatóságának fokozása mindnyájunk érdeke. A többmilliárdos pótmunkák megjelenése a költségvetés tervezésére hátrányosan kiható tényező. Ismert tény, hogy a tervek minőségétől, a költségvetési kiírások részletességétől függően a kockázati tényezők miatt növekedhetnek az építési költségek.

A műszaki tartalom véglegesítésének fő akadályozó tényezője legtöbbször az volt, hogy a műszaki átadásig nem állt rendelkezésre a technológiailag szükséges idő. Például a konszolidációs idő csökkentése érdekében kellett tovább hosszabbítani a köröshegyi völgyhidat, vagy – ismereteim szerint – ezen érvelés alapján épülnek az alagutak az M6-oson, de hasonló okok miatt növekedtek utólag a költségek az M7-esen a mocsaras területen történt átvezetés miatt. Ennek kiküszöböléséhez elengedhetetlen feltétel, hogy a tervezési és területszerzési folyamatok összes kapcsolata a beruházási céllal megfelelő időben tisztázott legyen.

A kivitelezői felelősség szinte teljes körűvé vált, amikor a beruházó a kivitelezői tervekért való felelősség kockázatát is áthárította a kivitelezőre.



A kivitelezői felelősség kockázatai tovább növekedtek azzal, hogy a műszaki csúcsteljesítmények miatt innovatív, korábban nem alkalmazott műszaki megoldásokat alkalmaztak. Ahhoz, hogy megállapítható legyen, a kivitelezésben a hatékonyság milyen mértékben változott, az alkalmazott átalányáras szerződések és a közbeszerzések szabályos végrehajtása önmagában nem nyújtanak megfelelő támpontot.

A kockázatcsökkentési eszközök között ezért tartjuk kiemelten fontosnak az olyan projektmenedzsment létét, amely szakmai alapokon képes az idő, pénz és minőség közti egyensúly biztosítására a projekt összes fázisában.

## HÖLGYEIM ÉS URAIM!

Az úthálózati fejlesztés előrevivő, katalizátor és fékező hatásairól szólva számolni lehet azzal, hogy a 2007–2013-as időszakban

- rendelkezésre áll a kiváló felkészültségű emberi-szakmai alap, mint a jelen Útügyi Napok is bizonyítja, erősödik a tudományos közélet és a civil szféra bevonása és ráhatása a fejlesztési folyamatokra;
- van esély arra, hogy az EU-pénzeknek köszönhetően, ha nem is lesz több pénz, kiszámíthatóbb lesz a finanszírozás;
- adottak a keretek az ágazati és alágazati, regionális és horizontális stratégiák közötti összhang javításához;
- célirányosabb támpontot adnak a beruházóknak a ma már projektszinten rangsorolt fejlesztési feladatok, javulhat a támogatási források kihelyezésének kiegyensúlyozottsága;
- szakmai monitoring előirányzott fejlesztése révén bővíthet az indikátorok és a fajlagos mutatók köre, s ezek jobban segíthetik a gazdaságossági összehasonlításokat.

Ugyanakkor a fejlesztések ütemét tekintve hátráltató tényezőként jelentkezhet – reméljük, csak feltehetően –, hogy

- az infrastrukturális elmaradások mértéke miatt szétaprózódhatnak a források, s a kiegészítő építési munkákhoz kötött, „zsarolásízű” helyi hozzájárulások száma nem csökken, ami egyaránt durván hathat mind az építési időtartamokra, mind a költségekre;
- az időbeli csúszások, kényszerű műszakitartalom-változások természetesen kapacitásigénybeli egyenletlenségeket okozhatnak, s ez annak ellenére teheti próbára a szakma képességeit, hogy az abszorpciók képességben ma egyensúlyban van az igényekkel.

Ha a lehetséges pozitívumokat és negatívumokat, előnyöket és veszélyeket összevetjük, nyugodtan állíthatom, hogy az elkövetkező évek sem lesznek könnyebbek a szakma számára. Ha Önök összevetik az itt elhangzottakat az ÁSZ javaslataival, láthatják, hogy azok valamilyen formában sorra kapcsolódtak a hátráltató tényezők megszüntetéséhez.

## HÖLGYEIM ÉS URAIM!

Valószínűsítem, hogy gondolataim nem érintettek minden fontos szakmai kérdést, vagy az ok-okozati összefüggések, kockázatok más nézőpontból is megközelíthetőek. Örültem annak, hogy a szervezők és a résztvevők szándékai szerint a kitűzött cél, – hogy a konferencia fórumot biztosítson a jövőt formáló szakmai műhelyek tapasztalatcseréjéhez – sikeresen teljesült. Remélem, ehhez tapasztalataink összegzésével is hozzá tudtam járulni. Az Útügyi Napok alkalmából szerzett tapasztalataik gyakorlatban történő hatékony hasznosításához kívánok sok sikert.

# 36. Útügyi Napok,

Keszthely, 2008. szeptember 10-11.

# Intelligens közlekedés az európai jogalkotásban

Az előadás a Győrben 2008. október 17-én megrendezett konferencia főelőadásaként hangzott el. A legfrissebb információkat is tartalmazó anyag kapcsolódik ahhoz az „Intelligens autó” című jelentéshez, amelynek véleményezésében a civilszervezetek között a KTE is résztvett.

Elsősorban azokat a törekvéseket kell kiemelni, amelyek a fejlesztések összehangolt alkalmazásának szükségességét hangsúlyozzák. Mérési tapasztalatok, a fejlesztők tudományos eredményei bizonyítják, hogy az intelligens közlekedési rendszer – amelynek része az intelligens gépjármű – kiterjesztése számottevő javulást hoz a közlekedésbiztonság mai állapotához viszonyítva. Ez a fejlődés, javulás ugyan csak ráfér a magyarországi közlekedésbiztonsági mutatókra ...

**Barsi-Pataky Etelka**  
 európai parlamenti képviselő  
 E-mail: [etelka.barsi-pataky@europarl.europa.eu](mailto:etelka.barsi-pataky@europarl.europa.eu)

## MEGHATÁROZÁS:

Az intelligens közlekedés egy rendszer, amelynek része az intelligens gépjármű és a vele (információs technológiákon keresztül) kapcsolatban levő intelligens infrastruktúra, ami hozzájárul – a közlekedési biztonság növelésén túl – a legmegfelelőbb útvonal meghatározásához, a gazdaságos üzemanyag-fogyasztáshoz, az utazási idő lerövidítéséhez, a gépjármű használatának optimalizálásához.

## MOBILITÁS:

Az Európai Bizottság a 2001. évi közlekedéspolitikai Fehér Könyvének félidei felülvizsgálata keretében kihangsúlyozta:

„A mobilitás alapvető polgári jog, és az európai polgár mindennapjainak feltételévé vált.”

A hatékony közlekedési rendszerek elengedhetetlenek Európa gazdasági sikeréhez, és jelentős hatást gyakorolnak a gazdasági növekedésre, a társadalmi fejlődésre és a környezetre. A közlekedés Európa GDP-jéből 7%-kal, az Európai Unió

belül a foglalkoztatásból 5%-kal részesedik. Önmagában is fontos ágazatról van szó, amely ugyanakkor jelentős mértékben hozzájárul az európai gazdaság egészének működéséhez is.

Az áruk és a szolgáltatások mozgása elengedhetetlen eleme az európai ipar és szolgáltatások versenyképességének.

## KIHÍVÁSOK:

Az elmondottakra tekintettel a fenntartható közlekedés hármas kihívás előtt áll:

1. A torlódás csökkentése a létező kapacitások optimális kihasználása mellett, hiszen a torlódások költsége az Unió GDP-jének 1%-ára tehető.

2. A közlekedés biztonságának további növelése, mivel az EU útjain még mindig nagyon sokan veszítik életüket: 2005-ben 41 100 életet követelt a közúti közlekedés, ami 4000-rel több, mint a 2001-ben a közlekedési Fehér Könyvben elfogadott célérték.

3. A közlekedésnek a környezetre gyakorolt negatív hatásainak csökkentése, egyben az energiahatékonyság növelése, és a fosszilis tüzelőanyagoktól való függés csökkentése – az egyre környezetkímélőbb motorok bevezetése ellenére a közúti

közlekedés egymagában az EU CO<sub>2</sub>-kibocsátásának 12%-át teszi ki, és bár 1990–2004 között 5%-al csökkent az EU CO<sub>2</sub>-összkibocsátása, a közúti közlekedés kibocsátása ugyanebben az időszakban 26%-kal nőtt.

## MEGOLDÁS ÁLTALÁBAN:

A felsorolt kihívások megoldására az innovációt lehet legeredményesebben felhasználni. Miért is? Tíz évvel ezelőtt a technológia még nem volt képes percenként beérkező adatokat fogadni és feldolgozni, illetve ennek megfelelően percnyi pontosságú javaslatot, módosítást tenni a gépkocsivezetőknek.

Az elmúlt években a közlekedésben felhasználható információs és kommunikációs technológiák látványos fejlődésen mentek keresztül, ezért ezek az alkalmazások, köznyelven az intelligens közlekedési rendszerek és szolgáltatások egyre nagyobb figyelmet érdemelnek. Nem véletlenül, hiszen a hozzá kapcsolódó kutatások is egyre több eredményt mutatnak fel.

Technológiai akadályok természetesen ma is vannak, és az alkalmazások elterjedési sebessége is alacsony: például az elektronikus stabilitásvezérlés (ESC= Electronic Stability Control, a jármű megcsúszását akadályozza meg) balesetmegelőző hatásáról már rengeteg tanulmány napvilágot látott, mégis 2006-ig csak az EU-s gépkocsiflotta mintegy 16%-ában volt megtalálható ez a biztonsági berendezés. Elmaradás tapasztalható a forgalomfigyelés terén is, a legtöbb tagállam még a transzeurópai hálózatot sem tud megfelelő forgalmi információt szolgáltatni.

## AZ EU VÁLASZA A KIHÍVÁSRA:

Az Európai Unió már a kezdetektől felismerte az intelligens közlekedési rendszerek fontosságát, hiszen már a 2000–2006 időszakra vonatkozó hatodik kutatási keretprogram is számos intelligens közlekedésre vonatkozó kutatási projektet támogatott.

Ilyen projekt például:

- Passzív biztonsági lépések vizsgálata: ez arra vonatkozik, hogy gépjármű-szabványokkal, illetve biztonsági rendszerek bevezetésével csökkentse a balesetek következményeit. Egy hosszú távú, 53 partneres kutatási programot hoztak létre az ipar és a tudományos élet szereplői a passzív biztonság vizsgálatára, európai, nemzeti és regionális szintű kutatásaik összehangolására.

- A gépkocsik közötti kommunikációt elősegítő CARTALK projekt, ami a gépkocsivezető tevékenységét hivatott segíteni oly módon, hogy az egyik gépkocsi útviszonyokra (forgalom, úthibák, időjárási viszonyok) figyelmeztető jeleit időben eljuttassák a többi, ugyanazon úton közlekedő gépkocsihoz. Ugyancsak figyelmeztető jeleket küldhet a gépkocsi hirtelen fékezéskor a mögötte haladó gépkocsinak az ütközést elkerülendő, illetve az autópályára besoroló gépkocsik és az ott közlekedő gépkocsik találkozásánál is segíthet.

A Bizottság viszont 2008-ra vállalta egy kimonodottan az intelligens közlekedésre vonatkozó akcióterv elkészítését.

Az Intelligens Közlekedési Rendszerek Akcióterve (Intelligent Transport Systems Action Plan) alapjául az eddigi uniós kezdeményezések szolgáltattak komoly tudásalapot:

- a 2007-es Logisztikai és teherszállítási akcióterv,
- a 2008. évi Városi közlekedési akcióterv,
- a Galileo műholdas navigációs rendszer,
- a külső költségek internalizálása a különböző szállítási módok esetében,
- az „i2010: európai információs társadalom 2010 a növekedésért és a foglalkoztatásért” keretében az intelligens autó kezdeményezés,
- a 6. illetve 7. kutatási keretprogram keretében meghirdetett kapcsolódó projektek, az Unió és az ipari kutatási központok alkotta konzorciumok és közös vállalkozások,
- az autógyártók és a Bizottság szakemberei alkotta CARS 21 csoport, amely a gépjárművek CO<sub>2</sub> kibocsátásának csökkentését egy új, integrált megközelítés keretében tárgyalja.
- az európai technológiai platformok (pl. az ERTRAC=European Road Transport Research Advisory Council).

A közlekedéssel foglalkozó európai technológiai platformok stratégiai kutatási menetrendjeiből kiindulva a legígéretesebb prioritások közé tartozik az intelligens közlekedési rendszerek területe, ezen belül a kommunikáció, a navigáció és az automatizálás kérdése; a jobb üzemanyag-hatékonyságú motortechnológiák; valamint az alternatív üzemanyagok használatának előmozdítása.

## CÉLOK:

A Bizottság által javasolt ITS Akcióterv a következő hét területre kíván összpontosítani:

1. téma: A közlekedés „kiszöldítése” a torlódások számának csökkentésével és egy energiahatékonyabb közlekedés megteremtésével.

Ezen témán belül a kitűzött célok:

1. cél: a szállítási módok és az infrastruktúra optimális kihasználása
2. cél: a torlódás csökkentése a főbb EU áruszállítási folyósón, illetve a városokban
3. cél: el kell érni az áttérést a környezetbarátabb közlekedési módokra

2. téma: A közúti közlekedés biztonságának és védelmének növelése

4. cél: biztonság és védelem növelése a kereskedelmi célú közlekedésben (angolul: commercial transport operations, a kamionok és áruk lopása elleni fellépés)
5. cél: közlekedési biztonság növelése

3. téma: Mobilitás növelése az EU polgárai és az áruszállítás számára

6. cél: megbízhatóbb és biztonságosabb információszolgáltatás
7. cél: a logisztikai lánc hatékonyságának növelése

#### ESZKÖZÖK:

Milyen eszközöket kíván az Unió bevetni az intelligens közlekedési rendszerek gyorsabb elterjesztésére:

a) Pénzügyi támogatás az ITS kifejlesztésére és bevezetésére a különböző szállítási módokban: A Bizottság erre a célra 2 milliárd eurót szándékozik a 2007-2013 pénzügyi időszakban elkölteni, a kutatási és a közlekedési programok keretében. Az intelligens infrastruktúrák kiépítésére uniós támogatásban részesülhetnek a strukturális alapról épülő közlekedési infrastruktúrák.

b) A szabványosításnak is komoly szerep jut a technológia terjedésében, a kritikus tömeg, az interoperabilitás, a költséghatékony termelés elérése által. A rendszer folyamatos újítására (update) tekintettel kell lenni, ebben fontos szerepe van az európai szabványosítási testületeknek (European Standardisation Bodies).

c) Szabályozás: Az interoperabilitás biztosításának kérdése, a technológiai újítások bevezetésének összeurópai szinkronizálása, az információhoz való hozzáférés kérdése olyan problémák, amelyek rendezéséhez európai szintű szabályozás szükséges.

#### SZABÁLYOZÁS RÉSZLETESEN:

Az akcióterv céljainak eléréséhez a következő szabályozási feladatokat kell elvégezni:

- a határokon átnyúló, illetve a szolgáltatók közötti együttműködés keretfeltételeinek elfogadása,
- európai elektronikus díjszedési szolgáltatás meghatározása,
- az Eurovignette irányelv átdolgozása, a külső költségek internalizálása,
- a bevált gyakorlatok terjesztése EU-szinten a városi mobilitást elősegítő intelligens közlekedési rendszerek terén,
- jogszabály a biztonság és védelem növelésére a kereskedelmi célú közlekedésben, belefoglalva az ellenőrzési és betartatási jogköröket,
- megteremteni a jogszabályi feltételeket az adatokhoz való hozzáférés, az adatáramlás működési feltételeihez, a minőségi és megbízható adatok biztosításához, a szolgáltatás szereplőinek együttműködéséhez,
- egy egyezmény szükséges az árukövetés európai szabványainak elfogadásáról, mely minden szállítási módot átfog.

#### AZ ALKALMAZÁSOK:

Milyen alkalmazásokról beszélünk, amikor egy hatékony, biztonságos és tiszta közúti közlekedést emlegetünk?

Az emberi tényezőt figyelembe vevő alkalmazások:

- a forgalomról kapott valós idejű, határok nélküli információáramlás (pl. figyelmeztetés a sebességkorlátozásokra) és a dinamikus navigáció kihasználása (a létező kapacitások kihasználása tér és idő figyelembevételével) nagymértékben hozzájárul a balesetek számának csökkentéséhez,
- a tömegközlekedésről kapott magas színvonalú információszolgáltatás hozzájárul a meglévő utak kapacitásának növeléséhez,
- integrált multimodális utazástervezés, parkolási útmutatás,
- gépkocsihasználat megosztása (telekocsi),
- környezetkímélő vezetési stílus tanítása, terjesztése (eco-driving).

Gépkocsira vonatkozó műszaki alkalmazások: Biztonságnövelő berendezések: elektronikus stabilitásvezérlés (ESC), ütközést megelőző rendszer, vészhelyzetben történő fékrásegítés, intelligens tempomat (sebességtartó), elválasztósáv átlépésére figyelmeztető rendszer, eCall segélyhi-

vó rendszer, gyorsajtásra figyelmeztető jelzés. A keréknyomás-ellenőrző rendszer, valamint a sebességi fokozatjelző segít a takarékos üzemanyag-fogyasztásban.

Infrastruktúrára vonatkozó alkalmazások (stratégiák, városi közlekedés):

- forgalommegfigyelés (monitoring), baleset-beazonosítás
- útvizonyok változásának figyelése, információ gyors továbbítása az úton levőknek (gépkocsi és infrastruktúra közötti kommunikáció)
- digitális, módosítható figyelemfelkeltő táblák
- elektronikus útdíjfizetési rendszerek
- az áruszállítás szereplőinek jobb informálása az áru pillanatnyi helyzetéről – árukövetés
- tömegközlekedésnek előnyt adó sávok egységes rendszerré való összehangolása

## EURÓPAI ITS BIZOTTSÁG ÉS ITS FÓRUM:

Az Európai Bizottság akcióterve előirányozza egy európai ITS Bizottság (EIC=European ITS Committee) létrehozását, azzal a céllal, hogy a tagállamok közötti együttműködést, illetve a felmerülő intelligens közlekedési igényt összehangolja. Az ITS Bizottságot a tagállamok képviselői alkotnák, és segítenék az Európai Bizottság munkáját az intelligens közlekedés kifejlesztésében. Az ITS Bizottságnak szavazati joga lenne az EU Bizottság által előterjesztett műszaki eljárások és előírások tekintetében.

Ezen bizottság feladata lenne:

- figyelje az ITS ütemtervének előrehaladását,
- kezelni a felmerülő út-infrastruktúrára vonatkozó intelligens közlekedési igényeket,
- véleményezze a prioritásokat és a stratégiai alkotóelemeket, valamint a hozzájuk rendelt pénzalapokat,
- törekedjen gyors megegyezésre a szabványosítás kérdéskörében,

- tegyen javaslatot, miképpen lehet ipari és eljárási megállapodásokat jóváhagyni az intelligens közlekedési rendszerek összeurópai bevezetéséhez,
- mérje fel az EU által támogatott ITS projektek hatását, és tegyen javaslatot további kutatási irányokra.

Az ITS Bizottsággal párhuzamosan működne az ITS Fórum, amelynek tagjai a magánszektor magas szintű képviselőiből kerülnek ki. Feladata, hogy az EU Bizottság ITS kifejlesztési és bevezetési munkájához műszaki kérdésekben tanácsot adjon.

## MAGYAR VONATKOZÁSÚ EU-PROJEKT AZ ITS TERÜLETÉN:

Az EasyWay projekt ([www.easyway-its.eu](http://www.easyway-its.eu)) a közútra vonatkozó ITS megoldások EU-szinten összehangolt bevezetésére fókuszál. Eddig 21 tagországot vontak be a projektbe. A Bizottság célja, hogy a többi 6 tagország is kivegyje részét a munkából. A Bizottság erre a projektre a 2007figyelni2013 időszakra 300 millió eurót különített el a TEN-T költségvetéséből.

Az ITS téma aktualitását jelzi, hogy a napokban (2008. 10. 14–16.) rendezték Olaszországban (Torinában) az első EasyWay konferenciát, ahol nem kevesebb, mint 60 témához kapcsolódó tudományos tanulmányt mutattak be, és 4 panelben 28 vezető európai szakember tartott előadást.

Magyarország tagja az EasyWay-nek és ezen belül a CONNECT euro-regionális projektnek ([www.connect-project.org](http://www.connect-project.org)). Más tagország-partnerekkel jelenleg azon dolgozik, hogy tervet készítsen a kelet-közép-európai úthálózat összehangolt ellenőrzésére, illetve egy forgalommegfigyelési központra. Cél a magas szintű információáramlás megteremtése az utazók számára a legfontosabb transzeurópai közúti folyosókon.

## „Az intelligens autó” című konferencia

az Europe Direct Győr-Moson-Sopron Megyei Irodája és a Győr-Moson-Sopron Megyei Önkormányzat rendezésében

Győr, 2008. október 17.

# A közúti elérhetőség és a társadalmi-gazdasági folyamatok alakulásának vizsgálata Magyarországon<sup>1</sup>

A közúti elérhetőség számítása a hálózatfejlesztés szempontjából fontos tényező. A megállapítások, amelyek a magyarországi térszerkezeti viszonyok figyelembevételével és meglévő módszerek alkalmazásával, illetve kritikáival születtek, a tervezések alátámasztásául szolgálhatnak. Jelentős az a következtetés, amely szerint „az elérhetőségi potenciál növekedésével az egy főre jutó jövedelem is növekszik”. E gondolat folytatásaként számszerűen bizonyított, hogy „a jövedelemtöbblet tekintetében legjobb helyzetű Budapest mind a helyi tényezők, mind az elérhetőség vonatkozásában nagyon kedvező helyzetben van”.

**Dr. Tóth Géza**

E-mail: geza.toth@ksh.hu

## BEVEZETÉS

Az elérhetőség és a társadalmi-gazdasági folyamatok közötti kapcsolat szorossága és jellege hosszú idő óta kutatott terület a regionális kutatók számára. Jelen vizsgálat a 2000 és 2005 közötti magyarországi elérhetőségi viszonyok és a főbb területi folyamatok összefüggéseit veszi górcső alá, többféle módszer különböző megközelítéseinek keresztül.

## AZ ELÉRHETŐSÉG FOGALMA

Az elérhetőség a közlekedési rendszer „fő terméke”. Jelentősége, hogy megmutatja egy-egy térség helyzeti előnyét, illetve hátrányát más térségekhez viszonyítva. Az elérhetőségi indikátorok a háztartások és a gazdasági társaságok számára a közlekedési hálózatok létezését, illetve az általuk biztosított előnyt számszerűsítik (Schürmann–Spiekermann–Wegener, 1997). Linneker és Spence (1991, 1992) szerint az elérhetőség fogalma magában foglalja azon lehetőségeket, melyek az egyik térségben elhelyezkedő egyén vagy vállalkozás számára megszerezhetők, amennyiben egy olyan másik térségbe utazik, ahol a számára fontos tevékenységet végezheti. Más megfogalmazások szerint

az elérhetőség: „a területi interakció jellegét mutatja”, „tevékenységekhez, illetve készletekhez való kapcsolódás lehetősége”, illetve „egy csomópont vonzereje, figyelembe véve más csomópontok tömegét és elérésének költségét a hálózaton” (Bruinsma–Rietveld, 1998). Az elérhetőség további meghatározását lásd Martellato–Nijkamp (1998) és Vickerman (1998).

Magunk részéről egyetértünk azzal a megközelítéssel, ahol területfelhasználási problémakörrel és rendszerrel beszélnek, ezzel is világossá téve, értékelhető, szoros és kölcsönös összefüggésrendszerrel van szó (lásd Fleischer, 2008). Ebben az összefüggésben:

„Az elérhetőség azt adja meg, hogy a területfelhasználási-közlekedési rendszer milyen mértékben képes lehetővé tenni egyének (csoportjaik) és áruk számára, hogy elérjék a különböző tevékenységeket, ill. célpontjaikat a közlekedés segítségével” (Geurs–Ritsemá, 2001).

## ADAT ÉS MÓDSZER

A magyarországi elérhetőségi viszonyok vizsgálatához a külföldi szakirodalomból ismert centralitási indexet alkalmaztuk, s annak is a potenciálmódel verzióját. Előnye, hogy figyelembe veszi az elérhető célok tömegét és az eléréshez szükséges időt. Úthálózati alapadatbázisként a GEOX Kft. DTA-50-es katonai alaptérképről digitalizált, 1:250 000 mértékarányú digitális

<sup>1</sup> A tanulmány az MTA Bolyai Ösztöndíj támogatásával készült.

útdatabázisait használtuk, amely az országos közúthálózat szakaszait a 2000. és 2005. jan. 1-jei állapotban tartalmazta. Arcview 3.2 térinformatikai alapszoftverre épülő útvonal-optimalizáló program segítségével meghatároztuk mind a 3158 településnek (3135 település+Budapest kerületei) a többi 3157 településről való elérhetőségét. 2005. január 1-jén ugyan a települések száma a szétválások miatt némileg megnőtt, mi viszont a 2000. január 1-jei állapotnak megfelelően vizsgáltuk a településeket, mintha a jelzett változások nem történtek volna meg, s így a települések száma a két évben – a valósággal ellentétben – azonos.

Kutatásunk során az elérhetőség fogalma mindig fizikai elérhetőséget jelent, ezen belül is elérési időt, percben. Az úthálózat adatállományának előkészítése során az útvonalak kategóriáinak megfelelő sebességekkel határoztuk meg (tehát a KRESZ szerint lakott területen belül 50 km/h, lakott területen kívül 90 km/h, autóúton 110 km/h, autópályán 130 km/h) minden útvonalszegmensre (kereszteződéstől kereszteződésig tartó szakaszra) az elérési időket percben. A hálózaton ArcView Network Analyst programozásával a minimális elérési időt igénylő optimális útvonalak időigényét határoztuk meg az ország minden települése között. Ez az eljárás megegyezik egy gráf két pontja közötti optimális elérési útvonal meghatározásával, ahol a gráf élei az útvonalszegmensek, az élekre vonatkozó ellenállás- adatok pedig az áthaladáshoz szükséges idő- adatok.

A regionális elemzési módszertan igen sok elérhetőségi modellt alkalmaz, melyek közül fontosnak tartottuk a szelekciót. A vizsgálat során a gravitációs analógián alapuló modellek közül igyekeztünk választani, mert ezekben a modellekben vehetjük figyelembe az összes elérhető célt a vizsgálati területen belül, s nem csupán egy bizonyos távolságon, illetve nagyságrenden belüli célokat. Ezekre a modellekre általánosan jellemző még, hogy képesek valamennyi utazásban résztvevő preferenciáit figyelembe venni, mely az általános összefüggések megállapítása miatt igen fontos. Az egyes modellek közötti különbség így csak az ellenállási tényezőben keresendő. (Tóth–Kincses, 2007)

## FIGYELEMBE VETT MODELLEK:

Gravitációs analógián alapuló modell lineáris ellenállási tényezővel

$$a_1 = \frac{W_i}{c_i} + \sum_j \frac{W_j}{c_j}$$

Gravitációs analógián alapuló modell négyzetes ellenállási tényezővel

$$a_2 = \frac{W_i}{c_i^2} + \sum_j \frac{W_j}{c_j^2}$$

Gravitációs analógián alapuló modell exponenciális ellenállási tényezővel

$$a_3 = \frac{W_i}{e^{\beta c_i}} + \sum_j \frac{W_j}{e^{\beta c_j}}$$

ahol az  $a_1$ – $a_3$  az  $i$  lokalitás elérhetőségi mutatója,  $W$  az elérni kívánt tömeg (népesség),  $f$  ( $c_{ij}$ ) ellenállási függvény,  $c_{ij}$  az  $i$  és  $j$  lokalitások közötti utazási idő,  $\beta$  konstans, mely az adott térre, térrészre, illetve eloszlásra jellemző.

1. táblázat  
A vizsgálat dimenziói

Dimenzió	Megjegyzések
Forrás	Vizsgálatunkban az elérhetőséget valamennyi ember szemszögéből számítjuk, illetve értelmezzük, s nem különböztetjük meg az egyes társadalmi csoportokat, valamint a különböző utazók eltérő utazási céljait.
Cél	Az elérni kívánt célt az adott település népességével, illetve jövedelmével számszerűsítjük.
Ellenállás	A területi ellenállási tényező jelen esetben a települések központjai közötti, közúton mérhető elméleti elérhetőségi időket jelenti, percben. Az alkalmazott ellenállási tényezők: lineáris (átlagos ellenállás), négyzetes, exponenciális.
Korlátozások	Két térség közötti útvonalak használatakor az adott szakaszon az út típusának megfelelő maximális sebesség jelenti a korlátot.
Határok	A vizsgálati területet Magyarország határain belül határoztuk meg.
Közlekedési mód	A vizsgálat során nem különböztettük meg a személy-, illetve teherszállítás eltérő szempontjait.
Modalitás	Vizsgálatunkban unimodális elérhetőséget számítottunk közútra vonatkozóan.
Területi szint	Kutatásunk alapvető területi szintje a település.
Esélyegyenlőség	Kutatásunk alapvető célja a magyarországi centrum-periféria különbségek modellezése, s a bennük kialakult időbeli változás elemzése.
Dinamika	A kutatásban a 2000. és 2005. január 1-jei népességet, jövedelmet és közúthálózatot vettük figyelembe.

Az elemzés első részében az volt a cél, hogy megállapítsuk, melyik az a modell, mely a legalkalmasabb Magyarország térszerkezetének leírására. Mivel hazánk térszerkezetét az egy lakosra jutó jövedelemmel kívántuk modellezni, így munkánk első felében a népességpotenciált, később viszont a jövedelempotenciált alkalmaztuk. Vizsgálatunk dimenzióit lásd az 1. táblázatban.

Ehhez a tömegek, illetve a percben mért távolságok adatai mellett szükségünk volt még az exponenciális modellekben használatos konstans értékre. A  $\beta$  a vizsgált tételrendeződés állandója, amelyet minden egyes új térszerkezet vizsgálatakor meg kell határozni.

## AZ EXPONENCIÁLIS MODELL KONSTANSÁNAK MEGHATÁROZÁSA

A 3158 település esetén vizsgáljuk az összes szóba jöhető településpárhoz tartozó elérési időket! Adatainkat egy  $3158 \times 3158$ -as mátrixban helyezhetjük el. Az elérési időre (perc) kapott adatainkat sorba rendezhetjük. Az értékeinket intervallumokba soroljuk, törekedve arra, hogy 1-1 intervallumba ne jusson nagyon kevés előfordulás, és ne legyen kevés intervallum sem, mely megakadályozná az értékek eloszlásának vizsgálatát. Esetünkben 50 intervallumba soroltuk egyenlő osztályközökkel az elérési időinket. Megjegyzendő, hogy az intervallumok számának megválasztása bizonyos keretek között közel független a belőle nyerhető eredményektől.

Tekintsünk egy időintervallumokat tartalmazó halmazt, mely az összes település közötti időpárokat tartalmazza percekben.

$$\forall \chi \in \Phi : \chi \in (0; 6895)$$

Osszuk fel az intervallumunkat 50 egyenlő részre. Az  $i$ -edik intervallum a

$$(i * 137,9; (i + 1) * 137,9)$$

időket tartalmazza, ahol  $i=1, 2, \dots, 50$ .

Nézzük meg, hogy 1-1 intervallumba mennyi elemünk kerül a halmazból!

Függvényszerű kapcsolatot keresünk az időintervallumok gyakorisága és az átlagidők között. (1. ábra) Az időintervallum gyakoriságok a Boltzmann-eloszláshoz közelítenek. A nemzetközi szakirodalomban elsősorban az eloszlás exponenciálisan csökkenő gyakoriságú részét szokták figyelembe venni, így mi is enél a megoldásnál maradunk.

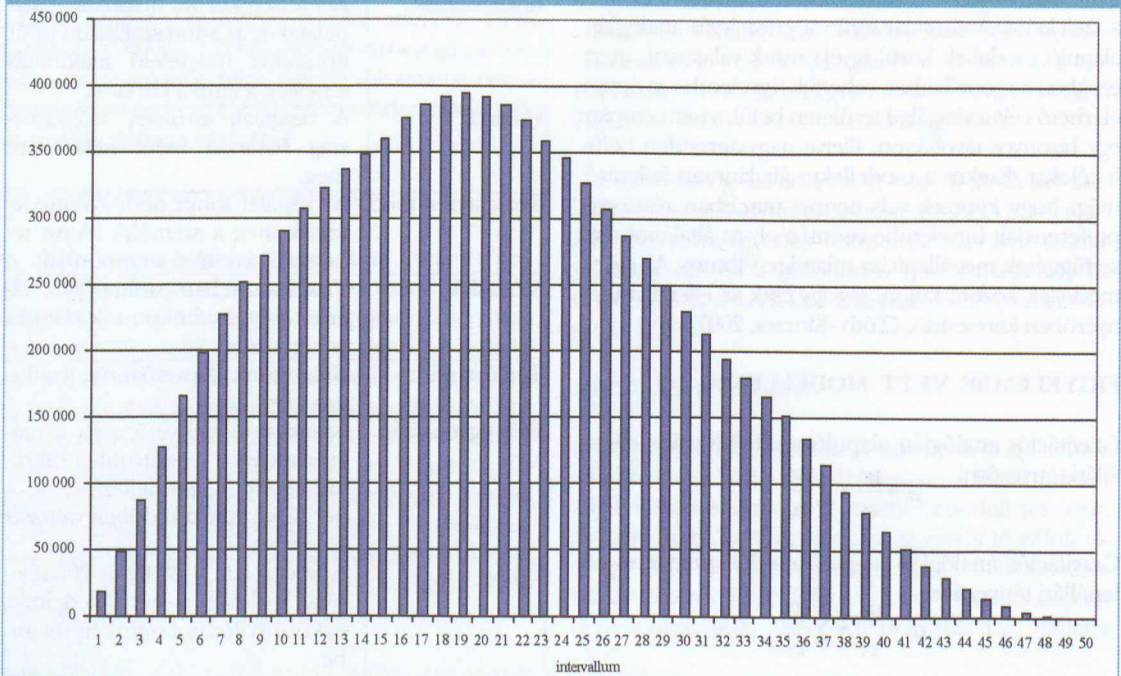
Így tehát az intervallumok gyakorisága és átlagideje között exponenciális kapcsolatot keresünk:

$$v_i \approx e^{-\bar{c}_i} \quad i=1,2,\dots,50$$

Így:

$$v_i = e^{-\beta \bar{c}_i} \quad i=1,2,\dots,50$$

1. ábra: Elérési idő gyakoriságok Magyarországon





Ahol a  $\beta$  konstans teremti meg az egzakt összefüggést az átlagidők és gyakoriságok között. Így minden egyes hasonló vizsgálat során ellenőrizni kell a fenti exponenciális kapcsolat meglétét, és ki kell számolni a konkrét kapcsolatot teremtő konstans értékét is.

A fenti képlet egy regressziós kapcsolatra utal, és éppen azt a  $\beta$ -t keressük, amely összességében a legjobban megközelíti az egyenletet.

Az egyenletet átrendezve:

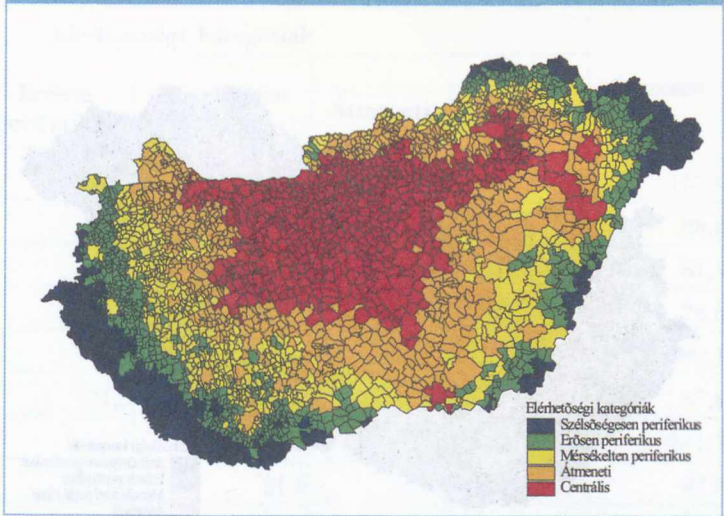
$\ln v_i = -\beta c_i$ , összefüggést kapunk.

Agyakoriság logaritmus naturalisát az átlagidők függvényében ábrázolva (a gyakoriságokat benormálva) lineáris regresszióval dönthetünk  $\beta$  értékéről. Vizsgálatunkban megköveteljük azt a normálási kritériumot, hogy az illesztett egyenesünk átmenjen az origón, azaz a nulla átlagidőhöz tartozó normált gyakoriság 1 legyen. Számításaink szerint  $\beta=0,008$ .

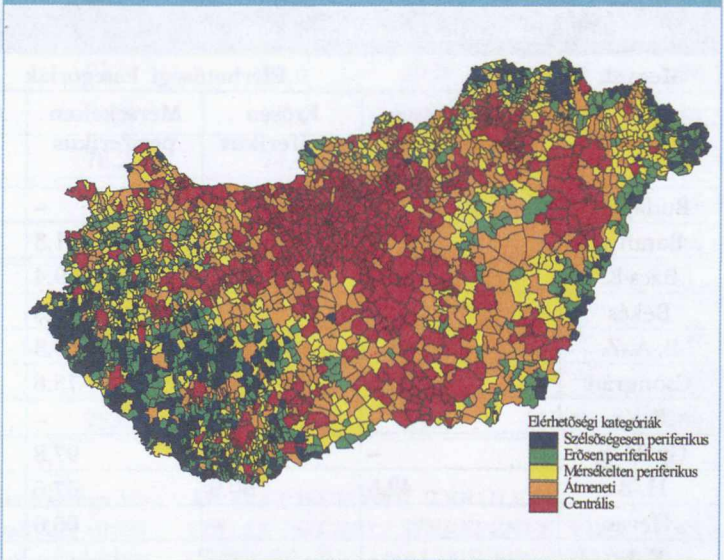
## A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT ELÉRHETŐSÉGI MODELL KIVÁLASZTÁSA

Korábbi munkáinkkal ellentétben (Tóth, 2006), jelen kutatásunkban nem követtük a szakirodalmi példákat, s nem vettük át a használandó elérési modellt. Célunk az volt, hogy a számításba vehető modellek kiszámítá-

2. ábra: Települések elérhetősége lineáris ellenállási tényező alkalmazásával, 2005



3. ábra: Települések elérhetősége négyzetes ellenállási tényező alkalmazásával, 2005



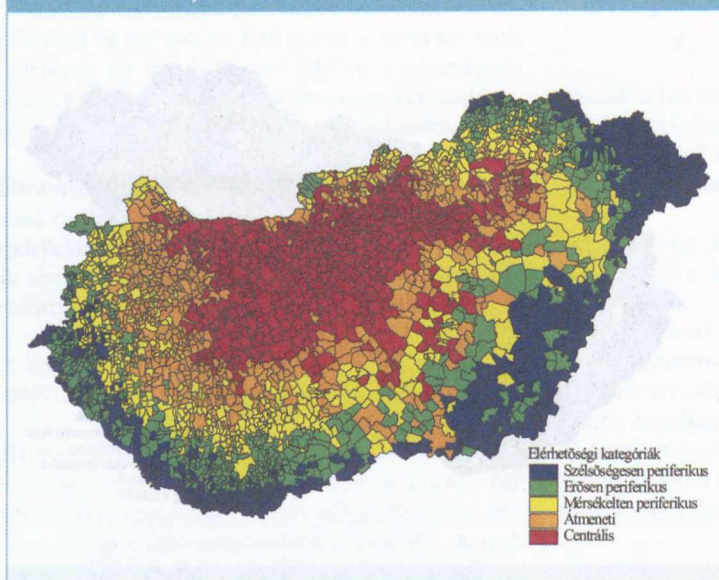
sa után azt használjuk további vizsgálatainkhoz, amely a legjobban tükrözi a magyarországi térszerkezeti viszonyokat. A három fentebb ismertett elérhetőségi modell alapján tehát elvégeztük a számításokat, amelyek a térképeken láthatók. A térképeken a kategorizálást úgy végeztünk el, hogy a potenciál szórásának terjedelmét felosztottuk 5 egyenlő részre, majd e szerint ábráztuk.

A modellt, amellyel a magyarországi elérhetőségi viszonyokat vizsgáltuk, aszerint választottuk ki, hogy mely értékei korrelálnak a legnagyobb

2. táblázat: Az egy lakosra jutó jövedelem és a gravitációs modellek közötti korreláció (r)

Az ellenállási tényező típusa	Egy lakosra jutó jövedelem	
	2000	2005
lineáris	0,63	0,61
négyzetes	0,42	0,46
exponenciális	0,52	0,51

4. ábra: Települések elérhetősége exponenciális ellenállási tényező alkalmazásával, 2005



mértékben az egy adófizetőre jutó jövedelemmel. Mint a táblázat is mutatja, a legszorosabb kapcsolatot – más példákkal ellentétben (lásd Tschopp–Fröhlich–Axhausen, 2004) a lineáris ellenállási tényezőnél találtuk.

A következőkben a magyar térszerkezet néhány tényezőjét kívántuk bemutatni a kiválasztott elérhetőségi modell eredményein keresztül.

## A MAGYAR TÉRSZERKEZET ÉS AZ ELÉRHETŐSÉG KAPCSOLATA

Az egy lakosra jutó jövedelem területi különbségei egyik legfontosabb vonatkozásának tekinthető, hogy országosan az

3. táblázat: Egy lakosra jutó jövedelem az elérhetőség tükrében az országos átlag százalékában, 2006 (%)

Megyék	Elérhetőségi kategóriák					Összesen
	Szélsőségesen periferikus	Erősen periferikus	Mérsékelt periferikus	Átmeneti	Centrális	
Budapest	–	–	–	–	146,7	146,7
Baranya	57,4	73,2	81,3	105,4	–	86,7
Bács-K.	57,1	56,8	59,4	71,2	93,4	78,5
Békés	48,3	60,0	74,8	96,2	–	76,3
B.-A.-Z.	51,4	58,5	60,3	72,6	94,7	79,6
Csongrád	50,0	61,9	73,6	75,5	111,0	88,0
Fejér	–	–	–	68,6	114,5	112,2
Gy.-M.-S.	–	87,1	97,8	96,5	126,1	107,5
H.-B.	42,5	50,9	67,6	66,1	100,6	81,0
Heves	–	–	66,6	63,4	96,3	90,4
K.-E.	–	–	–	86,2	108,6	108,2
Nógrád	–	56,0	63,4	85,3	81,1	82,8
Pest	–	68,7	83,4	82,2	110,3	109,8
Somogy	65,4	49,9	70,7	92,1	95,0	76,8
Sz.-Sz.-B.	51,4	61,8	59,4	61,5	104,2	67,4
J.-N.-Sz.	–	–	54,5	69,9	104,3	82,5
Tolna	–	53,0	64,0	99,8	81,6	88,3
Vas	89,3	98,4	115,9	–	–	106,3
Veszprém	–	58,8	73,1	94,3	116,1	98,4
Zala	79,2	91,9	112,6	–	–	95,5
Ország	62,0	70,4	80,0	82,6	118,6	100,0

4. táblázat: Egy adózóra jutó jövedelem az elérhetőség tükrében az országos átlag százalékában, 2006 (%)

Megyék	Elérhetőségi kategóriák					Összesen
	Szélsőségesen periferikus	Erősen periferikus	Mérsékelt periferikus	Átmeneti	Centrális	
Budapest	–	–	–	–	137,9	137,9
Baranya	69,4	78,2	83,1	100,9	–	88,8
Bács-K.	70,0	67,9	70,0	75,4	90,1	81,3
Békés	64,6	68,3	76,1	90,1	–	78,6
B.-A.-Z.	71,5	79,2	80,3	88,1	99,6	92,1
Csongrád	72,1	71,3	77,8	76,9	103,8	87,8
Fejér	–	–	–	71,8	103,0	101,7
Gy.-M.-S.	–	85,0	91,6	87,9	109,4	97,0
H.-B.	61,6	69,4	76,3	74,8	97,3	86,4
Heves	–	–	76,7	77,7	95,5	92,7
K.-E.	–	–	–	84,1	99,9	99,6
Nógrád	–	83,5	78,3	90,0	85,4	88,0
Pest	–	91,8	90,0	89,0	109,0	108,7
Somogy	76,5	69,2	76,3	88,6	87,8	81,5
Sz.-Sz.-B.	73,2	78,2	74,4	75,4	98,2	81,4
J.-N.-Sz.	–	–	69,0	78,0	99,5	86,9
Tolna	–	65,2	71,3	96,8	82,6	89,4
Vas	87,1	88,0	96,9	–	–	92,8
Veszprém	–	65,9	73,8	86,1	100,0	89,4
Zala	78,6	86,1	96,5	–	–	88,0
Ország	75,0	78,6	82,6	85,3	113,1	100,0

elérhetőségi potenciál növekedésével az egy főre jutó jövedelem is növekszik. Csak két olyan megye van (Heves és Somogy), ahol az elérhetőség növekedésével párhuzamosan nem növekszik a fejlettség is, s van olyan településcsoport, ahol a jobb elérhetőség dacára alacsonyabb a fejlettség, mint a kedvezőtlenebb potenciálú térségben.

A termelékenység, vagyis az egy adózóra jutó jövedelem elérhetőség szerinti megoszlása sok tekintetben hasonlatos az egy lakosra jutó jövedelemhez. 3 olyan megye van csupán, ahol nem a legkedvezőbb elérhetőségű térség mutatja a legmagasabb termelékenységi adatot.

## AZ ELÉRHETŐSÉG TERÜLETI FEJLETTSÉGBELI SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA SHIFT-SHARE ANALÍZIS SEGÍTSÉGÉVEL

Következő elemzésünkben azt kutatjuk, hogy az egyes megyék fejlettségét mennyiben az elérhetőség és más helyi okok indokolják. E cél érdekében a shift-share analízis módszerét alkalmaztuk. A módszer leírását több területi statisztikai kötet is tartalmazza (Sikos T., 1984; Nemes Nagy, 2005; a módszer hasonló alkalmazását lásd Nemes Nagy-Jakobi-Németh, 2001), használatának magyarországi példáját pedig (Tóth, 2002) ismerteti.

A módszer, lényegét tekintve, kettős standardizálás, elvégzéséhez legalább két szerkezeti – területi, illetve ága-

zati – dimenzió szerinti adatra van szükség. Az ágazat megjelölés tulajdonképpen tetszőleges diszjunkt megosztást takarhat: gazdasági ágazatokat, korcsoportokat, településnagyság-csoportokat. A területi dimenzió is többféle lehet: például települések, régiók, országok, sajátos térbeli aggregátumok (jelen esetben mindig a vizsgált megyék). Vizsgálhatók vele egyes jelenségek időbeli növekedésének összetevői éppúgy, mint fajlagos adatok – például az egy lakosra jutó jövedelem – differenciált-ságának szerkezete. Jelen kutatásban ez utóbbi típusú al-kalmaztuk. A számítások kiindulópontja két mátrix:

$$K = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & \dots & k_{1j} & k_{1m} \\ k_{21} & k_{22} & \dots & k_{2j} & k_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ k_{i1} & k_{i2} & \dots & k_{ij} & k_{im} \\ k_{n1} & k_{n2} & \dots & k_{nj} & k_{nm} \end{pmatrix}$$

$$V = \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1j} & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2j} & v_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{i1} & v_{i2} & \dots & v_{ij} & v_{im} \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nj} & v_{nm} \end{pmatrix}$$

Az alapadatokból számíthatók (a mátrixok sorainak, illetve oszlopainak összeadásával a következő értékek:

$$k_{i0} = \sum_{j=1}^m k_{ij} \text{ illetve } v_{i0} = \sum_{j=1}^m v_{ij}$$

az  $i$ -edik térség nagyság-csoport teljes jövedelme, illetve lakosainak száma az adott időpontban,

$$k_{0j} = \sum_{i=1}^m k_{ij} \text{ illetve } v_{0j} = \sum_{i=1}^m v_{ij}$$

a  $j$ -edik területi egység teljes jövedelme, illetve lakosainak száma az adott időpontban,

$$v_{00} = \sum_i \sum_j v_{ij} \text{ illetve } k_{00} = \sum_i \sum_j k_{ij}$$

A régió összjövedelme, illetve lakosainak száma az adott időpontban.

A számítás első érdemi lépését a jövedelemnövekedési indexek  $M(mij)$  mátrixának kiszámítása jelenti, ami  $V$  mátrix elemeinek  $K$  mátrix megfelelő elemeivel való osztását jelenti.

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1j} & m_{1m} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2j} & m_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{i1} & m_{i2} & \dots & m_{ij} & m_{im} \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & m_{nj} & m_{nm} \end{pmatrix}$$

Hasonlóképpen osztással számítható a teljes (országos) növekedési index –  $m_{00}$  a két mátrix elemei összegének hányadosa, illetve a településcsoporti –  $m_{i0}$  az a mátrixok sorösszegeinek hányadosa, és a területi –  $m_{0j}$  az oszlopösszegek hányadosaként – növekedési indexek:

$$m_{00} = v_{00} / k_{00}$$

$$m_{i0} = v_{i0} / k_{i0}$$

$$m_{0j} = v_{0j} / k_{0j}$$

Ezen összefüggések felhasználásával minden területi egységre vonatkozóan felbontható az adott periódusra jellemző – az országos átlagnál gyorsabb vagy lassabb jövedelemnövekedés hatására létrejövő – jövedelemtöbblet vagy hiány ( $S_i$ ) két tényezőre, esetünkben az úgynevezett regionális ( $S_r$ ) és a településszerkezeti ( $S_a$ ) hatásra.

$$(S_i) = (S_r) + (S_a)$$

ahol

$S_i = v_{0j} - (m_{00} * k_{0j})$  vagyis a jövedelem oszlopösszege – (országos átlagos növekedés \* lakónépesség oszlopösszege).

$S_r = \sum (v_{ij} - m_{i0} * k_{ij})$  vagyis a jövedelem adata – (megyei átlagos növekedés \* lakónépesség adata).

$S_a = S_i - S_r$  vagyis a két hatás különbsége.

5. táblázat: A jövedelemtöbblet/hiány és összetevői a megyékben, (%)

Megyék	Összes (%)	Területi (%)	Elérhetőségi (%)
Budapest	100,0	37,0	63,0
Baranya	-100,0	5,4	-105,4
Bács-K.	-100,0	-60,8	-39,2
Békés	-100,0	-23,1	-76,9
B.-A.-Z.	-100,0	-13,1	-86,9
Csongrád	-100,0	35,5	-135,5
Fejér	100,0	-56,1	156,1
Gy.-M.-S.	100,0	204,8	-104,8
H.-B.	-100,0	-24,5	-75,5
Heves	-100,0	-117,1	17,1
K.-E.	100,0	-88,9	188,9
Nógrád	-100,0	-48,9	-51,1
Pest	100,0	-258,2	358,2
Somogy	-100,0	-27,6	-72,4
Sz.-Sz.-B.	-100,0	-27,4	-72,6
J.-N.-Sz.	-100,0	-26,2	-73,8
Tolna	-100,0	20,9	-120,9
Vas	100,0	336,2	-236,2
Veszprém	-100,0	1820,1	-1920,1
Zala	-100,0	455,9	-555,9

E módszer segítségével szétválaszthatóak a gazdasági növekedés területi és ágazati (vagyis más, nem területi alapú) tényezői. Az ágazati tényező azt mutatja, hogy az adott települések fejlettsége elsősorban a kedvező elérhetőségi helyzettől függ. A térségi hatás, vagyis a területi tényező ugyanis azt jelenti, hogy a területi fejlettség elsősorban az adott területen való fekvés nagyobb súlya miatt alakult ki (e vizsgálatokban ez a megyékhez kötődik).

Elemzésünkben az egy lakosra jutó jövedelem területi egyenlőtlenségeit bontottuk fel tényezőkre a 2006-os évet vizsgálva. E számításhoz a 2006-ös jövedelmeket és a népesség számát a települések elérhetőségi decilisei és a megyék szerint rendszereztük (a fejrovatba a megyék, míg az oldalrovatba az elérhetőségi decilisek kerültek), s végeztük el a módszerhez szükséges számításokat. (5. táblázat, 6. táblázat)

A shift-share eredményeit vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az elérhetőség szerepe a 20 megyéből 17 esetében jelentősebb a területi fejlettséget kialakító helyi tényezőknél. Csak Bács-Kiskun, Győr-Mo-

son-Sopron és Heves megyékben erősebb a területi tényező szerepe az elérhetőségnél.

A jövedelemtöbblet tekintetében legjobb helyzetű Budapest mind a helyi tényezők, mind az elérhetőség vonatkozásában nagyon kedvező helyzetben van, így azt lényegében nem tudjuk megállapítani, hogy melyik szerepe fontosabb. Pest, és Fejér és Komárom-Esztergom esetében viszont már egyértelműbb a helyzet, itt a jövedelemtöbblet oka elsősorban az elérhetőségi helyzet, hiszen a területi tényező náluk negatív. Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben ugyan országos viszonylatban jövedelemtöbblet látható, de annak oka nem a negatív elérhetőség, hanem egyéb, helyi okok. E helyi okok is természetesen részben az elérhetőséghez kötődnek, hiszen modellünkben csak magyarországi célpontokat tudunk figyelembe venni, s így a megyék jelentős része elérhetőségi szempontból a valóságosnál némileg kedvezőtlenebb helyzetbe került.

Csak Heves olyan megye, ahol bár az elérhetőség szerepe kedvező, de országos viszonylatban mégis

6. táblázat: Az megyék részesedése a jövedelemtöbbletből/hiányból és annak összetevőiből, (%)

Megyék	Jövedelem-többlet	Jövedelem-hiány	A területiség kedvező	A területiség kedvezőtlen	Az elérhetőség hatása pozitív	Az elérhetőség hatása negatív
Budapest	79,5	-	55,7	-	55,2	-
Baranya	-	5,6	0,6	-	-	6,5
Bács-K.	-	11,6	-	13,4	-	5,0
Békés	-	9,0	-	4,0	-	7,7
B.-A.-Z.	-	14,6	-	3,6	-	14,0
Csongrád	-	4,7	3,2	-	-	7,0
Fejér	4,8	-	-	5,1	8,2	-
Gy.-M.-S.	3,7	-	14,2	-	-	4,2
H.-B.	-	10,4	-	4,8	-	8,7
Heves	-	2,8	-	6,3	0,5	-
K.-E.	2,6	-	-	4,3	5,3	-
Nógrád	-	3,6	-	3,3	-	2,0
Pest	7,8	-	-	38,0	30,7	-
Somogy	-	7,3	-	3,8	-	5,8
Sz.-Sz.-B.	-	18,8	-	9,8	-	15,1
J.-N.-Sz.	-	7,2	-	3,6	-	5,9
Tolna	-	3,0	1,2	-	-	4,1
Vas	1,7	-	11,0	-	-	4,5
Veszprém	-	0,2	5,3	-	-	3,3
Zala	-	1,0	8,9	-	-	6,3
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

jövedelemhiány alakult ki. Az összes többi megye kedvezőtlen elérhetőségű, és országos viszonylatban jövedelemhiánnyal is jellemezhető.

## AZ ELÉRHETŐSÉG ÉS A VERSENYKÉPESSÉG KAPCSOLATA

A regionális versenyképesség fogalmának mérési lehetőségeiről napjainkban megjelent figyelemre méltó tanulmányok készültek, amelyek eredményeit igyekeztünk felhasználni. E munkák bemutatják, miként lehet számszerűleg is jól megfogható és világos tartalmú társadalmi-gazdasági tényezők szorzatára bontani a relatív lakossági jövedelmeket (Lengyel 2000, Nemes Nagy 2004). Némi matematikai átalakítás után (az értékek logaritmusát kell venni) a szorzat átalakul egy sokkal könnyebben kezelhető összeggé, a következő formula szerint:

$$\log\left(\frac{\text{Jövedelem}}{\text{Népség}}\right) = \log\left(\frac{\text{Jövedelem}}{\text{Foglalkoztatottak}}\right) + \log\left(\frac{\text{Foglalkoztatottak}}{\text{Aktívkoriak}}\right) + \log\left(\frac{\text{Aktívkoriak}}{\text{Népség}}\right)$$

Mivel méréseinket a települések szintjéről kiindulva végezzük el, a jövedelem ez esetben sem lehet más, mint az adott évi személyi jövedelemadó-köteles jövedelem, a foglalkoztatottak száma az adott évi adózók számával közelíthető, aktív korúaknak a 15–59 éves nőket és a 15–61 éves férfiakat tekintjük, míg népesség alatt az állandó lakosok számát értjük. Az adózókra jutó jövedelmek lényegében a régiók gazdaságának termelékenységét közelítik, az adózók aktív korú populáción belüli aránya a foglalkoztatottságra ad elfogadható becslést, míg az aktív korúak népességen belüli aránya egyfajta korszerkezeti mérőszámként pozitív regionális erőforrásnak tekinti a minél fiatalabb demográfiai arculatot.

E vázolt tényezőkre bontást térségtípusálásra alkalmazzuk, elfogadva Nemes Nagy József eredményeit, miszerint a jövedelmi különbségeket elsősorban a termelékenység alakítja, miközben a korszerkezeti tényező hatása igen csekély (Nemes Nagy, 2004). Tipizálásunk alapja az egyes elérhetőségi csoportok értékeinek országos átlaghoz való viszonya a lakossági jövedelmek, valamint az ezt felbontó három tényező

7. táblázat: A relatív jövedelmi helyzet tényezői, 2006

Megyék	Elérhetőségi kategóriák				
	Szélsőségesen periferikus	Erősen periferikus	Mérsékelt periferikus	Átmeneti	Centrális
Budapest	–	–	–	–	1110
Baranya	0001	0001	0001	1110	–
Bács-K.	0001	0000	0000	0001	0011
Békés	0000	0001	0000	0010	–
B.-A.-Z.	0000	0000	0000	0001	0001
Csongrád	0000	0000	0000	0000	1110
Fejér	–	–	–	0001	1111
Gy.-M.-S.	–	0010	0010	0011	1110
H.-B.	0001	0000	0001	0001	1011
Heves	–	–	0000	0000	0010
K.-E.	–	–	–	0010	1011
Nógrád	–	0000	0000	0000	0000
Pest	–	0000	0000	0000	1100
Somogy	0001	0000	0001	0010	0011
Sz.-Sz.-B.	0001	0001	0001	0001	1011
J.-N.-Sz.	–	–	0001	0001	1010
Tolna	–	0001	0001	1011	0000
Vas	0010	0010	1011	–	–
Veszprém	–	0010	0011	0011	1111
Zala	0010	0011	1011	–	–

Megjegyzés: az 1. számérték a lakossági jövedelmeket, a 2. a termelékenységet, a 3. a foglalkoztatottságot, a 4. pedig a korszerkezeti tényezőt mutatja

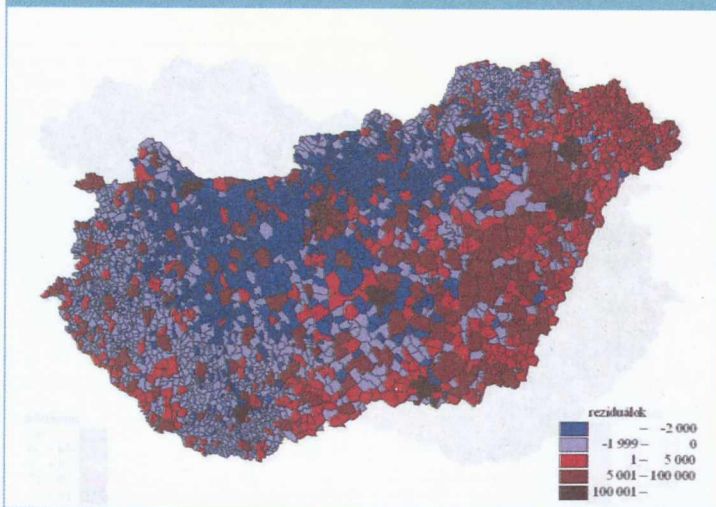
esetén. Átvéve (Nemes Nagy, 2004) technikai megoldásait, a 3. táblázatban mi is 1-essel jelöltük az országos átlag feletti, 0-val pedig az átlag alatti tényezőket. (Az első számérték mindig a lakossági jövedelmeket szimbolizálja, míg a második a termelékenységet, a harmadik a foglalkoztatottságot, a negyedik pedig a korszerkezeti tényezőt.) A versenyképesség fogalmánál maradvá, versenyelőnyösnek tekintjük az átlag feletti lakossági jövedelmű térségeket, míg versenyhátrányosnak az átlag alattiakat. Ezen belül komplex versenyelőnyt állapítunk meg, ha az adott térség a lakossági jövedelmek mindhárom összetevőjében átlag feletti értékekkel rendelkezik, míg több, illetve egytényezős a versenyelőny, ha kettő vagy mindössze egy tényező esetében teljesül ez a feltétel. A versenyhátrány mibenlétét ennek analógiájára értelmezzük.

Megállapítható, hogy a centralitás nem jelent minden esetben egyúttal versenyelőnyt, hiszen több megye ilyen elérhetőségű településein a többtényezős versenyhátrány, illetve Nógrád és Tolna esetében a komplex versenyhátrány érhető tetten. Az átmeneti elérhetőségű települések csak Baranya és Tolna megyékben mutatnak többtényezős versenyelőnyt, de a többi esetben többtényezős, illetve komplex versenyhátrányt. A periferikus térségek közül kiemelhetők Vas és Zala megye mérsékelt periferikus települései, melyek többtényezős versenyelőnyvel rendelkeznek. Megyéink többi periferikus térségeinek települései a versenyhátrány valamilyen módozattal jellemezhetőek.

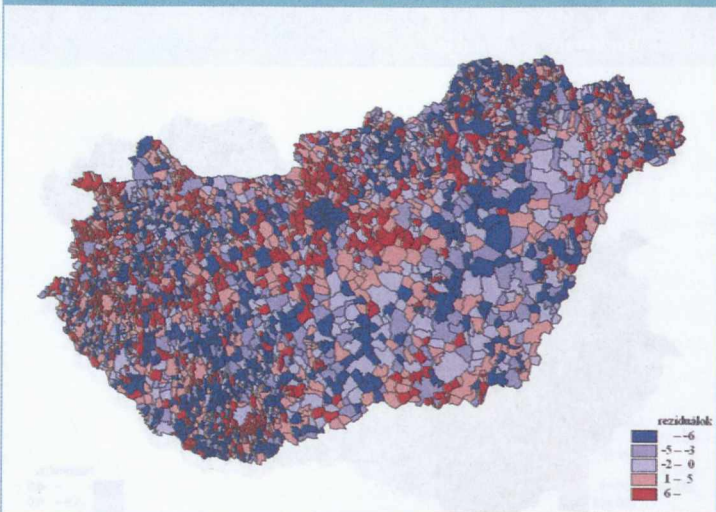
## EGYVÁLTOZÓS LINEÁRIS REGRESSZIÓ

A következőkben azt igyekeztünk megvizsgálni, hogy az elérhetőség – melyet jelen esetben a jövedelempotenciállal számszerűsítettünk – milyen kapcsolatban van a főbb társadalmi-gazdasági folyamatokkal. Ennek érdekében a 2000-es és a 2005-ös jövedelempotenciál átlagát hasonlítottuk

5. ábra: A 2000-2005 közötti átlagos népességszám és a lineáris függvény reziduáljai



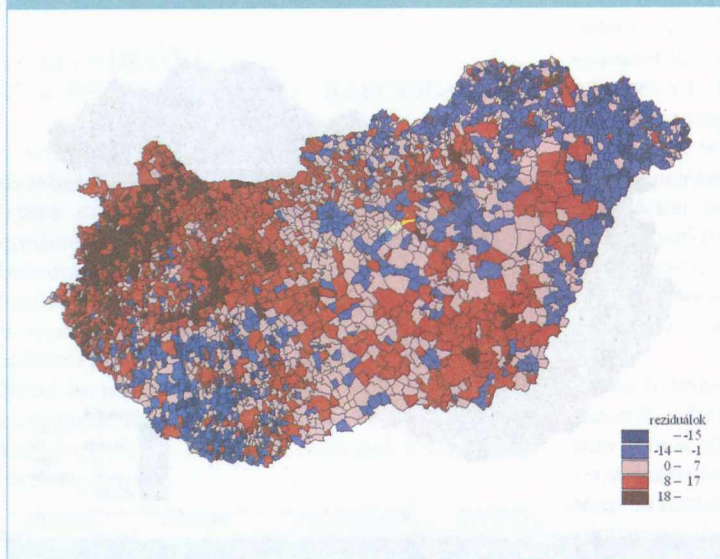
6. ábra: Az 1 000 lakosra jutó belföldi vándorlási egyenleg és a lineáris függvény reziduáljai



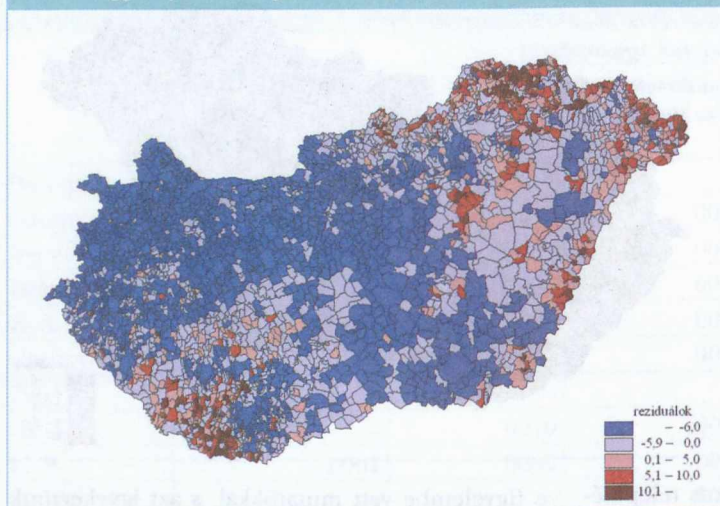
a figyelembe vett mutatókkal, s azt igyekeztünk elemezni, hogy az időszak átlagos elérési viszonyai mennyire hatottak a társadalmi-gazdasági folyamatokra.

Mivel az alapösszefüggéseket kerestük, így nem a 3157 település jövedelempotenciáljának és más mutatóinak a kapcsolatát vizsgáltuk, hanem a településeket a potenciálértékek szerint sorba rakva, mindkét változót (a potenciál és a magyarázott változó) 30-30 csoportba osztottunk, s azok átlagait vettük, s az összefüggéseket az átlagok vonatkozásában kerestük. Ezt a módszert az a tényette lehetővé, hogy a csoportokon belüli, belső

7. ábra: A becsült foglalkoztatási arány és a lineáris függvény reziduáljai



8. ábra: A munkanélküliségi arány és a lineáris függvény reziduáljai



szóródások elhanyagolhatóak voltak a csoportok közöttihez képest.

Fontos kérdésnek tartottuk, hogy a népesség területi eloszlása és a jövedelempotenciál között van-e valamilyen kapcsolat? Megállapítottuk, hogy a jövedelempotenciál és a 2000 és 2005 közötti átlagos népességszám között szoros ( $R^2=0,72$ ) kapcsolat áll fenn. A függvény és a valódi értékek különbségével igyekeztünk azt megfigyelni, hogy melyek azok az eltérések, ahol a potenciál magyarázó ereje kevésbé érvényesül.

A legfontosabb eltéréseket egyrészt Budapest kerületeinek és Kelet-Magyarország viszonylag nagy területű és népességű településeinek a függvény értékénél magasabb adata jelenti. A Dunántúlon csak meglehetősen kevés település adata tér el, elsősorban a jelentős nagyvárosokat emelhetjük ki. Azt tehát megállapíthatjuk, hogy a népesség koncentrációja kapcsolatban van az elérhetőséggel.

Fontos kérdésnek tekintettük azt, hogy van-e kapcsolat a népesség belső vándorlása és a jövedelempotenciálok között? Másképp fogalmazva a kérdést, igazolható-e, hogy a népesség az elérhetőségi szempontból kedvező településekre költözik elsősorban, vagy sem? Az elemzéshez a 2000 és 2005 közötti 1000 lakosra jutó belföldi vándorlási egyenleg és a potenciál kapcsolatát számítottuk ki. Az eredmény itt is erős kapcsolatot jelez ( $R^2=0,78$ ). Vagyis a népesség nemcsak, hogy nagyobb számban található a kedvező elérhetőségű településeken, hanem a vándorlásnak köszönhetően tovább növelik népességüket. Ez a folyamat egyértelmű koncentrációt mutat, melynek következtében a kedvezőtlen elérhetőségű települések kiüresedhetnek a centrumterületek javára.

A függvényhez képest pozitívan – mint azt az 5. ábra is mutatja – elsősorban a legfontosabb, leg-

jelentősebb nagyvárosi agglomerációk vonzott települései térnek el, ahova a városi népesség jelentős része kitelepül. Ilyen példát láthatunk a Budapestet, Győrt, Sopront, Szombathelyt, Pécsset övező településgyűrű tekintetében. Negatív eltérések leginkább Budapest kerületei, valamint az országhatár menti külső és a megyehatárok menti belső periferikus térségeknél figyelhetők meg.

A gazdasági teljesítmény egyik legfontosabb meghatározó tényezője a foglalkoztatottak aránya. E mutatót csak becsülni tudjuk, így az adóízetők számát jelenti



a munkavállalási korú népesség százalékaiban.. A kapcsolat még az eddigiéknél is szorosabb ( $R^2=0,80$ ), vagyis a jövedelempotenciál növekedésével a becsült foglalkoztatási arány is növekszik, tehát a kedvezőbb elérhetőségű területek foglalkoztatottsága is magasabb.

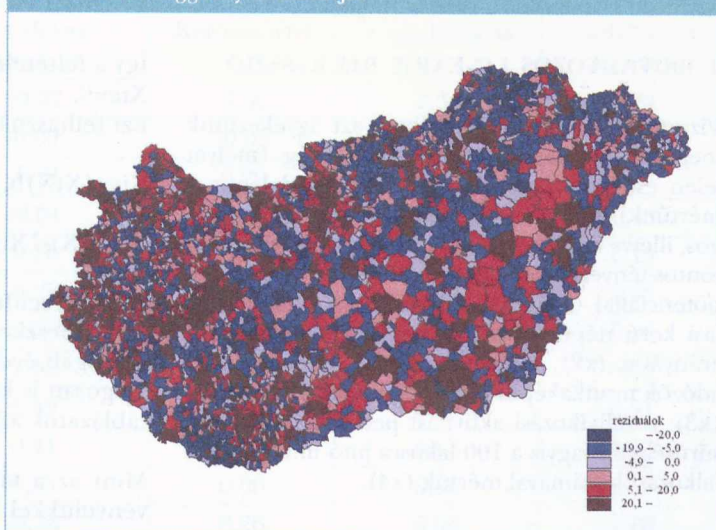
A trendhez képest a legjelentősebb pozitív eltéréseket a Dunántúl északi részén és a Dél-Alföld keleti részén, míg a negatívokat Baranya és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye településeinél láthatjuk.

A foglalkoztatáshoz bizonyos tekintetben kapcsolódik a munkanélküliség helyzete, illetve folyamatai. Megállapíthatjuk, hogy a 2000 és 2005 közötti munkanélküliségi aránynak átlaga (nyilvántartott állás-keresők az aktív korú népesség százalékában) közötti kapcsolat ugyan az eddigiéknél gyengébb, de még mindig jelentős ( $R^2=0,63$ ). Ráadásul azt is megfigyelhetjük, hogy a 2005-ös és a 2000-es népesség különbsége és az elérhetőség között is van kapcsolat ( $R^2=0,56$ ). Az elérhetőség javulásával a munkanélküliségi arány csökken, s a kedvezőbb elérhetőségű településeken az elmúlt években csökkenő tendenciát láthatunk.

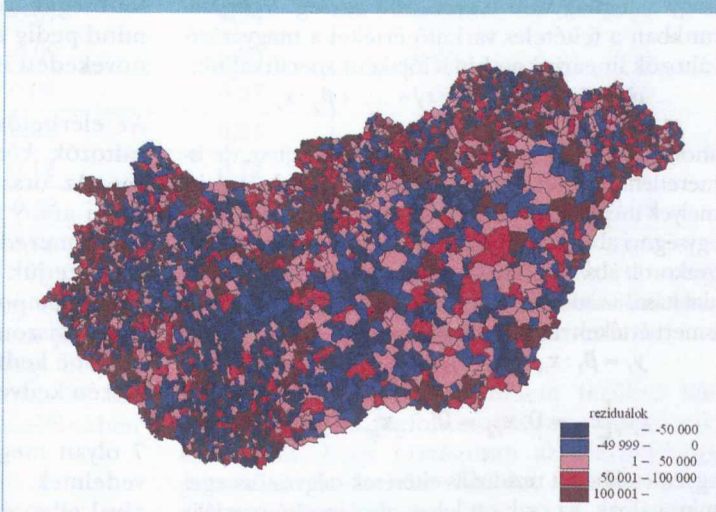
A függvényhez képest a legjelentősebb eltéréseket Észak-Magyarország és Dél-Dunántúl aprófalvas, halmozottan hátrányos helyzetű településein figyelhetjük meg.

A gazdasági teljesítmény egyik fontos mutatója a vállalkozássűrűség, vagyis a 100 lakosra jutó működő vállalkozások száma. A 2000 és 2005 közötti átlagos vállalkozássűrűség és az elérési potenciál kapcsolata az eddigi legszorosabb ( $R^2=0,92$ ), tehát a kedvezőbb elérhetőségű területek vállalkozássűrűsége is magas. Ehhez még azt is hozzátehetjük, hogy a 2005-ös és 2000-es vállalkozássűrűségi adatok különbsége és az elérhetőségi adat közötti kapcsolat szintén tettenérhető ( $R^2=0,63$ ). Vagyis a vállalkozássűrűség a már jelenleg is kedvezőbb helyzetű, jó elérhetőségű településeken javul, míg a rosszabb helyzetűeknél tovább romlik.

9. ábra: A vállalkozássűrűség és a lineáris függvény reziduáljai



10. ábra: A jövedelemkülönbségek és a lineáris függvény reziduáljai



A függvénytől való pozitív eltéréseket elsősorban a budapesti agglomeráció, a balatoni agglomeráló térség és jelentősebb települései vonatkozásában láthatjuk.

A jövedelmek nagysága és a jövedelempotenciál kapcsolatát külön nem kívántuk elemezni, mivel úgy véltük, lényegében azonos dolgokat hasonlítanánk össze. Éppen ezért a 2005-ös és a 2000-es egy lakosra jutó jövedelmek különbségét és a potenciál kapcsolatát vizsgáltuk. Megállapítható, hogy a kapcsolat ebben a viszonylatban a legerősebb ( $R^2=0,94$ ).

A legfontosabb eltéréseket itt is elsősorban a legnagyobb települések és az azokat övező település-együttesek vonatkozásában láthatjuk.

## TÖBBVÁLTOZÓS LINEÁRIS REGRESSZIÓ

Vizsgálatunk további részében azt igyekeztünk megvizsgálni, hogy a területi fejlettség (melyet jelen esetben az egy lakosra jutó jövedelemmel mértünk) mennyire függ az elérhetőségtől országos, illetve megyei viszonylatban, s mennyire más, fontos tényezőktől. Az elérhetőséget a jövedelem-potenciállal ( $x_1$ ), a korösszetételt a munkavállalási korú népességnek az össznépességen belüli arányával ( $x_2$ ), a foglalkoztatási viszonyokat az adózók munkaképes népességen belüli arányával ( $x_3$ ), a vállalkozási aktivitást pedig a vállalkozás-sűrűséggel, vagyis a 100 lakosra jutó működő vállalkozások számával mértük ( $x_4$ ).

Esetünkben a lineáris regresszió-számítás egy többváltozós, általános modelljét alkalmazzuk. Munkánk kezdetén a változókat transzformáltuk, hogy a legnagyobb legyen 100 egység. Vizsgálatunkban a feltételes várható értéket a magyarázó változók lineáris kombinációjaként specifikáljuk:

$$\mu_x = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_p \cdot x_p$$

ahol a paraméterek a modell szerint rögzített, de ismeretlen változók, egyben parciális meredekségek is, melyek megmutatják a magyarázó változóban történt egységnyi abszolút változásnak az eredményváltozóra gyakorolt abszolút hatását. Célunk olyan szám  $p$ -s kialakítása, az adott  $y_i, x_{i1}, \dots, x_{ip}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) adott, ismert értékek mellett, melyre az

$$y_i = \beta_1 \cdot x_{i1} + \beta_2 \cdot x_{i2} + \dots + \beta_p \cdot x_{ip} + e_i$$

$$(y_i | x_{i1} = 0; x_{i2} = 0; \dots; x_{ip} = 0) = 0$$

egyenletekben a reziduális eltérések négyzetösszegei minimálisak. Ez csak ott lehet, ahol az első parciális derivált nulla, azaz:

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial \beta_j} = 2 \cdot \sum_{i=1}^n e_i \cdot \frac{\partial e_i}{\partial \beta_j} = 2 \cdot \sum_{i=1}^n e_i \cdot \frac{\partial (y_i - \sum_{j=1}^p \beta_j \cdot x_{ij})}{\partial \beta_j} = -2 \cdot \sum_{i=1}^n e_i \cdot x_{ij} = 0$$

Mátrixos formában a modellünk:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \dots \\ \beta_p \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \dots \\ e_n \end{pmatrix}$$

Vagy másképpen:

$$Y = Xb + e.$$

Így a feltételünket magában foglaló egyenlet:  
 $Xte=0$ ,

Ezt felhasználva:

$$Xty = (XtX)b, \text{ így:}$$

$$b = (XtX)^{-1}Xty.$$

Ez az egyenlet adja meg az adatainkhoz leginkább illeszkedő megoldást. A meredekségeket a vizsgált évekre, minden megyén belül, és országosan is külön-külön elvégezve a következő táblázatok állíthatók össze: 1. 8. és 9. táblázat.

Mint az a táblázatok adataiból kiderül, függvényeinkkel kimutathattuk, a 4 változó együttes szerepe a területi fejlettség kialakításában igen fontos volt az egész időszak folyamán. A 4 változó együttes magyarázó ereje a területi különbségek vonatkozásában mind országosan, mind pedig a 20 megye közül 11 esetében még növekedett is a vizsgált időszakban.

Az elérhetőség szerepe a vizsgált magyarázó változók között meglehetősen ellentmondásos. Az országos függvényeknél, a foglalkoztatási arány után, a második legnagyobb parciális meredekséget a jövedelempotenciálnál figyelhetjük meg. 2000-hez képest 2005-ben a jövedelempotenciál parciális meredeksége országos viszonylatban némileg csökkent, tehát a kevésbé kedvező elérhetőségű települések egy részén kedvező fejlődés tapasztalható.

7 olyan megye van, ahol az egy főre jutó jövedelmek növekedése az elérhetőség javulásával ellentétes irányú. Ezek közül a legjelentősebb eltérés Budapesten látható, ahol nem a legkedvezőbb elérhetőségű kerületek a legfejlettebbek. A megyék között 4 kiemelkedik a többi közül az elérhetőség vonatkozásában: Győr-Moson-Sopron, Hajdú-Bihar, Heves, Komárom-Esztergom. Itt az elérhetőségnek jóval erősebb a szerepe a területi fejlettség kialakításában, mint a többi megyében. Ezzel ellentétben a legalacsonyabb parciális meredekségeket Szabolcs-Szatmár-Bereg és Békés, valamint Vas megyében láthatjuk. Az első kettőre igaz az, hogy rajtuk egyelőre (ekkor még) nem haladt át autópálya, így elérhetőségi helyzetük szempontjából az ország leginkább periferikus

8. táblázat: A többváltozós lineáris regresszió eredménytáblája, 2000

Terület	R <sup>2</sup>	Jövedelem-potenciál	Korösszetétel	Foglalkoztatás	Vállalkozási aktivitás
Budapest	0,89	-0,32	-1,97	2,34	0,24
Baranya	0,85	0,09	-0,09	0,56	0,16
Bács-K.	0,54	-0,21	0,29	0,47	0,17
Békés	0,87	-0,01	0,29	0,41	0,45
B.-A.-Z.	0,76	0,16	0,17	0,55	0,13
Csongrád	0,59	0,02	0,46	0,44	0,28
Fejér	0,74	0,09	0,15	0,89	0,36
Gy.-M.-S.	0,66	0,52	0,33	0,43	0,22
H.-B.	0,82	0,49	0,40	0,33	0,31
Heves	0,89	0,41	-0,03	0,67	0,14
K.-E.	0,62	0,33	0,00	0,83	0,15
Nógrád	0,73	-0,18	0,26	0,66	-0,07
Pest	0,80	0,14	-0,20	1,12	0,52
Somogy	0,83	0,21	0,05	0,57	0,00
Sz.-Sz.-B.	0,72	-0,01	0,24	0,40	0,29
J.-N.-Sz.	0,79	-0,09	0,05	0,48	0,51
Tolna	0,75	0,09	0,07	0,55	0,35
Vas	0,72	0,02	0,24	0,60	0,08
Veszprém	0,76	0,12	0,14	0,66	0,00
Zala	0,77	-0,13	-0,03	0,69	-0,02
Ország	0,77	0,54	0,07	0,67	0,00

térsegeihez sorolhatók. Vas esetében annyiban más a helyzet, hogy fejlettségét nem pusztán a Magyarországon belüli elérhetőségi helyzet befolyásolja, hanem az országhatáron túli célpontok elérhetőségei is, melyet modellünkben nem tudtunk figyelembe venni.

Az országos függvény reziduáljainak vizsgálata lényegében éppen ezt a hiátust mutatja, hiszen elérhetőségi függvényünkben nem tudtuk figyelembe venni a határon túli elérhető célokat, s így a nyugati települések jelentős része kedvezőtlenebb helyzetet mutat a függvény szerint, mint a valóságban. További eltéréseket mutat még a településnagyság is, míg a többi eltérést elsősorban egyéb, helyi okok motiválják.

## ÖSSZEGZÉS

Kutatásaink során megállapítottuk, hogy a magyarországi térszerkezetet legjobban a gravitá-

ciós elérési modellek közül a lineáris ellenállási tényezőt alkalmazó modellel lehet leírni.

Az egy lakosra jutó jövedelem területi különbségei egyik legfontosabb vonatkozásának tekinthető, hogy országosan az elérhetőségi potenciál növekedésével az egy főre jutó jövedelem is növekszik.

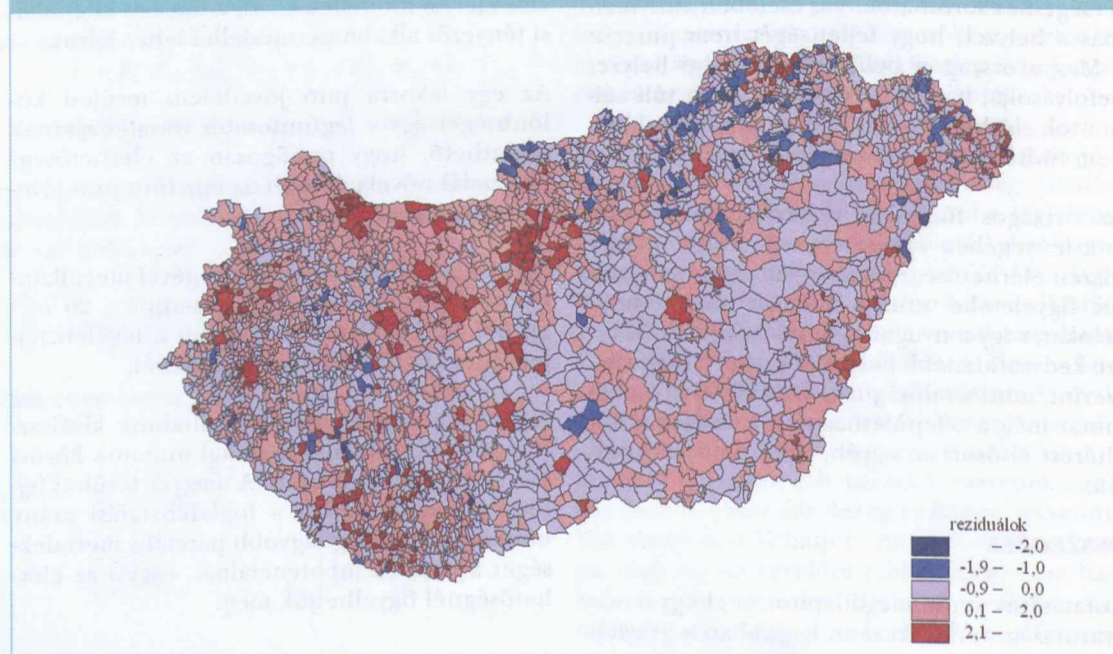
Shift-share elemzésünk segítségével megállapítottuk, hogy az elérhetőség szerepe a 20 megyéből 17 esetben jelentősebb a területi fejlettséget kialakító helyi tényezőknél.

A jövedelempotenciál és az általunk kiválasztott főbb társadalmi-gazdasági mutatók között szoros kapcsolat áll fenn. A magyar területi fejlettség kialakításában a foglalkoztatási arány után a második legnagyobb parciális meredekséget a jövedelempotenciálnál, vagyis az elérhetőségnél figyelhetjük meg.

9. táblázat: A többváltozós lineáris regresszió eredménytáblája, 2005

Terület	R <sup>2</sup>	Jövedelem- potenciál	Korösszetétel	Foglalkoztatás	Vállalkozási aktivitás
Budapest	0,83	-0,21	-1,45	1,19	0,32
Baranya	0,82	0,00	-0,04	0,48	0,24
Bács-K.	0,64	-0,05	0,15	0,51	0,15
Békés	0,87	0,01	0,45	0,32	0,37
B.-A.-Z.	0,75	0,12	0,11	0,57	0,12
Csongrád	0,78	-0,17	0,01	0,54	0,28
Fejér	0,79	0,24	-0,07	0,77	0,38
Gy.-M.-S.	0,73	0,51	0,10	0,62	0,27
H.-B.	0,86	0,37	0,26	0,38	0,18
Heves	0,85	0,47	0,02	0,58	0,13
K.-E.	0,64	0,37	-0,02	0,70	0,14
Nógrád	0,81	-0,13	0,18	0,62	0,05
Pest	0,77	0,34	-0,41	0,88	0,46
Somogy	0,82	0,07	0,00	0,45	0,15
Sz.-Sz.-B.	0,81	-0,05	0,21	0,39	0,24
J.-N.-Sz.	0,87	-0,11	0,01	0,45	0,42
Tolna	0,76	0,01	-0,02	0,60	0,22
Vas	0,67	0,02	0,19	0,47	0,15
Veszprém	0,73	0,13	0,12	0,51	0,08
Zala	0,74	-0,09	0,18	0,53	0,06
Ország	0,80	0,42	0,05	0,52	0,21

11. ábra: A többváltozós regresszió függvény reziduáljai, 2005



## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Bruinsma, F.R.–Rietveld, P. (1998): The Accessibility of European Cities: Theoretical Framework and Comparison of Approaches. In: *Environment and Planning A* 30. 499–521. o
2. Fleischer, Tamás (2008): Az elérhetőségről. Az elérhetőség fogalma. In: *Közúti és Mélyépítési Szemle* 58. évfolyam, 1–2. szám pp. 1–6.
3. Geurs KT – Ritsema van Eck JR (2001): Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact. Report no. 408505006 265 p. <http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf>
4. Lengyel Imre (2000): A regionális versenyképességről. *Közgazdasági Szemle*, 12. sz. pp. 962–987.
5. Linneker, B.J.–Spence, N.A. (1991): An Accessibility Analysis of the Impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain. In: *Regional Studies* 26:1. 31–47. o.
6. Martellato, D.–Nijkamp, P. (1998): The Concept of Accessibility Revisited. *Accessibility, Trade and Locational Behaviour*. Ashgate, Aldershot.
7. Nemes Nagy József (2004): Új kistérségek, új városok. Új versenyzők? *Regionális Tudományi Tanulmányok*, 9. sz. pp. 5–42.
8. Nemes Nagy József (szerk.) (2005): Regionális elemzési módszerek. In: *Regionális Tudományi Tanulmányok* 11., ELTE Regionális Földrajzi Tanszék–MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest.
9. Nemes Nagy József–Jakobi Ákos–Németh Nándor (2001): A jövedelemegyenlőtlenségek térségi és jövedelemszerkezeti összetevői. In: *Statistikai Szemle*, 79. évf., 10–11.
10. Schürmann, C.–Spiekermann, K.–Wegener, M. (1997): *Accessibility Indicators*, Berichte aus dem Institut für Raumplanung 39, Dortmund, IRPUD.
11. Sikos T. T. (szerk.) (1984): *Matematikai és statisztikai módszerek a területi kutatásokban*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
12. Tóth Géza (2002): Kísérlet autópályáink területfejlesztő hatásának bemutatására. In: *Területi Statisztika* 5. (42.) évf. 6. szám, pp. 493–505.
13. Tóth Géza (2006): Centre-Periphery Analysis About the Hungarian Public Road System. In: 46th Congress of the European Regional Science Association (ERSA), August 30th–September 3rd, 2006, Volos (<http://www.prd.uth.gr/ersa2006/>)
14. Tóth Géza–Kincses Áron (2007): Elérhetőségi modellek. In: *Tér és Társadalom* XXI. évf. (3. szám) pp. 51–87.
15. Tschopp, M.–Fröhlich, P.–Axhausen, K. W. (2004): Accessibility and spatial development in Switzerland during the last 50 years: A multilevel regression approach Conference paper Access to Destinations: Session Models University of Minnesota, Minneapolis November 08-09, 2004
16. Vickerman, R. (1998): *Accessibility, Peripherality and Spatial Development: The Question of Choice*. Accessibility, Trade and Locational Behaviour. Ashgate, Aldershot.



### Summary

Taking a Hungarian example, the analysis examines how the accessibility by public road changed between 2000 and 2005. It analyses how the changes in accessibility are reflected in the socio-economic processes. During the examinations the question emerged to what extent if at all the improvement of accessibility by public road promoted competitiveness. The study analyses to what extent the favorable or unfavorable socio-economic processes can be linked to the favorable accessibility following the road investments or to other local causes.



### Zusammenfassung

Die Analyse erläutert die Änderung der Erreichbarkeit auf Verkehrswege anhand eines Beispiels aus Ungarn. Sie prüft, wie weit sich die Änderung der Erreichbarkeit in den gesellschaftlichen, wirtschaftlichen Vorgängen widerspiegelt.

Es stellt sich die Frage während der Analyse, ob und wie weit die Wettbewerbfähigkeit durch die Verbesserung der Erreichbarkeit auf Verkehrswege gefördert wird. Die Studie analysiert, in welchen Masse die günstigen bzw. ungünstigen gesellschaftlich-wirtschaftlichen Vorgängen mit den günstigen Erreichbarkeit in Folge der Verkehrsinvestitionen bzw. anderen lokalen Faktoren in Verbindung gebracht werden können.

# A párhuzamosság, helyettesíthetőség számszerűsítése a közforgalmú közlekedésben

A szerzők feldolgozása a közlekedésben hosszú idő óta és folyamatosan felvetődő probléma tudományos igényű bemutatását szolgálja. Nagy értéke a munkának, hogy „utascentrikus” módon kezeli a helyettesítést. A szolgáltató közlekedési vállalatoknak elemi érdekük az utasok minél magasabb szintű kiszolgálása, de természetesen a saját gazdasági érdekeik is meghatározóak.

Fontos a téma nemzetgazdasági megközelítése is, hiszen az utasfogalomban jelentős mértékű az állami költségkiegészítés. Komoly érdeklődés várhatja módszer továbbfejlesztését és kiterjesztését, de hasznos lenne, ha a „Vélemény” rovatunkban a leírtakkal kapcsolatban az alkalmazás lehetőségeit jeleznék a témában leginkább érdekelt szakemberek, vállalatok.

**Albert Gábor – Tóth Árpád**

E-mail: [albert.gabor@kti.hu](mailto:albert.gabor@kti.hu),  
[toth.arpad@kti.hu](mailto:toth.arpad@kti.hu)

## BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

Szakmai és szakpolitikai körökben már korábban is fel-felbukkant, mára pedig mindennapi témává vált a párhuzamos közlekedési szolgáltatások kérdése. Komoly problémát jelentett ugyanakkor az, hogy a párhuzamosságon – széles körben elfogadott definíció hiányában – mindenki mást értett, annak ellenére, hogy ezek az értelmezések természetesen nem álltak távol egymástól.

Az eltérések azonban elegendőek voltak ahhoz, hogy értékelésre, döntésekre előkészítéséhez ne lehessen alkalmazni azokat.

2003-ban egy, a MÁV megbízásából elvégzett munka keretében foglalkoztunk a kérdéssel<sup>1</sup>, ahol 60 kiválasztott vasútvonalat és a vele „párhuzamos” autóbusz-közlekedést hasonlítottuk össze. Jóllehet a vizsgálat szisztematikusan, előre rögzített szempontrendszer segítségével folyt, kvantitatív elemzésnek mégsem volt mondható. Noha minden vonal esetében kialakult egy összetett értékelés, ez a „verbá-

lis skála” finomabb összehasonlításra, esetleg rangsorolásra nem volt alkalmas. A kétségtelenül elért eredmények mellett fontos szerepet játszott azért is, mert rámutatott számos olyan körülményre, amelyeket a párhuzamosság vizsgálatánál nem lehetett figyelmen kívül hagyni.

Amikor 2006 őszén a vasúti és közúti szolgáltatások párhuzamosságának vizsgálati igénye ismét felmerült, a fenti tapasztalatok birtokában láttunk neki a feladat megoldásának.

## A HELYETTESÍTHETŐSÉG FOGALMA

A munka első, a feladatot pontosító fázisában egyértelművé vált, hogy a korábbi vizsgálatok, valamint a geometriai jelentés fogalomszűkítő hatása miatt a „párhuzamosság” helyett más kifejezést kell találni a probléma leírására. Kézenfekvő volt a helyettesíthetőség kifejezés alkalmazása, hiszen olyan mutatót keresünk, amely azt méri, hogy egy meglévő közforgalmú közlekedési szolgáltatást milyen mértékben tud kiváltani, azaz helyettesíteni a közforgalmú közlekedés egy másik alágazatának szintén meglévő szolgáltatása. Célunk olyan mutató kidolgozása volt, amely az (egyébként soha el nem hagyható) verbális értékelés mellett objektív, egységes, számszerű értékelést ad, amely alapján a különböző adottságú vonalak rangsora kialakítható. A módszer jelenlegi formájában a

<sup>1</sup> A vasúti közlekedés autóbusz-közlekedéssel való kiváltásának lehetőségei és feltételei a MÁV Rt. által kijelölt vonalakon a szükséges állami hozzájárulások mérséklésének érdekében. KTI, 2003

vasút esetében a mellékvonalakra alkalmazható, ahol nem jellemző több vonattípus (üzleti szegmens) megjelenése.

## A VASÚT-AUTÓBUSZ ÖSSZEHAJONLÍTÁS SAJÁTÓSÁGAI

A kidolgozott eljárás deklaráltan nem tesz különbséget a szolgáltatási módok között, s azokat egyenértékűen kezeli. A módszer kidolgozása során azonban szembesültünk a hálózatok szerkezeti különbségéből adódó problémákkal.

A vasúti hálózat rövidebb és hosszabb szakaszokból áll, ehhez igazodik a „járatok” (azaz a vonatok) rendszere. Az autóbusszjáratok a sokkal sűrűbb közúthálózatot használják, el kell érniük az összes települést, ennek megfelelően rendszerük sokkal összetettebb, hosszalozásuk szélesebb terjedelmű, a helyitől a távolsági járatig. Ezt tovább árnyalja, hogy a járatszerkezetben az eltérő funkció is tükröződik, például ráhordás a vasúti hálózatra.

A szolgáltatások összehasonlításánál alapesetként az egyszerűbbet tekintjük, amikor azt vizsgáljuk, hogy egy menetrend szerinti vonat által kiszolgált kapcsolatokat milyen mértékben helyettesíti a menetrend szerinti autóbussz-közlekedés.

Az összetettebb autóbussz-járatrendszerből adódik, hogy az „alapeset” megfordítása, azaz az autóbusszjáratok helyettesítése vonattal, két alesetre bontható.

Az elsőben – az „alapesettel” formailag azonos módon – azt vizsgáljuk, hogy egy buszjáratot miképp tud helyettesíteni egy vonat. A korábban már taglalt szerkezeti különbségekből adódóan itt a helyettesítés színvonala várhatóan igen alacsony.

A kitűzött célnak sokkal jobban megfelel a második eset, amikor nem egy járatot vizsgálunk, hanem azt, hogy a menetrend szerinti buszközlekedés mely relációit képes helyettesíteni egy vonat. Az alapesethez hasonlóan az autóbusszos relációkban átszállásos kapcsolatokat is figyelembe veszünk, a vonat mindig közvetlen kapcsolatot biztosít.

Az alábbiakban a helyettesíthetőség alapesetének vizsgálati módszerét mutatjuk be.

## A HELYETTESÍTHETŐSÉG JELLEMZÉSE

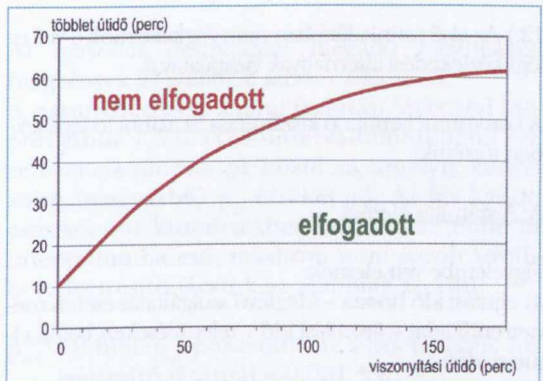
A helyettesíthetőséget jellemző ún. konkurenciamutató számítására kidolgozott módszer röviden az alábbiakban foglalható össze:

1.) A mutató egy relációt két adott pont között kiszolgáló két tömegközlekedési szolgáltatás egymáshoz való viszonyára vonatkozik az utas (tehát nem a szolgáltatató) szempontjából. A mutató képezhető több relációt tartalmazó vonalra is.

2.) A két közlekedési szolgáltatás (a továbbiakban a példa kedvéért legyen ez a vasút és a közút, de tartozhatnak akár egy módhoz is) helyettesíthetőségi viszonyát „konkurenciamutató”-val (kmüt) jellemezzük. Helyettesíthetőnek (párhuzamosnak) akkor nevezük a két szolgáltatást, ha ez a mutató elér egy előre meghatározott nagyságot.

3.) A konkurenciamutató komplex módon nem minősít, csak azt adja meg, mennyire képes az egyik szolgáltatás a másikat helyettesíteni.

4.) A konkurenciamutatónak nagysága van: nulla az érték akkor, ha nem lehet eljutni A-ból B-be (azaz, ha valamelyik végponton nincs meg a helyettesítő szolgáltatás) vagy az alternatíva elfogadhatatlan (pl.: jelentősen meghaladja a helyettesítendő szolgáltatás utazási idejét, amelyet az alább megadotthoz hasonló, dinamikus függvényel határolunk el, lásd a „Pe” tényező meghatározása során használt q helyettesítési küszöbnél), 100 akkor, ha minden vizsgált szolgáltatási jellemzőjében megegyezik, vagyis ha a két szolgáltatás egyenértékű. 100 fölé pedig akkor kerülhet, ha a helyettesítő szolgáltatás jobb, mint az, amit helyettesít.



5.) A konkurenciamutatónak iránya van, aszerint, hogy melyik közlekedési mód oldaláról szemléljük a helyettesíthetőséget (pl. más a vasút szempontjából a közútra nézve és fordítva).



(A szagattottal jelölt járat a folytonos szempontjából lehet jó helyettesítés, de fordítva nem, mert a folytonos járat nem szolgálja ki a C pontot.)

6.) A konkurenciamutatót térben és időben értelmezzük. Ennek alapja az, hogy a tömegközlekedést igénybe vevő utas A-ból B-be kíván eljutni, és egy adott időpontban (intervallumban) akar odaérni vagy elindulni.

7.) A konkurenciamutatót az útvonal tetszőleges olyan szakaszaira lehet képezni, amelyet mindkét végén megállási hely határol. Célszerű azonban azon kezdő és végpontok között meghatározni, ahol a jelentősebb honnan-hová forgalom jelentkezik (főbb relációk).

8.) A konkurenciamutatót tervezési időszakban egy még nem nyújtott szolgáltatás jellemzésére is lehet képezni a tervezett útvonal, menetrend és szolgáltatási jellemzők alapján.

9.) A konkurenciamutató nem foglalkozik a vizsgált kapcsolatok kapacitásával, a viteldíjjal, illetve a szolgáltatás további minőségi jellemzőjével.

10.) A helyettesíthetőségi vizsgálatban most csak normál hétköznapi forgalmat veszünk figyelembe.

11.) A konkurenciamutató korlátozott mértékben ugyan, de figyelembe veszi a helyettesítő szolgáltatás gyakoriságát is, mint színvonaljavító körülményt.

12.) Az első munkafázisban nem foglalkozunk a vízi és légi közlekedési alternatívák vizsgálatával.

A konkurenciamutató kiszámítása az alábbi fő lépésekben történik:

## A: A számítás elemei

Figyelembe vett elemek:

a) eljutási idő hossza – Meglévő szolgáltatás esetén menetrendi adat + átszállási idő + településeken belüli eljutási idők.

b) menetrend igazodása a helyettesítendő járhoz, napszaktól függő érkezési/indulási időkülönbségek, járatgyakoriság.

Figyelembe nem vett elemek:

a) utazási kényelem (közlekedési mód – vasút kényelmesebb, mint az autóbusz, dohányzás lehetősége, csomagok, stb.). Erősen szubjektív.

b) tarifa – A kiválthatóság mértékét nem befolyásolja (ezen túlmenően jelenleg az egységes – módfüggetlen

– tömegközlekedési tarifa bevezetése a cél), ezért ettől eltekinthetünk.

c) zsúfoltság – csak akkor van jelentősége, ha valamely szolgáltatás zsúfolt. Ezt a dinamikus üldőhelykihasználtsággal lehet mérni. Ilyen adat az autóbuszközlekedésre nem áll rendelkezésre. Ennél lényegesebb azonban, hogy itt valójában nem a kiinduláskori zsúfoltság (vagy kapacitáskihasználtság) a mérvadó, hanem az az érték, amely akkor alakulna ki, ha az egyik szolgáltató átvinné a másik utasait. Ehhez azonban relációnkénti kihasználtsági és kapacitás- (tartalék) adatokra volna szükség.

d) menetrendszerűség – nem alakult ki egységes értelmezése és mérése az egyes üzemeltetők között.

## B: A mutató számítása egy relációra (kmut)

a) Az eljutási idő hossza ( $P_e$ )

Az eljutási időt „ajtótól ajtóig” értelmezzük.

A menetrendi eljutási idő a járműves utazás kezdő pontjának indulási idejétől a célpontba érkezés idejéig tart, ez tartalmazza az átszállási pontok várakozási idejét, ehhez adódik a helyi eljutás (rá- és elgyaloglás vagy helyi közlekedés) ideje.

Autóbusz esetében az egy megállóval kiszolgált településnél ezt az időt egységesen 5'-nek vesszük fel, több megálló esetén pedig a tényleges (átlag) (Mt) megállótávolságból  $t_{gy} = \sqrt{2} \cdot \frac{Mt}{2} / v_{gy}$ , ahol a gyaloglási sebesség  $v_{gy} = 4 \text{ km/ó}$ .

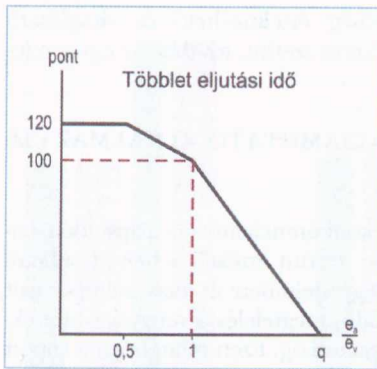
Vasút esetében a helyi eljutási idő az állomás/megállóhely elhelyezkedése szerint számítandó. A (központi) vasútállomás távolságát a település központjától a KSH Településstatistikai adatbázisából vesszük. Amennyiben ez a távolság kisebb, mint 1,2 km, akkor ezt az utas 4 km/ó átlagsebességű gyaloglással, ha ennél nagyobb, akkor a távolságot 15 km/ó átlagsebességű járművel (helyi közlekedés, kerékpár stb.) teszi meg. Az így kapott értéket megnöveljük 5 perccel, ami a településközpont elérési ideje.

Ez az érték a tényleges gyaloglási időn túl tartalmazza az ezzel járó többletfáradtságot és kényelmetlenséget is.

Amennyiben az adott relációban több időpontban is van kapcsolat, akkor a jellemző eljutási idő a hétköznapi kapcsolatok eljutási idejének számtani átlaga.

Egy kapcsolat addig tekinthető a másik alternatívájának, míg a jellemző utazási ideje nem haladja meg jelentősen az utóbbiét. Azt, hogy mit tekintünk jelen-





tősnek, egy függvénnyel írjuk le. Az  $e_a < e_v$  eset kisebb súllyal esik latba. A két eljutási idő arányát pontértékké alakító ún. hasznossági függvény az alábbi:

$$P_e = \begin{cases} 100 \cdot \left( q - \frac{e_a}{e_v} \right), & \text{ha } q > \frac{e_a}{e_v} \geq 1 \\ 100 + 40 \left( 1 - \frac{e_a}{e_v} \right), & \text{ha } 1 > \frac{e_a}{e_v} \geq 0,5 \\ 0, & \text{ha } \frac{e_a}{e_v} > q \\ 120, & \text{ha } q < 0,5 \end{cases}$$

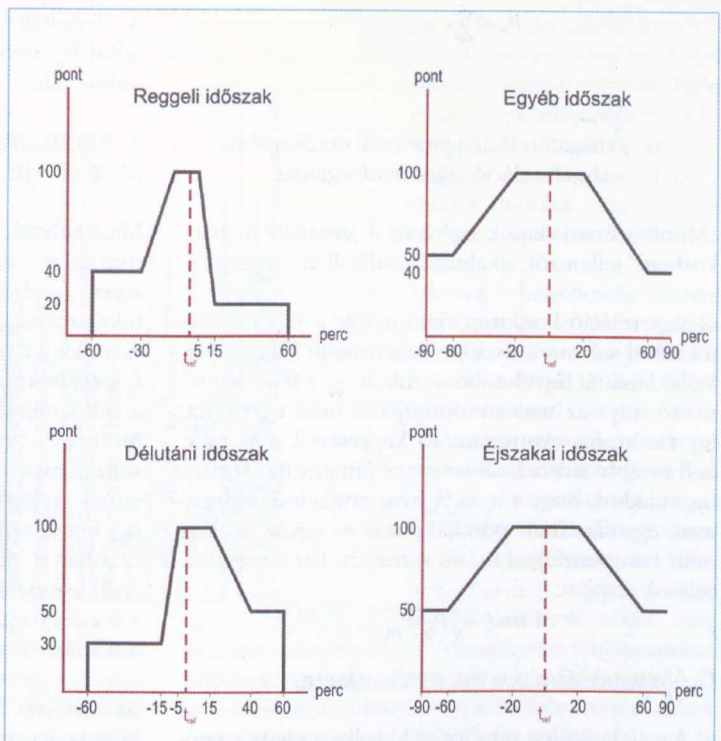
ahol:  $P_e$  = az eljutás idejéből származó pontszám,  
 $e_a$  = alternatív eljutási idő (pl. autóbusszal),  
 $e_v$  = eljutási idő a vizsgált, helyettesítendő móddal (pl. vonattal),  
 $q$  = helyettesítési küszöb,  $e_v$  függvénye.

b) A menetrend igazodása az időbeli utazási igényekhez ( $P_m$ )

Meghatározása hétköznap négy időszak megkülönböztetését teszi szükségessé:

- reggel, amikor a hivatásforgalom (iskolába, munkába járás) a domináns, az utazás érkezési ideje a mértékadó. Időszaka: 4:00–9:00;
- napközben, amikor a nem-hivatásforgalom a jellemző, ezek kevésbé érzékenyek az érkezési idő pontosságára, de még ez a meghatározó. Időszaka: ami a másik hárommal nem fedhető le;
- délután, amikor a hazautazás a domináns, itt az indulási idő a mértékadó, de nem olyan élesen, mint reggel az érkezés. Időszaka: 14:00–23:00;
- éjszaka, nehezen definiálható domináns utazási célcsoport, megkülönböztetését az indokolja, hogy torzítaná a többi időszakot. Az indulási idő a mértékadó. Időszaka: 23:00–04:00.

Egy közlekedési kapcsolatot annál inkább képes helyettesíteni egy másik, minél közelebb van a megfelelő (de. érkezési vagy du. indulási stb.) ide-



je ahhoz az időponthoz, amely a helyettesítendő kapcsolat célponti (célba érési vagy onnan indulási) időpontja. Ezt a minél inkább megközelítendő időpontot referencia-időpontként értelmezzük ( $t_{ref}$ ).

Az igazodás pontszámát megadó hasznossági függvények az alábbiak szerint alakulnak. A viszonyítási alap a járat indulási/érkezési időpontjához 1,5 órás időintervallumon belül eső referencia-időpontok közül az, amelyik kedvezőbb (magasabb)  $p_m$  értéket ad. Az így kapott pontszámot kismértékben növelik az ebbe az intervallumba eső, máshova nem sorolt további helyettesítő járatok az alábbiak szerint:

$p_{m1}^2$  többlet  $p_m$  pontszám az első további helyettesítő járatnál =  $0,001 * p_m^{12}$   
 többlet  $p_m$  pontszám az második további helyettesítő járatnál =  $0,0002 * p_m^{22}$   
 harmadik további helyettesítő járatnak már gyakorlatilag nincs javító hatása

Amennyiben nincs reggel és délután 1, napközben és éjszaka 1,5 órán belüli referencia-időpont, akkor az adott mód adott relációjára  $p_m = 0$ .

A reláció összegzett pontszáma az adott tömegközlekedési mód kapcsolataira (járataira) számított értékek utasszámmal súlyozott átlaga.

$$P_m = \sum_j r_j P_{mj}$$

ahol  $r_j = \frac{u_j}{u} = \frac{u_j}{\sum u_i}$  és

$u_j$ : a vizsgált reláció j járatának utasforgalma  
 $u$ : a vizsgált reláció teljes utasforgalma

(Munkaszüneti napok egészére a számítást a „napközbeni” jellemzők alkalmazásával kellene végezni.)

c) Egy reláció konkurenciamutatója a  $P_e$  és  $P_m$  értékekből származtatható. A hasznossági függvények kialakításánál figyelembe vettük, hogy a fenti két tényező súlya az utas szempontjából nem egyforma, így ezt az összevont mutató képzésénél már nem kell további súlyozással érvényre juttatnunk. Fontos ugyanakkor, hogy a  $P_e$  és  $P_m$  rész értékelési pontszámok egymást nem pótolják, azaz az egyik javulása nem kompenzálja a másik romlását. Ezen megfontolások alapján:

$$kmut = \sqrt{P_e \cdot P_m}$$

### C: A mutató számítása egy vonalra (kmut)

a) A vonal minden relációjára ki kell számítani a konkurenciamutató értékét.

b)  $kmut = \sum q_i \cdot kmut_i$   
 ahol  $q_i = \frac{u_i}{U}$ ,

$U = \sum u_i$  és

$u_i$  a vonal i-edik mértékadó relációjának utasszáma

Megfelelő alternatívával az a vonal rendelkezik, ahol  $kmut > 50$ .

c) A megfelelt vonalakat három csoportba célszerű osztani min. kmut értéke szerint:

- 1:  $min.kmut = 0$  Itt van olyan reláció, aminek jelenleg nincs alternatívája
- 2:  $0 < min.kmut \leq 25$  Itt van olyan reláció, aminek csak nagyon rossz színvonalú alternatívája van.
- 3:  $min.kmut > 25$  Itt valamennyi relációnak legalább még megfelelő alternatívája van.

Egy példával megvilágítva: az első két csoport esetén az alacsony minimális konkurenciamutató miatt megfontolandó, hogy valóban helyettesíthető-e az adott vasútvonal a jelenlegi közúti közforgalmú közlekedési (busz) kínálattal. Célszerű az ilyen relációkban a közúti kapcsolat javítása.

A helyettesíthetőség értelmezhető és vizsgálható mind  $P_m$ , mind  $kmut$  szerint, továbbá az egyes napszakokra is.

### A KONKURENCIAMUTATÓ ALKALMAZÁSA ÉS JÖVŐJE

Mint látható, a konkurenciamutató alapvetően három olyan ismérv szerint értékeli a helyettesíthetőséget, amelyek egyértelműen az utas szempontjait tükrözik: menetidő, megfelelés a referenciaidőnek, valamint a járatgyakoriság. Ezen túlmenően a kapott értékeket az utasszám szerint súlyozza, ami ugyanezt a célt szolgálja. Ez az egyértelműség részben előny, mert nem keverednek a különböző érdekcsoportok szempontjai. Ugyanakkor hátrány is, mivel ugyanennek következtében önmagában nem elegendő egy helyettesítési döntés meghozatalához. Minthogy azonban a leginkább érintettek, az utazók érdekeit érzékletesen mutatja, kiszámítása jelentősen növeli a döntés megalapozását, s a megalapozott döntés indoklását, elfogadtatását.

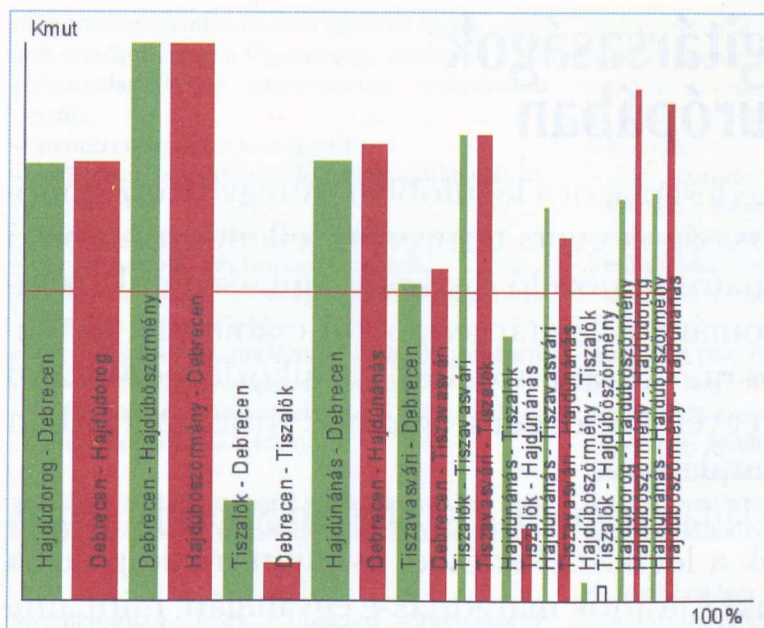
Az is látható, hogy az algoritmusban nincs kitüntetett közlekedési mód, bármelyik helyettesíthetősége vizsgálható bármelyik másikkal. Ennek csak az adatok hiánya szabhat határt.

Az alábbiakban egy konkrét példán mutatjuk be a módszer alkalmazását és eredményeit. A Térképtár Kft. elkészítette a konkurenciamutató számítógépes megvalósítását, így minden olyan relációra kiszámítható a helyettesíthetőség mérőszáma, ahol utasforgalmi és menetrendi adatok állnak rendelkezésre.

Példánkban a 109. számú, Debrecen - Tiszalök vasútvonalon lebonyolódó utazásoknak a meglévő autóbussz közlekedés által való kiválthatóságát elemezzük a fentiekben bemutatott algoritmus segítségével. Az eljárás eredménye egy oszlopdiagram és egy részletes lista. Ez utóbbi utazási relációnként időrendben mutatja a vonatkozó vasúti és autóbussz-szolgáltatás paramétereit, a módszer által szolgáltatott részeredményeket, valamint az érintett utasszámot.

Az oszlopdiagram a vizsgált esetben az alábbi:

Az oszlopok szélessége az adott reláció utasszámával arányos, a szélesebb oszlop tehát nagyobb súllyal esik latba az értékelésnél. Az oszlop magassága (esetünkben a vasúti szolgáltatásnak autóbusszal történő) helyettesíthetőség mértékét jellemzi. A két szín az oda-vissza irányt különbözteti meg. A vízszintes vonal a teljes értékelés átlagos mérőszámát, esetünkben 65,2 értéket jelez. Ez azt jelenti, hogy az adott



menetrendek mellett az autóbusz a 0(=nem helyettesít) és 100(=egyenértékűen helyettesít) tartományon belül milyen mértékben szolgálja ki a jelenleg vasúttal utazók igényeit. Látható, hogy a nem elha-

z egyes utasszámokhoz köthető igényelt időpontokat. Ebben az esetben a mutató egy magasabb szintre lép, s igénykielégítési mutatóként a különböző szolgáltatások összevetésében nyújt majd hathatós segítséget.

nyagolható forgalmat lebonyolító Debrecen–Tiszalök vasúti reláció rosszul helyettesíthető, s ez az átlagot is lerontja. A részletes adatokból az is kiolvasható, hogy ebben az esetben a menetrendek (indulási idők) jelentős eltérése a probléma fő oka.

Jelenleg a helyettesítés referencia-időpontja a helyettesítendő közlekedési mód járatainak menetrendjéhez kötődik. S bár valószínűsíthető, mégsem bizonyos, hogy ez nagymértékben egybeesik az utazók igényeivel. A fejlesztés későbbi lépéseként lehetőséget kívánunk teremteni a referencia-időpont(ok) külső megadására is, amikor a helyi érdekképviselők adják meg



## Summary

The problem of „parallel transport services” emerges more and more frequently in the modernization of public transport. In order to define this we have introduced the idea of „fungibility” namely that at what extent can an existing public transport service be replaced by an also existing service of another sub-sector (for example the bus service by railway or the other way around). Instead of verbal analyses, fungibility is characterized by a clear-cut index number, suitable for comparisons, as well. In order to define the extent of fungibility, the realization of a number of peripheral conditions (e.g. trivial correlation in space), the length of traveling time as well as the appropriateness in time (evaluated with differing usage function in the four parts of the day) and the frequency are taken into account. As a result, we get the „competition index number”. If the competition index number which we calculate by pairs of stops (by relation) is weighted by the passenger traffic of the given relation, we get the competition index number of a whole line (bus or railway).



## Zusammenfassung

Während der Modernisierung des öffentlichen Verkehrs taucht die Problematik der „parallelen Verkehrsdienstleistungen” immer öfter auf. Zwecks deren Definierung wurde der Begriff „Ersetzbarkeit” eingeführt, das heisst in welchem Masse eine bestehende öffentliche Verkehrsdienstleistung von einem anderen Dienstleister übernommen werden kann (z. B. die der Bahn von Omnibusverkehr, oder umgekehrt). Die Ersetzbarkeit wird statt verbalen Erläuterungen mit einer eindeutigen Kennzahl gekennzeichnet, die eine Vergleichbarkeit ebenfalls erlaubt. Zur Bestimmung des Masses der Ersetzbarkeit wird die Erfüllung zahlreicher Randbedingungen (wie z. B. der trivialen räumlichen Gleichwertigkeit, der Dauer der Reisezeit, sowie der zeitlichen Gleichwertigkeit und Häufigkeit der Dienstleistungen – in den vier Tageszeiten mit unterschiedlicher Nützlichkeitsfunktion bewertet-) berücksichtigt. Als Ergebnis stellt sich die „Konkurrenzkennzahl”. Die auf Haltestellenpaarungen (Relationen) berechnete Konkurrenzkennzahl gewichtet mit der Passagierverkehr der betroffenen Relation resultiert die Konkurrenzkennzahl einer kompletten (Bahn- oder Omnibus-) Linie.

# A diszkont légitársaságok térhódítása Európában

Az európai légiközlekedési piacot a legutóbbi mintegy 10 esztendőben a diszkont légitársaságok gyors térnyerése jellemezte. A piaci részesedésüket folyamatosan növelő diszkont légitársaságok azonban nemcsak a hagyományos légitársaságoktól csábítottak el utasokat, hanem jelentős mértékben növelték a légiközlekedés iránti keresletet is, részben egyéb közlekedési ágazatok rovására, részben pedig új kereslet generálásával.

A dinamikus fejlődés láttán felmerül a kérdés, hogy mi újat tudtak hozni e légitársaságok a légiközlekedésbe, és vajon meddig tart a látványos növekedésük? Olyanok maradnak-e egyáltalán, mint amilyenek jelen ismereteink szerint?

A cikk ezekre a kérdésekre keresi a választ. Bemutatásra kerül, hogy mi is tulajdonképpen a diszkont modell, milyen változatai léteznek, és hogyan növekedtek ezek a légitársaságok Európában. Végül megkísérli a szerző prognosztizálni a fejlődést.

**Bognár András**

E-mail: andras.bognar@freemail.hu

## BEVEZETŐ

Az európai légiközlekedési piacot a legutóbbi mintegy 10 esztendőben a diszkont légitársaságok gyors térnyerése jellemezte. A piaci részesedésüket folyamatosan növelő diszkont légitársaságok azonban nemcsak a hagyományos légitársaságoktól csábítottak el utasokat, hanem jelentős mértékben növelték a légiközlekedés iránti keresletet is, részben egyéb közlekedési ágazatok rovására, részben pedig új kereslet generálásával.

A dinamikus fejlődés láttán felmerül a kérdés, hogy mi újat tudtak hozni ezen légitársaságok a légiközlekedésbe, és vajon meddig tart a látványos növekedésük? Olyanok maradnak-e egyáltalán, mint amilyenek most ismerjük őket?

A cikkemben ezekre a kérdésekre keresem a választ. Bemutatom, hogy mi is tulajdonképpen a diszkont modell, és milyen változatai léteznek. Bemutatom,

hogy eddig hogyan növekedtek ezek a légitársaságok Európában. Végül pedig megpróbálom megjósolni további fejlődésüket.

Remélem, a leírtakat szakmabéliek és kívülálló egyaránt érdekesnek és hasznosnak találják majd.

## A DISZKONT LÉGITÁRSASÁGI MODELL ÉS JELLEMZŐI

A diszkont légitársasági modellt a sokszintűség jellemzi. Az utasok ebből általában csak a fedélzeti és a földi szolgáltatásokban rejlő különbségeket érzékelik, azonban a háttérben további eltérések rejlenek. Ha az összes légitársaságot – beleértve a hagyományosakat is – megpróbálnánk elhelyezni egy koordináta-rendszerben, amelynek egyik dimenziója az utasok által fizetett ár, a másik pedig a légitársaság által működtetett rendszer bonyolultsága, akkor megállapíthatjuk, hogy a diszkont légitársaságok viszonylag olcsóbbak az utasok számára, és a hagyományosaknál egyszerűbb rendszerekkel is működnek. A hagyományos és a diszkont modell közötti határ ugyanakkor nem éles. Akadnak légitársaságok, amelyek a köztes térben mozogva innen is, onnan is emelnek be elemeket saját működési rendszerükbe.

A fentiek figyelembevételével diszkont légitársaságnak minősíthető az a légitársaság, amely:

- viszonylag kevés utaskényelmi szolgáltatást nyújt
- menetrend szerint közlekedik
- elsősorban nem az átszálló utasok szállítására törekszik
- jellemzően rövid távú járatokat üzemeltet
- egységes repülőgépfloTTára törekszik
- elsősorban a közvetlen és saját értékesítési csatornákra támaszkodik
- a repülőgépek magas kihasználtságára törekszik a menetrend minőségének rovására
- tevékenységét alapvetően nem diverzifikálja egyéb szolgáltatások irányába

Az alábbi táblázat néhány európai diszkont légitársaság szolgáltatási palettáját mutatja be: (1. ábra)

Megállapítható, hogy a diszkont légitársaságok szolgáltatásai nem egységesek. Kiemelendő a Ryanair légitársaság, amelynek üzleti filozófiája kifejezetten a lehető legegyszerűbb és legolcsóbb szolgáltatás nyújtását célozza meg.

A „legegyszerűbb” minősítés mindemellett a charter légitársaságokat illeti meg. A diszkont légitársaságokkal szemben a charter légitársaságok ugyanis jóval egyszerűbb kereskedelmi tevékenységet folytatnak:

- alapvetően nem értékesítenek közvetlenül az utasoknak. A kapacitásukat elsősorban utazási irodáknak adják el csomagban.
- hálózatukat nem önmaguk állítják össze, hanem az utazási irodák igényei szerint alakítják.

A charter piac érdekes fejlődési trendje az utóbbi években, hogy néhány ilyen légitársaság egyszerű, internetes értékesítési csatornát nyitott közvetlenül az utasok felé, amelyen keresztül az utazási irodáknak el nem adott kapacitását kínálja. Ezek a charter légitársaságok ilyenformán az utas szempontjából semmi- ben nem különböznek a diszkont légitársaságoktól.

A továbbiakban kiemelten fogok hivatkozni két diszkont légitársaságra, az Easyjetre és a Ryanairre. A választás nem véletlen, hiszen ez a két légitársaság egymástól eltérő, de mégis tipikus diszkont modellt követ. A Ryanair a ma elképzelhető talán legegyszerűbb diszkont modellt követi. Minden költségen és

1. ábra: Néhány európai diszkont légitársaság szolgáltatási palettája.

	Air Berlin	Sky Europe	Flybe	Easy jet	Wizzair	Bmi Baby	Germanwings	Hapag Lloyd Express	Ryanair
Üzleti csomag		X	X	X	X				
Törzsutas program	X		X				X		
Self- vagy online check-in			X	X					
Ingyenes poggyászfeladás	X	X		X	X	X	X	X	
Elsődleges repterek	X	X		X			X		
Átszálló jegyek	X								
Ingyenes átfoglalás									
Várók			X			X			
Szabott székiosztás	X					X			
2 osztályos kabin									
Ingyenes catering	X								
Fedélzeti szórakoztatás									

utaskényelmi szolgáltatáson megtakarításra törekszik. Ezért pl. a Ryanair repülőgépein nincsenek az ablakokon sötétítők, a székek nem hátradönthetőek, és a jegyek ára nem tartalmazza a poggyászok feladását, mert ez utóbbi szolgáltatásért külön díjat kell fizetni. A repülőgépek nagyon magas kihasználtsága mellett a Ryanair szinte kizárólag másodlagos repülőterekre repül, ezzel is csökkentve a reptéri költségeket és az esetleges zsúfoltságból eredő költségeket. Az Easyjet ezzel szemben elsődleges repülőterekre is repül. Szolgáltatása valamivel kényelmesebb, és néhány az üzleti utasok igényeire szabott elem is megtalálható benne. Mindezekből adódóan a Ryanair általában a legolcsóbb egységköltségekkel és legolcsóbb egység árbevétellel dolgozik Európában, míg az Easyjet ennél valamivel magasabb szinteket ér el.

A diszkont légitársaságokkal kapcsolatban gyakran hangzik el az a leegyszerűsítő kijelentés, hogy első sorban nyaralási céllal veszik őket igénybe, mivel alacsonyabb szolgáltatási színvonaluk csak ehhez elegendő. Ez a megállapítás nem állja meg a helyét, mivel a diszkont légitársaságok sok területen kifejezetten jobb szolgáltatást nyújtanak, mint a hagyományos versenytársaik. A Ryanair és az Easyjet pontossága pl. sok esetben meghaladja a hagyományos légitársaságokét, és általában kevesebb poggyászt is vesztenek el. Ez persze főleg egyszerűbb működési modelljüknek is köszönhető. A Davy Stockbrokers ír bróker cég elemzésében ismerteti a Ryanair saját utaselégedettségi felmérésének néhány eredményét. Ebből kiderül, hogy az utasok 23%-a üzleti, 38%-a turista, 39%-a pedig rokonlátogatási céllal utazott a Ryanairrel. Ezen belül az utasok 83%-a visszatérő utas volt. A felmérés során az utasok elégedettségét több dimenzió mentén mérték. Az eredmények azt mutatják, hogy az utasok többsége elégedett volt a Ryanair szolgáltatásával, és csak 19%-uk értékelte a szolgáltatást átlagosnak vagy annál rosszabbnak.<sup>1</sup>

Természetesen a diszkont légitársaságok szolgáltatása nem tud versenyre kelni a hagyományos légitársaságok magasabb osztályú szolgáltatásával. Ezt mutatják a Skytrax által világméretben készített utaselégedettségi felmérések.<sup>2</sup> A diszkont légitársaságok szolgáltatásait leginkább az jellemzi, hogy azt nyújtják, amit az utasok adott áron elvárnak tőlük. Ezért nincsen ellentmondás a termékük ára és értéke között.

Egyszerűbb rendszereikkel a diszkont társaságok alacsonyabb egységköltségeket érnek el, mint klasz-

szikus versenytársaik. Az alacsonyabb egységköltségekhez azonban alacsonyabb egységbevételek is tartoznak. Mindemellett fontos hangsúlyozni, hogy a diszkont társaságok az alacsonyabb költségeket és bevételeket rövidebb átlagos járatávolságok mellett

2. ábra: Jelentősebb légitársaságok egység-költség és árbevétele 2005-ben<sup>3</sup>

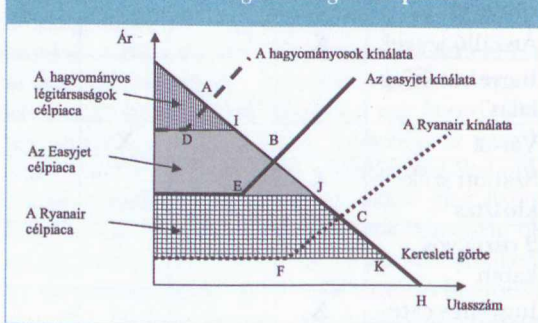
	Járatok átlagos távolsága	Bevétel	Költség
	mérföld	USD / ASM <sup>3</sup>	USD / ASM
Lufthansa	1033	0.19	0.19
British	1363	0.16	0.16
Air France - KLM	1329	0.14	0.14
United	1448	0.12	0.13
Delta	1015	0.10	0.12
Easyjet	612	0.12	0.12
American	1245	0.11	0.11
Southwest	608	0.09	0.08
Ryanair	587	0.09	0.07

érik el, miközben az alacsonyabb egységköltségek normális esetben a hosszabb járatokra jellemzőek. A rövidebb járatok mellett elért alacsonyabb egységköltségek tehát többszörös költségelőnyt sejtetnek.

## A DISZKONT LÉGITÁRSASÁGOK HELYE A PIACON

A diszkont légitársaságok tehát sok téren egyszerűbbek a hagyományos légitársaságoknál, de a legnagyobb hangsúly a relatív olcsóságukon van, ezért a piac „alsóbb”, árérzékenyebb szegmensét veszik cél-

3. ábra: A diszkont légitársaságok célpiacai



<sup>1</sup> Davy, 2006. március

<sup>2</sup> www.skytrax.com

<sup>3</sup> Forrás: az adott légitársaságok éves jelentései.

ba. A következő ábra ezt mutatja be egy egyszerű keresleti görbén (3. ábra)

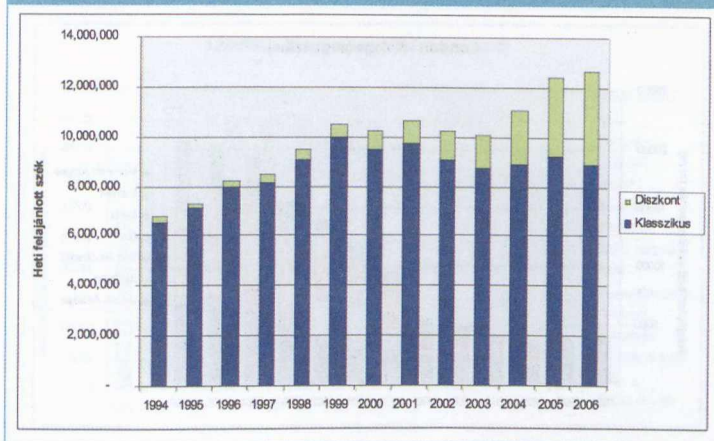
Ez az ábra szemlélteti, hogy a diszkont légitársaságok célpiacai alapvetően azok az utasok, akik nem tartanak igényt a hagyományos légitársaságok minden szolgáltatására, és ezért olcsóbb viteldíjakat várnak el. Adott pillanatban mindegyik légitársaság a kínálati görbéje és a keresleti görbe metszéspontjában megfigyelhető áron jelenik meg a piacon. (A, B és C pont) Az utasok pedig saját ár-szolgáltatás preferenciájuk alapján döntenek, hogy melyik légitársaságot veszik igénybe.

Az ábrán az egyes légitársaságok kínálati görbéje vízszintes résszel kezdődik. Ez jelzi azt, hogy bizonyos árszint alá a légitársaságok a költségeik miatt nem tudnak lemenni. Ez tehát az üzleti modelljük jellegzetességeiből eredő korlát. D, E és F pont mutatják azokat az ár- és utasszám párokat, amelyeknél több utast, ugyanilyen vagy alacsonyabb áron a légitársaságok nem tudnak elszállítani. Több utast rövid távon csak magasabb áron tudnak a légitársaságok szállítani. Hosszabb távon viszont lehetőség van a kapacitás növelésére, ami az ábrán a kínálati görbék, valamint a D, E és F pontok vízszintes jobbrtolódását jelenti.

Látható, hogy alacsonyabb árakkal a diszkont légitársaságok olyan keresletet is ki tudnak elégíteni, amely korábban, a hagyományosok árszintje mellett kielégítetlen maradt. Ez magyarázza a diszkont légitársaságok utasszámának dinamikus növekedését. Az is látható, hogy ebből a szempontból a legtöbb utast a Ryanair fogja tudni magához vonzani, hiszen neki van a legalacsonyabb árszintje.

Fontos szerepet tölt be a H pont, ahol a keresleti görbe metszi az utasszám tengelyt. Ez a metszéspont mutatja, hogy a kereslet összességében korlátos. Tehát, még ha ingyenesen is lehetne repülni, akkor is van egy utasszám, amelynél többet nem lehet elérni. Amikor ugyanis az utas az utazásról dönt, akkor a repülésen kívül sok más egyéb szolgáltatás igénybevételéről is dönt. Ezen a csomagban belül hiába olcsó – vagy esetleg teljesen ingyenes – a repülőjegy, a többi elem továbbra is korlátozza a keresletet.

4. ábra A heti felajánlott menetrend szerinti székkapacitás Európán belül augusztusban<sup>4</sup>



Végül látható, hogy az egyes légitársaságok növekedése is korlátos az adott piacon. Kapacitásuk növelésével ugyanis a légitársaságok I, J és K pontban elérik lehetőségeik határát.

## A DISZKONT FORGALOM NÖVEKEDÉSE EURÓPÁBAN

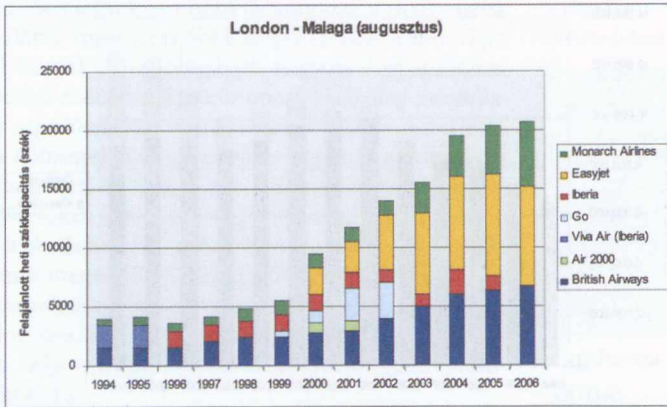
A fenti ábra szemlélteti a diszkont légitársaságok kapacitásának alakulását Európában. Látható, hogy a 2001. szeptember 11-i eseményeket követő visszaesés ellenére a diszkont szektor egyre nagyobb szeletet hasított ki magának a piac egészéből. Egyes útvonalakon pedig a diszkont légitársaságok át is vették a piacvezető szerepet.

A diszkont légitársaságok növekedését tekintve egy-egy útvonal esetében a fejlődés három szakaszát lehet elkülöníteni:

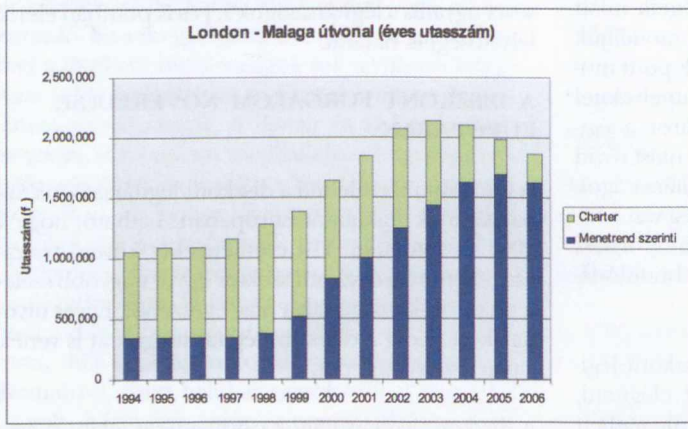
- A piaca lépés fázisa, amikor egy vagy több diszkont légitársaság belép egy adott útvonalra. Ilyenkor jellemzően a diszkont légitársaságok minél nagyobb piaci részesedés megszerzésére törekcszenek, ezért jellemzően alacsony árakkal a korábbiakhoz képest jelentős kapacitást dobnaak piacra. Jellegzetes árháborúk bontakoznaak ki, amelyek az utasforgalom látványos bővülését eredményezik.
- A konszolidáció fázisa. Ekkorra már a diszkont légitársaságok elég információt gyűjtöttek az adott útvonal jellemzőiről, és ennek megfelelően kialakítják hosszabb távú stratégiájukat az adott útvonalra vonatkozóan. Ez lehet további növekedés,

<sup>4</sup> A felmérés az alábbi európai országokra terjed ki: Andorra, Ausztria, Belgium, Fehéroroszország, Bulgária, Csehország, Dánia, Észtország, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Magyarország, Izland, Írország, Olaszország, Lettország, Litvánia, Luxemburg, Málta, Monaco, Hollandia, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Románia, San Marino, Szlovákia, Szlovénia, Spanyolország, Svédország, Svájc, Egyesült Királyság.

5. ábra: A heti feljárt székcapacitás a London–Malaga-vonalon augusztusban



6. ábra A teljes éves utasforgalom a London–Malaga-vonalon



szinten tartás vagy egyszerűen kivonulás. Az árak stabilizálódnak, az utasforgalom növekedése lassul. Szélsőséges esetben az árak akár jelentősen drágulhatnak is, az utasforgalom pedig csökkenhet.

- Az érett növekedés fázisa. Ekkorra jórészt tisztázódott, hogy mely légitársaságok tartják meg az adott útvonalat a hálózatukban, továbbá milyen kapacitást milyen árszinten éri meg értékesíteni. Továbbra is vannak az útvonalra ki- és belépők, ám ezek összhatása a piac egészére már nem meghatározó. Az árak csökkenése, valamint az utasforgalom növekedése visszatér a hosszú távú trendek diktálta ütemhez.

A fent leírt jellegzetes fejlődési ív útvonalanként eltérő és leginkább az adott útvonal érettségétől függ. Vagyis attól, hogy az adott útvonalon a diszkont társaságok piacralépését megelőzően mekkora a még ki nem szolgált kereslet, amelyet olcsó árakkal meg lehet szerezni, valamint mekkora az egyéb közlekedési eszközök (ide értve a charter társaságokat is) által szállított utastömeg. Az alábbi ábra a szóban forgó fejlődést szemlélteti a London – Malaga útvonalon: <sup>6</sup>

Malaga tipikus turistadesztináció. Ezen az útvonalon 1998-ig három légitársaság működött, az angol Monarch és British Airways, továbbá a spanyol Iberia (korábban pedig ez utóbbi leányvállalata, a Viva Air). 1999-ben megjelent az első diszkont légitársaság, a Go Fly, majd ezt követően 2000-ben az Easyjet is. A 2000 és 2002 közötti három évben a két diszkont társaság egymással versenyezve rendkívül dinamikus módon bővítette kapacitását, míg végül az Easyjet bekebelezte a Go Fly-t. Ezzel párhuzamosan egy újabb angol, félig charter, félig diszkont társaság, az Air 2000 (mai nevén First Choice) is megpróbálkozott a piacon, ám 2001 után ki is vonult. A Go Fly bekebelezését követően 2003-ban a piacon feljárt székcapacitás

növekedése egy kicsit lelassult, ám 2004-ben ismét dinamikus volt a bővülés. Ezt követően azonban a piac a telítettség jeleit mutatta, és a növekedés nagyon alacsony szintre tért vissza, míg végül 2005 után az Iberia kilépett a piacról. Mintegy második hullámként 2002-t követően az addig szinte inaktív Monarch a kilépők által hagyott réseket elfoglalva erőteljesen növelte saját részesedését.

Piacra lépésekor az Easyjet a piaci összkapacitás 24%-ával indított, ami az előző évi összkapacitás 42%-a. A Go Fly beolvasztását követően részesedése 44%-os lett, majd ezt nagyjából szinten is tartotta. A Go Fly 11%-os kapacitással indított, majd az Easyjet megjelenésének hatására erőteljes kapacitásbőví-

<sup>6</sup> Az egyes légitársaságok kapacitásait bemutató három példában – az OAG adatbázis korlátai miatt – csak a menetrendszerű légi forgalom szerepel, a charter légitársaságok kapacitása nem. Az ebből eredő torzulás nagyobb a malagai vonalon, amely elsősorban turistaforgalmat bonyolít, mint az amszterdami és a velencei vonalon, ahol a charter forgalom elhanyagolható.



tésbe kezdett, és 2002-ben 22%-os részesedést ért el. Ekkor a két diszkont társaság a kapacitás 54%-át nyújtotta.

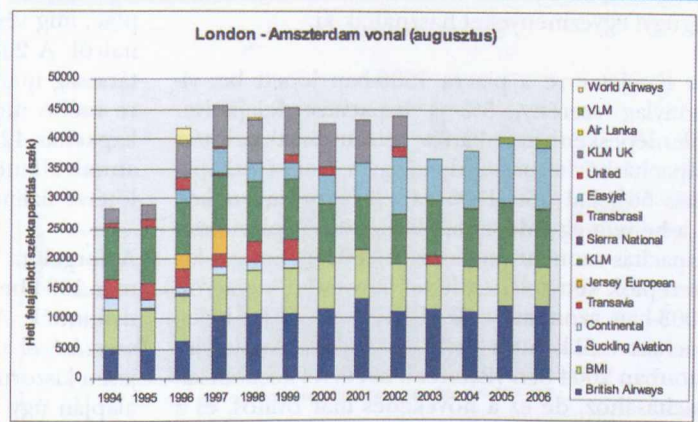
Érdekes, hogy az Iberia, amely 1994-ben még a kapacitás 45%-át tartotta ellenőrzése alatt, 2005-ben – piaci jelenlétének utolsó évében – az összkapacitás már csak 6%-át nyújtotta. Ezzel párhuzamosan a British Airways a kezdeti 43%-ról 50%-ra jutott 1998-ra, majd 33%-ra 2006-ra. Mindeközben 1994-től 2006-ig a piaci összkapacitás több mint ötszörösére növekedett, ami éves szinten átlag 14,6%-os növekedésnek felel meg. A menetrend szerinti forgalom ilyen erőteljes növekedése jórészt a charterforgalom rovására történt ezen a vonalon.

Az összeforgalom már 2003-ban elérte a legmagasabb értékét, ám a menetrend szerinti légitársaságok – így a diszkont társaságok is – még 2005-ig tudták a forgalmukat növelni. A charter társaságok bonyolította forgalom 1994-ben még az összeforgalom 66%-a volt. Ez az arány 1998-ra 69%-ra nőtt, majd onnan kezdve folyamatosan csökkent a 2006-os 13%-ra.

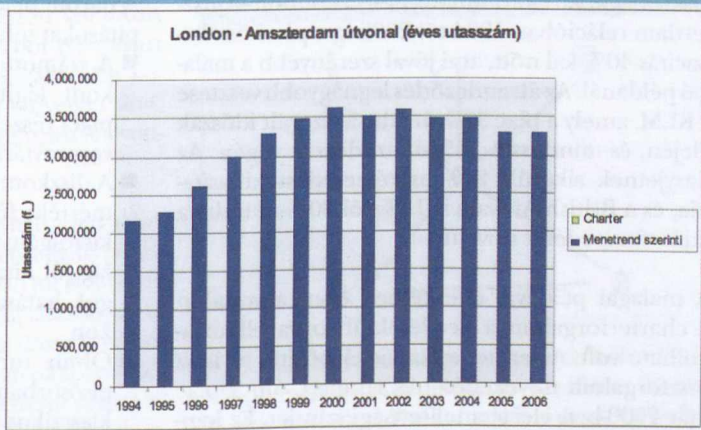
Míg a London–Malaga-vonal túlnyomórészt turistaforgalmat bonyolít, addig a London–Amsterdam-vonal elsősorban üzleti forgalmat. A malagaival ellentétben ez a vonal piaci szempontból sokkal érettebb volt már 1994-ben is. A következő ábra az itt lezajlott jelenségeket szemlélteti.

Látható, hogy 1994-ben ezen a vonalon 4+1 komoly szereplő volt jelen: a British Airways, a BMI, a Transavia, a KLM, valamint ez utóbbi leányvállalata, a KLM UK.<sup>7</sup> Az Egyesült Királyság és Hollandia között ekkor már életbe lépett a nyitott égbolt megállapodás, aminek köszönhetően a London–

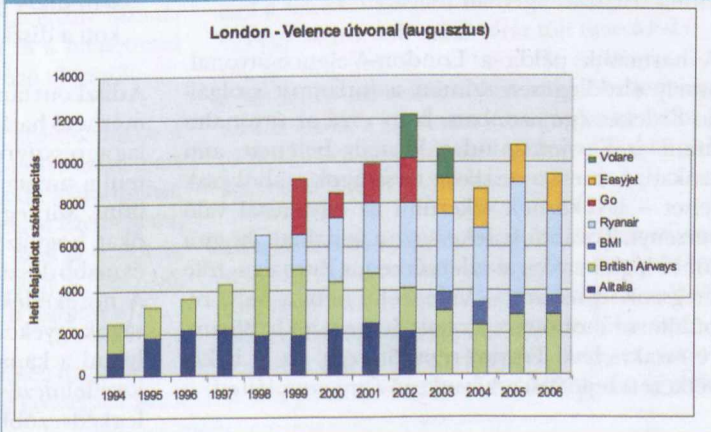
7. ábra: A heti felajánlott székkapacitás a London–Amsterdam-vonalon augusztusban



8. ábra A teljes éves utasszám a London–Amsterdam-vonalon



9. ábra: A heti felajánlott székkapacitás a London–Venece-vonalon augusztusban



<sup>7</sup>A Transavia holland, félig charter, félig diszkont légitársaság, amelynek ekkor már többségi tulajdonosa a KLM

Amszterdam-vonallal viszonylag sok légitársaság megpróbálkozott, többek között amerikai légitársaságok is, amelyek az USA és e két ország közötti légügyi egyezményeket használták ki.

Az Easyjet erre a piacra 1996-ban lépett be, viszonylag szerény, 5%-os kapacitást felajánlva. Ellenlépésként azonban a versenytársak szintén kapacitásbővítésbe kezdtek, így a piaci összkapacitás 56%-kal nőtt 1995 és 1997 között, amikor is a helyzet egy időre stabilizálódott. A piaci összkapacitás azonban ingadozott 2002-ig, amíg a kis szereplők kénytelenek lettek kivonulni a piacról. 2003-ban azonban a KLM is és az Easyjet is kapacitást csökkentett ezen a vonalon. Az Easyjet azonban 2004-ben visszatér a két évvel korábbi kapacitásához, de ez a növekedés már óvatos, és a társaság gyakorlatilag azóta is csak apránként növeli a saját kapacitását.

Összességében elmondható, hogy a London–Amszterdam relációban 1994-től 2006-ig a piaci összkapacitás 40%-kal nőtt, ami jóval szerényebb a malagai példánál. Az átrendeződés legnagyobb vesztese a KLM, amely a piac 39%-át adta a vizsgált időszak elején, és mindössze 24%-át az időszak végén. Az Easyjetnek sikerült 25%-os részesedést kiharcolnia, és a British Airways is 18%-ról 30%-ra tudta a saját részesedését növelni.

A malagai példával ellentétben ezen a vonalon a charterforgalom a kezdetektől fogva elhanyagolható volt. Az erőteljes kapacitásbővítés itt is az összeforgalom növekedéséhez vezetett, ám a piac már 2000-ben elérte a telítettségi szintjét. Ez logikusan vezetett a kisebb szereplők kivonulásához és a 2003-ban megfigyelt kapacitáscsökkentéshez, amely azonban az utasforgalmat csak később érintette.

A harmadik példa a London–Velence-útvonal, amely elsődlegesen szintén a turizmust szolgálja. Érdekessége azonban, hogy erre az útvonalra mind az Easyjet, mind a Ryanair belépett, ami szokatlan, mert a diszkont társaságok – ahol csak lehet – igyekeznek elkerülni az egymással való versenyt. További érdekessége a vonalnak, hogy a többi légitársasággal ellentétben a Ryanair – tőle megszokott módon – Velencébe nem a helyi repülőtérre indította a járatait, hanem a kb. 35 km-re északra lévő Treviso repülőtérre. Az itt bekövetkezett fejlődést a következő ábra szemlélteti.

Ahogy oly sok más vonalon, ezen is a két nemzeti légitársaság, jelesül a British Airways és az Alita-

lia repült a kilencvenes évek közepéig, nagyjából megfelelvén a piaci kapacitást egymás közt. A Ryanair és a Go megjelenésével aztán átalakult a piac, míg végül az Alitalia ki is lépett erről a vonalról. A 2006-ra a piacon maradt két diszkont társaság már a kapacitás 61%-át adta. Figyelemre méltó módon a Ryanair egymagában a piaci kapacitás 42%-át nyújtotta 2006 augusztusában, annak ellenére, hogy egy viszonylag távoli repülőtérre üzemelt.

A forgalom nagyobb részét ezen az útvonalon már 1994-ben is a menetrend szerinti társaságok nyújtották. A diszkont társaságok erőteljes piacszerzésével azonban a charterforgalom szinte teljesen kiszorult erről a vonalról. A forgalmi adatok alapján úgy tűnik, ez a vonal 2003-ban érte el a telítettségi szintjét, amely azonban majdnem háromszorosa volt az 1994-es forgalomnak.

A három példát összehasonlítva az alábbi megállapításokat tehetjük:

- A számottevő költséglönnnyel gazdálkodó diszkont légitársaságok hosszabb távon jelentős piaci részesedésre tudnak szert tenni klasszikus versenytársaikkal szemben.
- A diszkont társaságok által generált új forgalom mértéke függ az adott piac kezdeti érettségétől, kiszolgáltatásától. A kezdetekkor is már viszonylag jól kiszolgált vonalakon a diszkont társaságok hatása kisebb, mint a kevésbé kiszolgáltakon.
- Olyan turistavonalakon, ahol a kezdetekkor elsősorban üzleti forgalomra specializálódott klasszikus társaságok vagy csak az utazási irodák üdülési csomagjain keresztül elérhető charter-társaságok üzemelnek, a diszkont társaságok erőteljesen tudják a forgalmat és a saját részesedésüket növelni. A jól kiszolgált üzleti vonalakon a diszkont társaságok hatása kisebb.

A diszkont társaságoknak van egy további, nehezen mérhető hatása is. Piaci megjelenésükkel, viszonylag agresszív reklámaikkal időlegesen föl tudják kelteni a turistautasok figyelmét egy-egy desztináció iránt. Mintegy divatba hozzák ezeket a desztinációkat, hogy aztán a divat elmúltával továbbálljanak, és újabb desztinációkat hozzanak ugyanígy divatba. A növekedési kényszer alatt lévő diszkont társaságok igyekeznek mindig azokra a vonalakra helyezni a kapacitásukat, ahol a növekedés vagy a jövedelmezőségük szempontjából az számukra a legkedvezőbb. Ezzel a magatartásukkal maguk is hozzájárulnak egy-egy turistadesztináció mint termék életgörbéjének alakításához.

## A HUB AND SPOKE MODELL-RE<sup>8</sup> GYAKOROLT HATÁS

A diszkont légitársaságokkal kapcsolatban gyakran hangzik el az a vélemény, hogy közvetlen járataikkal a hub and spoke modell végét jelentik. A megállapítás azonban csak részben igaz. Helyesebb azt mondani, hogy a diszkont légitársaságok közvetlen járatai más vonalakra szorítják a hub and spoke modell alapján működő légitársaságokat.

A fenti folyamat megértéséhez előbb néhány alapvető összefüggést kell kibontani, amiben a 11. ábra nyújt majd segítséget:

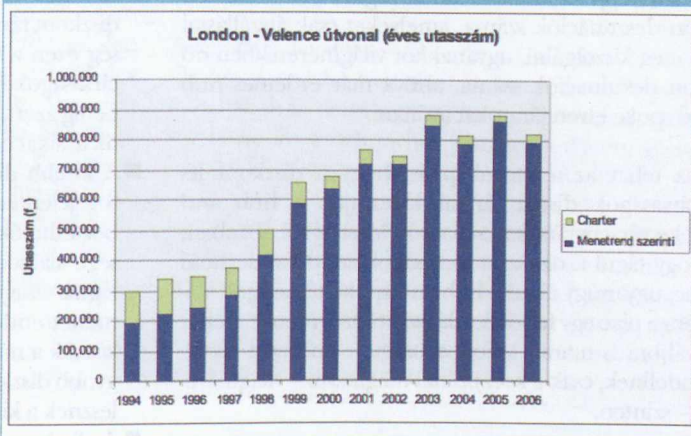
Tételezzük fel, hogy A és B pont között korábban nem volt közvetlen járat, ezért aki A-ból B-be akart utazni, az kénytelen volt C ponton átszállni. Ezt követően A és B pont között beindult a közvetlen járat, így a C-n keresztüli átszállás lehetősége vesztett a vonzerejéből.

A C ponton keresztüli átszállás azonban nem teljes mértékben vesztí el a vonzerejét. Elképzelhető például, hogy C-n keresztül az utas olcsóbban jut el A-ból B-be, mert az átszállást kínáló légitársaság alacsony áron kínálja az A-C és a C-B járatain még üresen maradt helyeket. Előfordulhat az is, hogy ugyan olcsóbb A-ból egyenesen B-be repülni, viszont a menetrend nem felel meg az utasnak, és ezért mégis inkább átszáll C-ben. Végül pedig az áron és a menetrenden kívül vannak egyéb szempontok is, amik az utasok döntéseit befolyásolják, pl. hogy melyik légitársasággal gyűjthetnek törzsutas pontokat, melyik légitársaságban bíznak, melyik a kényelmesebb, stb. Az ár és a menetrend azonban mindenképpen meghatározó tényezők.

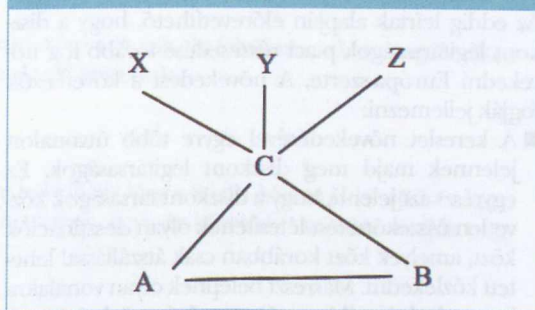
Sok esetben azonban nem éri meg közvetlen járatot üzemeltetni A és B pont között, egyszerűen azért, mert nincs rá elég nagy kereslet. Ugyanakkor előfordulhat, hogy A-C és C-B járatokat gazdaságos üzemeltetni, mivel ezekre a járatokra terelődnek azok az utasok is, akik A-ból X, Y és Z-be akarnak jutni, vagy X, Y és Z-ből B-be akarnak jutni (és természetesen fordítva is).

A járatok gazdaságossága természetesen nagymértékben függ az üzemeltető légitársaság költség szintjétől

10. ábra: Az éves utasszám a London–Vercene-vonalon



11. ábra: Egy hub-and-spoke hálózat szemléltető ábrája



is, és általában igaz, hogy azonos eszközökkel és kondíciók mellett költségesebb az átszállásos üzemelés, mint a közvetlen. E tekintetben a diszkont légitársaságok további előnyöket is magukénak tudhatnak, mivel egyszerűbb rendszereket működtetnek. Ezzel szemben viszont a hub and spoke üzemelés mellett szól a fentebb kifejtett méretgazdaságosság, hiszen egy-egy járatot sok másik járat tölt utasokkal és áruval, így nagyobb és hatékonyabb gépeket, rendszereket lehet üzemeltetni. Bizonyos keresleti szintnél azonban már a közvetlen járat gazdaságosabbá válik az átszállásos megoldásnál. Ekkortól érdemesebb a közvetlen járatot üzemeltetni.

Hosszú távon a világ légi forgalma folyamatosan növekszik. A IATA előrejelzése szerint Európán belül a forgalom éves átlagban 5,1%-kal fog nőni 2009-ig.<sup>9</sup> Ebből következik, hogy Európán belül is egyre több vonalon lesz akkora a kereslet, hogy megérje közvetlen járatokat indítani. Amiből pedig következik,

<sup>8</sup> A légi közlekedési szaknyelvben a „hub and spoke” kifejezésnek nincsen megfelelő magyar fordítása. A gyakorlatban a „hub” a légitársaság gyűjtő-elosztó központját jelenti, ahol az utasok és az áru az egyik járatról a másikra száll. A „spoke” a sugárszerű járatokat jelenti.

<sup>9</sup> www.iata.org

hogya a hub and spoke modell „kiszorul” a világszintű, azaz a hosszú távú járatokat is magában foglaló piacra. Másképp fogalmazva, adott régió belül csökken azon desztinációk száma, amelyeket csak átszállással éri meg kiszolgálni, ugyanakkor világméretben nő azon desztinációk száma, ahova már érdemes hub and spoke elven járatokat indítani.<sup>10</sup>

Igaz tehát az a megállapítás, hogy a diszkont légitársaságok direkt járatai kiszorítják a hub and spoke versenytársakat a piacról. Másrésztől azonban, ahogy tágul a diszkont társaságok számára elérhető piac, ugyanúgy tágul a hub and spoke társaságok számára a piac egy felsőbb, világszintű szegmense. Tehát továbbra is marad léjogosultsága a hub and spoke modellnek, csak a korábbinál magasabb – világméretű – szinten.

## AZ EURÓPAI DISZKONT SZEKTOR JÖVŐBEN VÁRHATÓ FEJLŐDÉSE

Az eddig leírtak alapján előrevetíthető, hogy a diszkont légitársaságok piaci részesedése tovább fog növekedni Európa-szerte. A növekedést a következők fogják jellemezni:

- A kereslet növekedésével egyre több útvonalon jelennek majd meg diszkont légitársaságok. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a diszkont társaságok közvetlen összeköttetést létesítenek olyan desztinációk közt, amelyek közt korábban csak átszállással lehetett közlekedni. Másrészt belépnek olyan vonalakra is, amelyek korábban túlnyomórészt üzleti forgalmat bonyolítottak, és alacsony árakkal ezeken a vonalakon is generálnak turistaforgalmat.
- Hosszabb távon a diszkont társaságok szolgáltatásuk egyszerűségével és egyre növekvő járatsűrűségük-

kel egyre nagyobb üzleti célú forgalmat is magukhoz tudnak vonzani. Nagyobb forgalmú útvonalakon már elérnek majd olyan járatsűrűséget, amely az üzleti utasok igényeit is kielégíti. A klasszikus és diszkont társaságok közti ma még meglévő különbség ezen a téren el fog tűnni, részben a diszkont társaságok előbb említett fejlődése miatt, részben pedig azért, mert a klasszikus társaságok is csökkentik áraikat és egyszerűsítik szolgáltatásaikat.

- A kisebb diszkont társaságok számára problémát fog jelenteni, hogy szolgáltatásaik kevésbé különböztethetők meg egymástól. Az utasok márkahűsége alacsony marad. Az utasok könnyen váltanak légitársaságot, ha a versenytárs kedvezőbb árat vagy menetrendet kínál. Hosszabb távon ezért nőni fog köztük a márka, a „brand” értéke, és e téren a nagyobb diszkont társaságok egyértelműen előnyben lesznek a kisebb versenytársaikhoz képest.
- A diszkont forgalom növekedése hosszabb távon egybeesik majd a forgalom általános növekedésével. Ez még inkább igaz lesz olyan vonalakon, ahol a diszkont társaságok túlsúlyba kerülnek. A repülés olcsósága egy bizonyos szint után már nem hat a forgalomra. Helyette más tényezők határozzák majd meg az egy-egy járat iránti keresletet.

## FORRÁSOK

Az Egyesült Királyság Polgári Légügyi Hatósága: „Repülőtéri statisztikák”, [www.caa.co.uk/airportstatistics](http://www.caa.co.uk/airportstatistics)  
 Official Airline Guide (OAG) adatbázis  
 International Air Transport Association (IATA), [www.iata.org](http://www.iata.org)  
 Skytrax: felmérések a légitársaságok szolgáltatási minőségéről, [www.airlinequality.com](http://www.airlinequality.com)  
 Stephen Furlong, Davy Stockbrokers: „Ryanair as a consumer growth company”, 2006



## Summary

In the past ten years the air traffic market of Europe has been characterized by the fast gaining ground of low-cost carriers. These low-cost airlines which have continuously increased their market share, have not only won over passengers from traditional carriers, but they have also considerably increased demand for air transport, partly to the expense of other sectors of transport, partly by generating new demand.

Seeing their dynamic development the question

emerges whether what was the novelty these airlines brought into air transport and how long will their spectacular growth last? Will they remain as we know them now?

In the article I am looking for answers to these questions. I show what exactly the low-cost model is and what kind of variations it may have. I also show how they have grown in Europe so far. Finally I am trying to forecast their development in the future.

<sup>10</sup> E sorok írásakor tette közzé az amerikai légügyi hatóság a 2006 augusztusi forgalmi statisztikáit azzal a megjegyzéssel, hogy az amerikai légitársaságok történelmében először a havi utasszám tekintetében a Southwest diszkont társaság a maga 8.7 millió utasával az első helyre került megelőzve az Americant, amely 8.5 millió utast szállított. [www.faa.gov](http://www.faa.gov)

Der europäische Flugverkehrmarkt wurde in den letzten 10 Jahren von der schnellen Verbreitung der Billigfluggesellschaften gekennzeichnet. Die den Marktanteil kontinuierlich erweiternden Billigfluggesellschaften verlockten nicht nur die Passagiere der traditionellen Fluggesellschaften, haben aber die Anfrage an den Flugverkehr in bedeutendem Masse gesteigert, teils auf dem Konto von anderen Verkehrszweigen, teils durch Schaffung einer neuen Anfrage.

Angesichts der dynamischen Entwicklung stellt sich die Frage, welche Neuigkeit konnten diese Fluggesellschaften in den Flugverkehr hineinbringen, und wie lange ihr ansehnliches Wachstum dauert. Bleiben die überhaupt so, wie wir sie heute kennen?

In meinem Artikel suche ich die Antwort auf diesen Fragen. Ich stelle vor, was überhaupt das Diskontmodell ist, und welche Versionen es hat. Ich stelle vor, wie bisher diese Fluggesellschaften in Europa gewachsen sind. Schließlich versuche ich ihre weitere Entwicklung zu prognostizieren.

## 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](mailto: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-eses oldalt. (Kivételesen elfogadunk ennél hosszabb cikket is, de azt akkor csak két részletben, egymást követő két számban tudjuk megjelentetni.)
  - Az ábrák és táblázatok címmel legyenek ellátva.
  - A beszkennelt ábrák felbontása: 300 dpi
  - A táblázatok és diagrammok külön fájlban (Excel) is megküldésre kerüljenek.
3. Tartalmi követelmények:
  - A tartalmi ismertető *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 1000 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 őrzünk meg, és akkor sem küldjük vissza azokat, ha nem jelentjük meg. Ha hosszabb idő (több hónap) telik el a cikknek a szerkesztőséghez való beérkezése és a megjelentetése között, akkor erről írásban vagy telefonon értesítjük tisztelt szerzőinket.
6. A cikk megjelenése esetén a KTE „Felhasználási szerződés”-t küld a szerzőknek, amely a Szerkesztőbizottság által megállapított – lehetőségeink alapján sajnos csak nagyon szerény – honorárium összegét tartalmazza. Kérjük ezt a szerződést az adatok kitöltése után, postafordultával visszaküldeni a KTE Titkárságára (1372 Budapest, Pf. 451), a gazdasági ügyekkel foglalkozó munkatársunk részére (József Ferencné; 06-1/353-2005). A honoráriumot a szerződés visszaérkezése után a KTE fizeti ki.

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

# Haszongépjármű- balesetek elemzése Európában

A szerző nagyon frissen, aktuálisan számolt be a nemzetközi együttműködésben készült kutatások eredményeiről, nem rajta múlt, hogy az anyag nagyobb terjedelemben csak most kerül a magyar szakmai nyilvánosság elé.

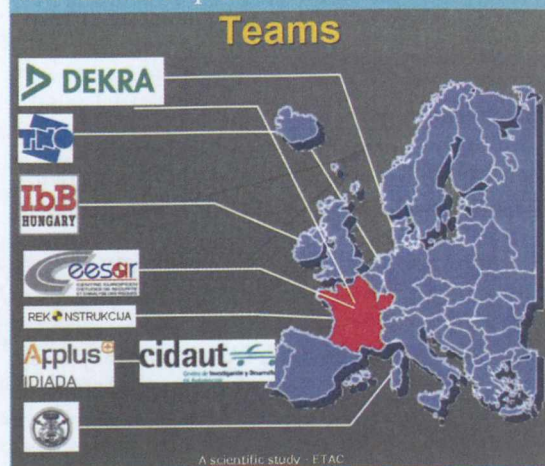
A téma azonban ma is időszerű, és alkalmas számos tanulság levonására, intézkedések megalapozására.

A megállapítások, a vizsgálati eredmények sok vonatkozásban összefüggést mutatnak a Szemle 2008/1. számában publikált „Káoszelmélet hatása a gépjárművezetésre és a mozgásban lévő közlekedési rendszerekre” c. szakkikkel.

**Dr.-Ing. Kőfalvi Gyula**

E-mail: [ibbkofal@t-online.hu](mailto:ibbkofal@t-online.hu)

1. ábra: A kutatásban részt vevő szakmai csoportok



## 1. HASZONGÉPJÁRMŰVEK RÉSESEDÉSE A SZEMÉLYI SÉRÜLÉSES KÖZÚTI KÖZLEKEDÉSI BALESETEKBEN

A nemzetközi közúti áruszállítás Európában az elmúlt tíz esztendőben jelentős változásokon ment át. Nemcsak a konkurens közlekedési ágazatok, hanem az érintett résztvevők is kritikusan figyelik ezt a fejlődést, amelynek hatására véleményük hol pozitív, hol pedig negatív színezettű.

Közismert, hogy Európában az áruk továbbításának több mint 70%-a közúton történik. Némely országban még előbbi értéket is meghaladja a közúti áruszállítás részesedése.

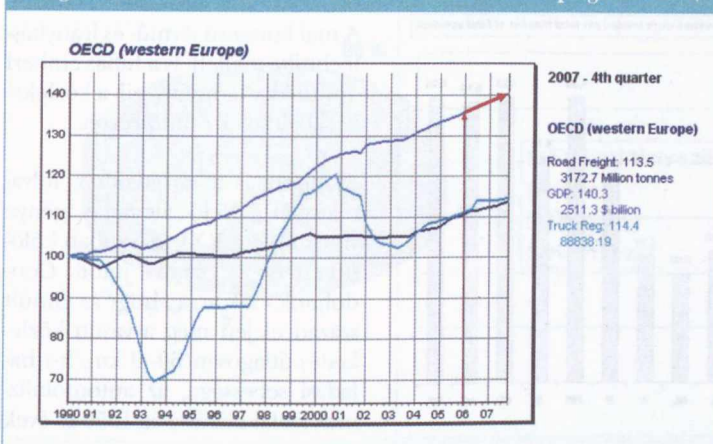
Az IRU mértékadó elemzése szerint a jövőbeni áruforgalom jelentős része a nemzetközi közúti áruszállításban bonyolódik le.

A közúti szállítási iparágban jelenleg egy dinamikus, államok közötti integrációs folyamat zajlik, amely során néhány vállalkozás agresszívabban és dinamikusabban fejlődik, mint a másik. Speciális probléma adódik Európa peremréselein, amelynek az EU-szinthez igazodóan kell közlekedési-szállítási rendszerét fejlesztenie, elkerülendő, hogy a geográfiai külső elhelyezkedésből egy gazdaságilag is külső egzisztenciájú szerkezet alakuljon ki.

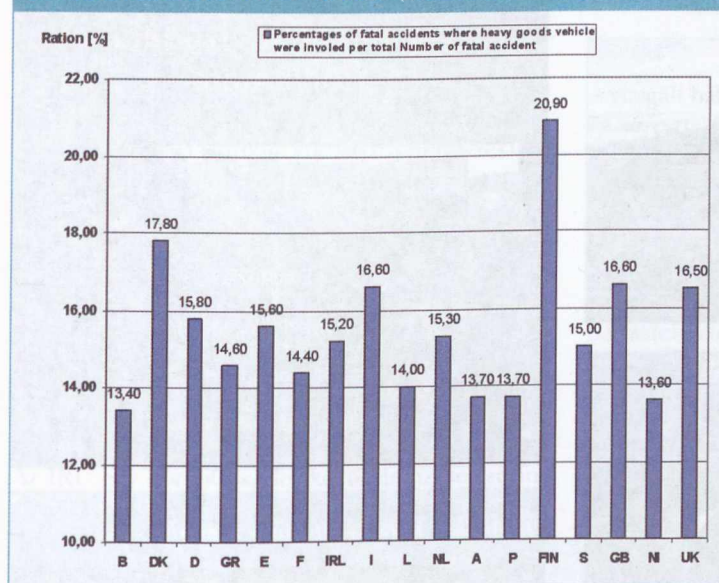
Itt kell egyértelműen leszögezni, hogy a közúti áruszállítás, beleértve a veszélyes áruk és hulladékok szállítását is, nem öncélú tevékenység, hanem a társadalmak gazdasági és társadalmi együttélésének egyik feltétele, a lakosság életszínvonalának és jólétének egyik alapvető meghatározója. Előbbi meghatározás természetesen tényadatokkal bizonyított, e tanulmányban erre bővebben nem térünk ki, és kiindulási premisszának tekintjük.

A mai közúti közlekedés jellemzője a szállítási feladatok és szállított árumennyiség folyamatos növekedése. Az 1. számú ábrán jól érzékelhető a GDP (1 milliárd \$) növekedésével arányosan növekvő

2. ábra: A GDP (1 milliárd \$) áruszállító járművek (db) és a szállított áruk tömegének (millió tonna) alakulása (Forrás: IRU- OECD prognózis 2006)



3. ábra: Tehergépkocsik baleseti részesedése a személyi sérüléssel közúti közlekedési balesetekben (Forrás: Eurostat 2004)



áruszállító járművek számának (db) és a szállított áruk tömegének (millió tonna) trendje is.

A növekvő szállítási feladatok maguk után vonzzák a nagyobb szállított árutömegeket, a tehergépjárművek műszaki színvonalának növekedése révén pedig az átlagos haladási sebesség is emelkedik.

Az európai közúti közlekedés biztonságára jellemző helyzet, hogy a még kibővítés előtti Európai Unióban a tehergépkocsikkal történt személyi sérüléses balesetek megoszlása gyakorlatilag 13 és 18% között ingadozott, az egyetlen kiugró értékű Finnországgal, ahol a részesedés nagysága 20,9%. ( 3. ábra)

Az autóbuszoknál még magasabb szintű a biztonsági helyzet, ott a személyi sérüléses balesetek aránya 1,5 és 5% között ingadozik. (4. ábra)

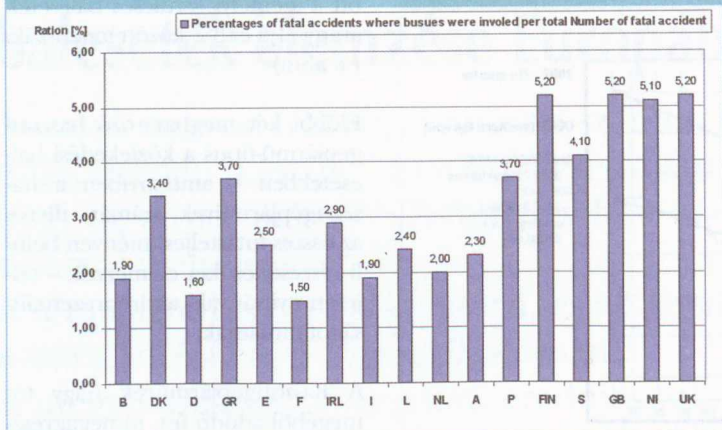
Előbbi két meghatározó haszongépjármű-típus a közlekedési balesetekben – amennyiben a haszongépjárművek számát, illetve az összes futásteljesítményen belüli részesedésüket elemezzük – teljesen nyilvánvaló alulreprezentált-ságot mutatnak.

A haszongépjárművek nagy tömegéből adódó ún. tömegagresszivitás és a kialakításukból származó formaagresszivitás jelentős rizikófaktor a védtelen baleseti partnerek számára. Ezeken kívül természetesen még más tényezők is befolyásolják a haszongépjárművek közlekedésbiztonságát.

A média egy-egy autóbusz- vagy kamionbalesetet nagy előszeretettel nagyít fel és befolyásolja a közvéleményt. Az első negatív információk után – amelynek alanya legtöbbször a kamion vezetője – később már nem térnek vissza a meghatározó baleseti okokra, többek között ezért is tartott szükségesnek a közúti fuvarozási szakma világszervezete egy az eddigieknél precízebb, súlypontjában a nehéz tehergépkocsik személyi sérüléses baleseteit elemző in-depth rendszerű, széles körű európai kutatás. ( 8. ábra)

A következő ábra összefoglalóan mutatja az elemzésben részt vevő különböző járműtípusok, a gépkocsivezetők és az utasok, gyalogosok számát és a halálos és sérült személyek számát. Jól érzékelhető, hogy a tehergépkocsi-balesetek meghatározó partner járműtípusa a személygépkocsi. A balesetmegelőzési intézkedéseket is erre a területre célszerű fókuszálni, hiszen a nagy számok törvényei alapján itt lehet az egyégszervi ráfordítással jó hatásfokú eredményeket elérni. Természetesen az előbbi fő terület mellett nem szabad elhanyagolni a statisztikailag kisebb részesedésű balesettípusokkal való foglalkozást sem.

4. ábra: Autóbuszok baleset részesedése a személyi sérülé-  
ses közúti közlekedési balesetekben (Forrás: Eurostat 2004)



elemzések is döntően az emberi tényezőre vezetik vissza a balesetek bekövetkezésének döntő részét. A mai korszerű jármű- és irányítás-technika mellett is a hibás emberi döntések eredményezik a közlekedési balesetek döntő részét.

A mobilitás a társadalmak folyamatosan fejlődő általános igénye volt, amely a XXI. században különösen magas szintre jutott. Gondoljunk csak arra, hogy az elmúlt század elején még a vasúti közlekedés átlagosan 60-0 km/h-s haladási sebessége, az automobilizmus kialakulásával az 1950-es évek

A 10. ábrában, az összegzett ember-jármű-út-környezet felosztás szerinti elsődleges baleseti okok aránya nem meglepő, hiszen a különböző más

8. ábra: A balesetkutatás munkafázisai

## A balesetek vizsgálati folyamata



Első fázis

Helyszíni vizsgálat

Második fázis

**Baleset rekonstrukció**

A scientific study - ETAC



5-7. ábra: Súlyos tehergépkocsi-  
személygépkocsi ütközéses balesetek

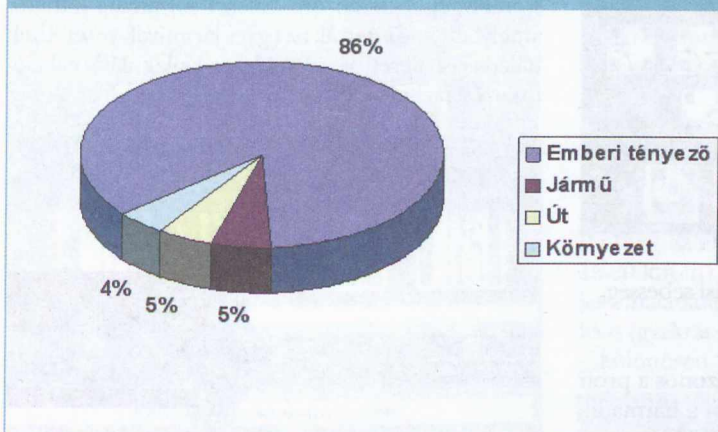
9. ábra: A kutatás áttekintő adatai

## Áttekintés

Járművek száma	600
Résztevő összes jármű száma	1247
Tgk	706
Szqk	434
Kis tgc	29
Kerékpáros	48
Autóbusz	10
Egyéb jármű	20
Gky-k száma	1230
Utasok száma	407
Gyalogos	39
Halálozás	313
Sérült	738



10. ábra: A meghatározó balesetokozó tényezők aránya



80-100 km/h sebessége napjaink (autópályákon sebességkorlátozás nélkül) már 130-150 km/h átlagos haladási sebesséfejlődött. (És itt még nem említettük a repülőgépekkel elérhető sebességeket.)

A járművek növekvő haladási sebességével az emberi képességek természetszerűleg nem tudtak lépést tartani, és a kritikus konfliktus-helyzetekben többnyire mindig az alacsony emberi teljesítőképesség volt az egyik meghatározó balesetokozó tényező.

Jelenleg is érvényesnek lehet tartani azt az általános meghatározást, hogy a „XXI. század közúti közlekedésében döntően a XX. század gépjárműveit a több száz év óta nem változott képességű emberek vezetik.”

Az IRU egy korábbi széles körű elemzése szerint (2000) a tehergépkocsik főbb baleseti partnere-

rei a személygépkocsik (43%) a tehergépkocsik (31%), autóbuszok (2,5) voltak.

Nem elhanyagolható volt – erre a balesettípusra a későbbiekben részletesen visszatérünk – az ún. egyjárműves balesetek magas részesedése (21%). Ezen utóbbi balesettípusban a gépkocsik más baleseti partner nélkül szenvednek balesetet, amely többnyire szilárd tárgynak ütközésben, pályaelhagyásban-borulásban jelentkezik.

A 2004–2006 között lebonyolított ETAC kutatás során az egyes balesetek mozgásfolyamatát négy szakaszban elemezték a feldolgozást végző kutatók:

- Baleset előtti haladás
- Baleseti veszélyhelyzet kialakulása
  - Reakció
  - Ütközés

A vizsgált balesetek mintegy 90%-át

- a kereszteződésben, (20,7%)
- azonos irányban haladó, (20,6%)
- sávváltásban lévő, (19,5%)
- nem megfelelő elhárító manővert végző, (11,3%)
- valamint egyjárműves balesetekben részes tehergépkocsikkal történt balesetek szolgáltatták. (7,4%)

(ezen utóbbi részarány teljesen nyilvánvalóan nem szignifikáns egy-egy adott terület összes tehergépkocsi részvétellel történt baleseteire, mivel a balesetek feldolgozásának meghatározó szempontjai az adott időszak, a személyi sérülés és a baleseti partnerek közötti konfliktus-situációk voltak. Az átlagosnak mondható egyjárműves európai arány inkább a 20-25% körüli nagyságban határozható be.)

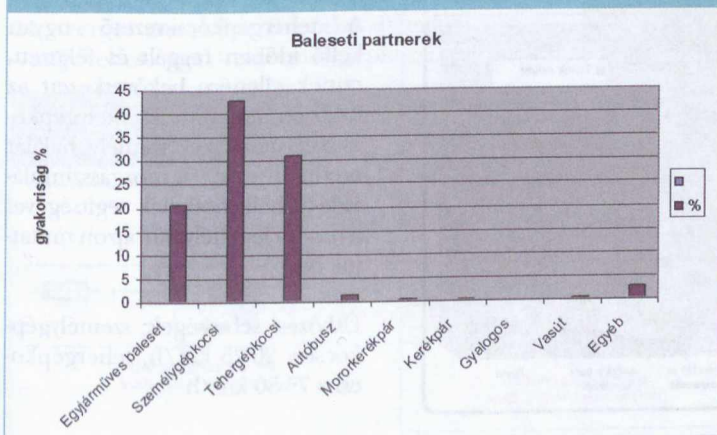
A következő ábrában a kereszteződésben kialakult baleseti situációk felosztását mutatjuk be:

Előbbi baleseti csoporton belül a tehergépkocsi-vezetők első három nagy hibacsoportja:

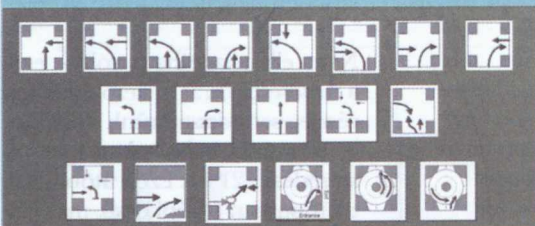
1. Kanyarodási szabályok megszegése
2. Nem megfelelő haladási/kanyarodási sebesség
3. Hibás manőver a kanyarodás során

Ugyanezen baleseti situációkban a másik baleseti partner főbb hibái:

11. ábra: A tehergépkocsik főbb baleseti partnerei (IRU 2000)



12. ábra: Az útkereszteződésben kialakult baleseti helyzetek



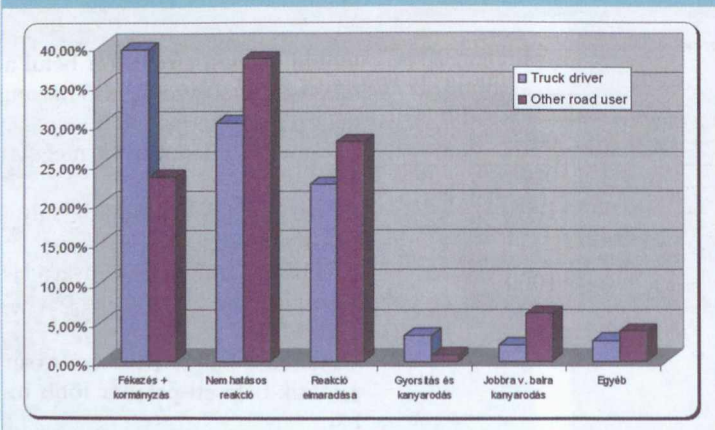
1. Kanyarodási szabályok megszegése
2. Nem megfelelő haladási/kanyarodási sebesség
3. Vezetéstechnikai hiányosság

Az első kettő baleseti ok lényegében azonos a profi és a partner járművezetőknél, azonban a harmadik ok a partnereknél olyan vezetéstechnikai hiányosságok miatt következett be, amely nem az adott pillanat hibás (szabályszegő) vezetői döntése, hanem alapvetően járművezetésbeni technikai fogyatékoságaik miatt történt.

A 13. ábra diagramjában a kereszteződésben történt balesetek előtti járművezetői reakciókat mutatjuk be a tehergépkocsi, ill. a partner gépjármű vezetője részéről:

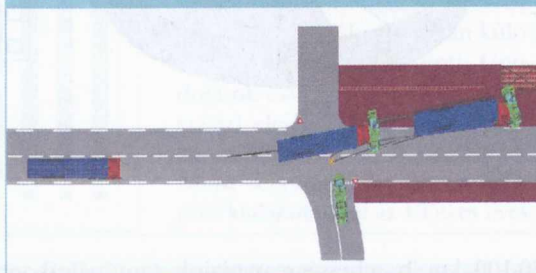
Egyértelműen mutatkozik, hogy a tehergépkocsi-vezetők hatásos balesetmegelőzési reakciói jelentősen magasabb részesedűek a baleseti partnereknél, valamint a nem hatásos közbelépésük és a reakció elmaradása is sokkal kisebb. Ez egyértelműen jelzi a profi gépkocsiveetői tevékenységet, és megerősíti azon korábbi praxisból származó megállapításokat, hogy az ilyen típusú balesetek bekövetkezése és súlyossága a többi baleseti partner nem hatékony viselkedésére vezethető vissza.

13. ábra: A gépkocsiveetői reakciók útkereszteződésben történt balesetek esetében



A 14. ábrában egy tipikusnak nevezhető, útkereszteződésben bekövetkezett, pótkocsis tehergépkocsi és személygépkocsi közötti baleset folyamata látható, amelyben feltüntettük az egyes járművek vezetőinek haladási- baleseti veszélyhelyzet kialakulási-reakció-ütközési fázisait.

14. ábra: Az útkereszteződésben történt ütközések fázisai



15. ábra: A baleset utáni véghelyzet



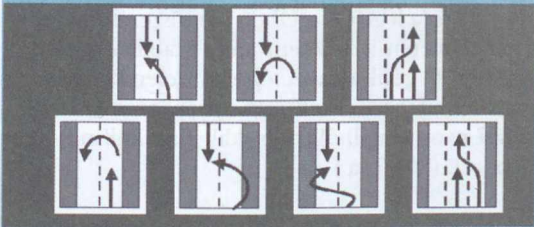
A konkrét esetben a személygépkocsi vezetője teljesen rosszul mérte fel a számára belátható, egyenes vonalvezetésű főútvonalon haladó tehergépkocsi-szerelvény haladási sebességét és a saját járművének gyorsítási képességeit.

A tehergépkocsi-vezető ugyan kellő időben reagált és fékezett, ennek ellenére bekövetkezett az ütközés, amely a személygépkocsi utazó két személy halálát eredményezte. (A mozgásszimulációt térbeli modellek segítségével a rendőrségi helyszínrajzon mutatjuk be.)

Ütközési sebességek: személygépkocsi = 20-25 km/h, tehergépkocsi = 75-80 km/h

A sávváltásos balesettípusok felosztása látható a 16. ábrában:

16. ábra: A forgalmi sávváltás elemzett főbb típusai



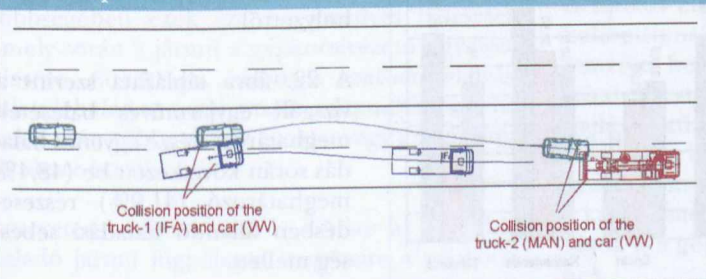
17. ábra: A tehergépkocsi-vezetők viselkedése sávváltáskor történt balesetek során

A tehergépkocsi vezető haladási viselkedése				
Egyenes vonalú haladás	48,7%	Állandó sebesség	68,4%	33,3%
		Gézelvétel	0,0%	0,0%
		Fékezés	31,6%	15,4%
		Gyorsítás	0,0%	0,0%
		Összesen	100,0%	
Sávváltás	35,9%	Állandó sebesség	35,7%	12,8%
		Gézelvétel	21,4%	7,7%
		Fékezés	42,9%	15,4%
		Gyorsítás	0,0%	0,0%
		Összesen	100,0%	
U- alakú fordulás	7,7%		100,0%	7,7%
Ellentétes forgalommal szemben haladás	7,7%		100,0%	7,7%
Összesen	100,0%			100,0%

Meglepő módon az előbbi ábrában közölt százalékos arányú járművezetői viselkedéseket lehetett a baleseti partnereknél is rögzíteni, tehát ebben a balesettípusban nem jelentkezett szignifikáns viselkedésbeli különbség a profi tehergépkocsi-vezető és a baleseti partnerek között. A 18. ábrában egy tipikusnak nevezhető sávváltási balesetet mutatunk be.

Ebben a balesetben a közeledő személygépkocsihoz relatíve alacsonyabb sebességgel forgalmi sávot váltó tehergépkocsi baloldali első részének érintőlegesen, majd azt követően az elől haladó nyerges szerelvény félpótkocsijának ütközött – nagy sebességgel – a személygépkocsi.

18. ábra A sávváltásos tehergépkocsi-baleset tipikusnak mondható situációja



A meghatározó baleseti tényezőként a tehergépkocsi vezetőjénél az előzés elkezdése – ugyan szándékát irányjelzővel előre jelezte – és a közeledő személygépkocsi megengedettnél jóval magasabb haladási sebessége határozható meg.

Az ilyen típusú baleset meglehetősen gyakori, amikor az elől haladó – lassúbb – tehergépkocsit szándékozik egy magasabb motorizációjú másik kamion megelőzni. A két tehergépkocsi közötti sebességkülönbség az előzés kezdetekor nem nagy (általában 15-20 km/h), ezért az előző jármű gyorsítása és teljes elhaladása, majd besorolása meglehetősen nagy időt (gyakran 15-25 s) vesz igénybe, és ezen idő alatt – különösen nagyforgalmú utakon – torlódás, szél-

19. ábra: Ráfutás következménye előtté lassító nyerges szerelvény félpótkocsijára (dv = 40-45 km/h)



ső esetben a tipikusnak mondható ráfutásos balesettípus is bekövetkezhet. Ezen utóbbi valószínűsége szürkületkor vagy kedvezőtlen látási körülmények között volt a leggyakoribb.

A ráfutásos balesetknél a leggyakoribb baleseti partner a személygépkocsi ( $\approx 75\%$ ) és  $\approx 20\%$ -os részesedéssel a tehergépkocsi. A személygépkocsi-ráfutásoknál

nagy az ütközéskori sebességkülönbség (autópályán  $\approx 50-80$  km/h) a tehergépkocsi-ráfutásoknál az átlagos relatív ütközési sebesség  $\approx 30-35$  km/h.

Azonban a nagy járműtömeg miatt még ez a sebesség is végzetes lehet a kamion vezetője számára. (19. ábra)

Az 1. táblázatban a kutatásban részes egyes országoknál szemléltetjük az azonos irányban haladó (többnyire ráfutásos), illetve a kereszteződésben ütköző járművek részesedését. Az azonos irányban haladó járművekkel történt balesetek átlagos részesedése 21,9%, így Olaszország-Spanyolország-Hollandia-Szlovénia átlag feletti részesedést mutatnak.

A kereszteződésben bekövetkezett balesetek átlaga 27,4%, ennél a balesettípusnál pedig Franciaország-Magyarország-Németország-Hollandia haladja meg az átlagértéket.

Feltüntetjük továbbá a lakott területen történt regisztrált esetek arányát is.

## PÁLYAELHAGYÁS - BORULÁS

Az IRU korábbi, mértékadó balesetkutatási adataival (Genf 2000,  $n = 4675$ ) közel megegyező arány-

ban, a legsúlyosabb következményekkel járó balesetek több mint 50%-a pályaelhagyásos vagy borulásos baleset volt.

Közös jellemzője ezeknek a baleseteknek, hogy a gépjármű (a legtöbb esetben járműszerelvény) még az út felületén lecsökkent menetstabilitású helyzetbe kerül (a gépkocsivezetőnek hirtelen kormányoznia, illetve fékeznie kell), amelynek során kitér a haladási nyomvonalból, becsuklik (jackknifing) vagy felborul. (20. ábra)

Az előbbi elemzésben szereplő haszongépjármű borulásos balesetknél ( $n = 165$ ), amelyknél stabilitásvesztés jelentkezett, három fő típusra lehetett osztani a baleseteket:

- Borulás még az úttest szilárd burkolatán (a legtöbb esetben ívmenetben) (9,1 %)
- Ütközést követő borulás (5,45 %)
- Pályaelhagyás és borulás (85,45 %)

Ezen utóbbi balesettípus az ún. egyjárműves eseményekhez sorolható, és meghatározóan ezek közül kerülnek ki az elfáradásos-elalvásos balesetek is.

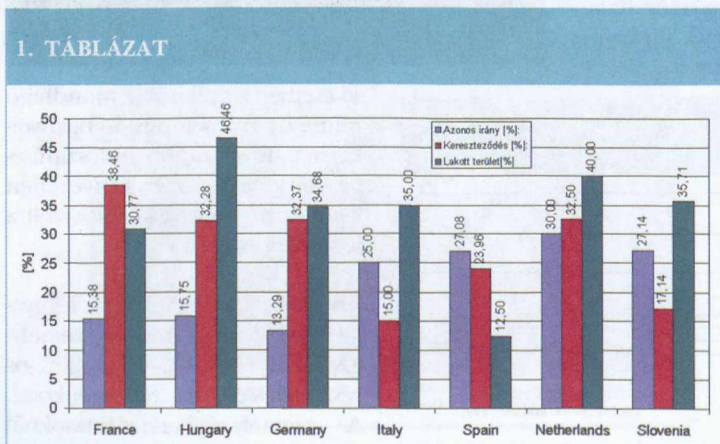
A hivatkozott balesetkutatási adatanyagból az is kitéhető, hogy a tehergépkocsi-balesetek 61%-a jól kiépített, többnyire egyenes vonalvezetésű útszakaszon következett be, ahol a nagyobb biztonságérzet hatására a gépkocsivezetők többnyire növelték a sebességet.

A vizsgált eseteknek csak 5%-ában volt az út nedves, jeges vagy szennyezett!!!

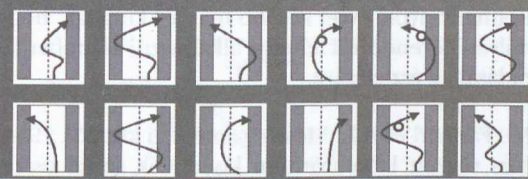
A különböző elektronikusan vezérelt szerkezetek (ABS, ASR, ESP, ROP stb.) révén jelentősen növelhető a haszongépjárművek menetstabilitása, a jövő gépjárműfejlesztésének irányát teljesen nyilvánvalóan ezek széles körű alkalmazása jelenti, azonban nem szabad elrugaszkodni a realitástól, az utakon közlekedő több százezer, előbbi berendezéseket még nem tartalmazó, esetleg rosszul karbantartott tehergépkocsi és fáradt gépkocsi-vezető által képviselt valóságos helyzetből.

A 22. ábra táblázata szerint a vizsgált egyjárműves balesetek meghatározó része egyenes haladás során következett be (48,4% meghatározó (41,9%) részesedésben állandó haladási sebesség mellett.

20. ábra: Nyerges járműegyüttes borulása autópályán



21. ábra: Az egyjárműves balesetek ETAC tipologizálása



22. ábra: Az egyjárműves balesetek jellemző mozgásvizonyai

Mozgás	Részeseles	Haladási viselkedés		
		Hímenetika	Mezős eloszlás	Összes részeseles
Egyenes vonalú haladás	48,4%	Allandó sebesség	86,7%	41,9%
		Gázeltétel	8,7%	3,2%
		Fékezés	6,7%	3,2%
		Összesen	100,0%	
Kanyarodás jobbra	19,3%	Allandó sebesség	16,2%	3,2%
		Gázeltétel	16,7%	3,2%
		Fékezés	33,3%	6,4%
		Gyorsítás	23,3%	6,4%
		Összesen	100,0%	
Kanyarodás balra	9,7%	Allandó sebesség	100,0%	9,7%
Kereszteződés	9,7%	Allandó sebesség	100,0%	9,7%
Sávátolás balra	3,2%		100,0%	3,2%
Egyéb	9,7%		100,0%	9,7%
Összesen	100,00%			100,0%

A fékezés és gyorsítás nagyobb aránya csak a jobbra irányuló pályaelhagyás során következett be. (33,3-33,3%)

A 23. ábrában az egyjárműves balesetek meghatározó balesetet előidéző okait mutatjuk be. Ezek döntően a nem megfelelő haladási sebességben – pl. ívmenetben, az elfáradásban illetve a kerék-talaj közötti alacsony erőátadási viszonyokban (pl. csúszós út) határozhatók meg.

## A TEHERGÉPKOCSI-VEZETŐK TELJESÍTMÉNYKORLÁTAI, MINT BALESETOKOZÓ TÉNYEZŐ

A gépkocsivezetők fáradása-elalvása miatt bekövetkező balesetek a mai nemzetközi és hazai közúti fuvarozásban a legsúlyosabb következménnyel járó balesettípusokhoz tartoznak. Az esetek többségében ezek ún. egyjárműves balesetek, amely során a jármű a gépkocsivezető figyelmekiesése, fáradtsága, bizonyos esetben elalvása miatt lehalad az útról, majd az útpadkán való haladás után többnyire az árokba vagy az út menti területre borul.

Ismeretesek olyan esetek is, amikor az útpadkán haladó jármű függőleges lengéseire a gépkocsi-

23. ábra: Az egyjárműves balesetek meghatározó okainak sorrendje

Baleseti okok
1- Nem megfelelő haladási sebesség
2- Elfáradás/elalvás
3- Alacsony frikciós jellemzők (tapadási tényező)
4- Irányváltás során rossz manőver
5- Figyelmetlen vezetés
6- Egészségügyi ok(betegség)
7- Műszaki problémás
8- Rakomány/utas
9- Drog/alkohol
10- Gyalogátkelőhely

24. ábra: Tipikus egyjárműves-pályaelhagyásos borulásos baleset



vezető felriad, és váratlan kormányzási manőverrel visszahozza a járműszerelvényt az útra, azonban a szilárd burkolatú úton a nagy bekormányzási szög hatására a járműegyüttes mozgása instabillá, irányíthatatlanná válik, és az út szilárd burkolatú részén borul fel, és az oldalán csúszik. Természetesen egy nagyobb forgalmú úton, autópályán vagy főközlekedési úton nagy valószínűséggel vannak szembejövő vagy utána jövő járművek is, amelyek rászaladnak az utat keresztben elzáró kamionra.

A következmények ezekben az esetekben nagyon súlyos véggel járnak, gyakran tragédiába torkollhatnak, különösen azokban az esetekben amikor egy veszélyes árut szállító járművel következik be ez a súlyos balesettípus. (25. ábra)

A tipikus elalvásos, fáradtságjelenséget mutató balesettípus lehaladási nyomainak általános jellemzője, hogy viszonylag hosszú, hegyesszögű lehaladás során a járműegyüttes az út menti kis hajlásszögű rézsűre haladva az oldalára borult. Miután az ilyen baleseteknek más jármű résztvevője nem volt, ezért az a balesettípus, amelyet a közvélemény és gyakran még a vizsgáló hatóságok is a gépkocsivezető elalvásaként jellemeznek.

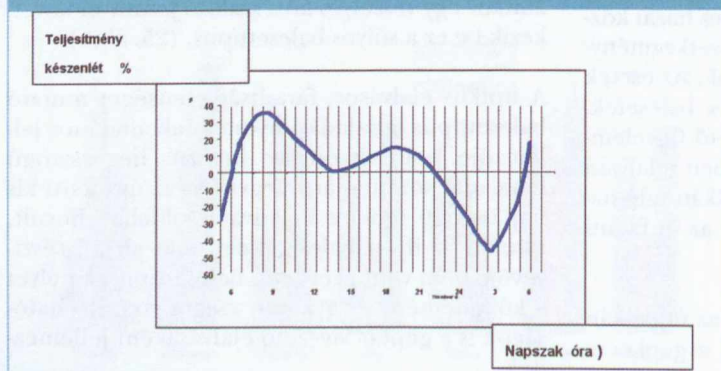
25. ábra: Felborult és kigyulladt veszélyes árut szállító tartály gépkocsi balesete Svájcban



Nézzük is meg, mit is jelent ez a fenomén a közúti közlekedésben.

A hivatásos gépkocsivezetők életciklusának alakulásával, illetve elfáradásával, szélső esetben elalvásával már az 1930-as évek óta foglalkoznak a terület kutatói. A monotonia, mint az elfáradás speciális esete szintén a közlekedési kutatások központi kérdései közé tartozik. A vigilancia (éberség) problémáival már 1932-ben foglalkozott N.H. Mackworth,

26. ábra: Az emberi teljesítőképesség napszakon belüli ingadozása



laboratóriumi kísérletében, ahol azt vizsgálták teszt-személyeken, hogy monoton körülmények között mennyi jelzést képesek észlelni. R.C. Travis és J.L. Kennedy nyolc évvel később már azt kutatták, hogy milyen berendezést lehetne alkalmazni az ember fáradásának észlelésére.

Mc Farland és A.L. Moseley amerikai kutatók 1954-ben végzett laboratóriumi kísérleteik során összefüggéseket találtak az elalvás nélküli vezetési idő és a különböző vizuális és psycho-motorikus teljesítmények között.

A neves pszichológus Mc Grath által meghatározott emberi teljesítmény- készenléti diagramban jól érzékelhető az emberi teljesítőképesség napi eloszlása, amely jelzi a napközbeni és éjjeli ciklus alakulását. (26. ábra)

Ennek meghatározó magyarázata az, hogy az ember lényegében évszázados élete során egy ilyen napi biológiai életritmushoz szokott, nevezetesen a dél körüli időben étkezik és az éjszakai órákban alszik. A teljesítmény-készenléti ciklus jól jelzi azokat a napszakokat, ahol az emberi teljesítőképesség rohamos csökkenésére lehet számítani.

Amennyiben előbbi ciklus alakulását összevetjük az elalvások balesetek gyakoriság változásával, akkor megállapíthatjuk, hogy a vezetés közbeni elalvás és a teljesítmény – készenlét csökkenése között szoros korreláció van.

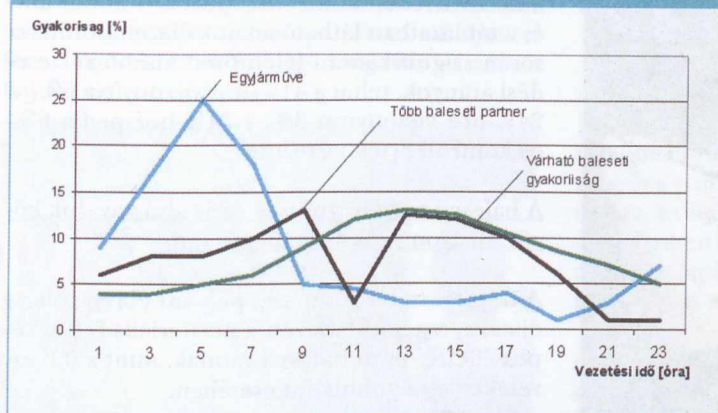
A borulásos balesetek, egyjárműves balesetek lényegében a hajnali 4 és 6 óra közötti időtartamba, illetve a 18 órától hajnali 4 óráig terjedő időszakba esnek.

Általánosan megfogalmazható megállapítás, hogy az elfáradó/elalvó gépkocsivezetők 90%-ával történik egyjárműves baleset.

Az elemzéseinkben részes 125 éberség- (vigilancia-) csökkenés miatt bekövetkezett baleset gépkocsivezetőivel végzett interjúk alapján azt lehet mondani, hogy a legnagyobb gyakorisággal a vezetési idő (napi) kezdetétől számított első három órán belül történik a balesetek meghatározó (~40 %) része.

Ezekből kiemelhető, hogy a járat kezdetekori ún. kifelé-menet során majdnem kétszeres gyakoriságbeli különbséget lehet megállapítani a visszafuvarhoz képest.

27. ábra: Az egyjárműves tehergépkocsi-balesetek alakulása a napszakon belül



A fáradást egy teljesen szokványos napi munka során bekövetkező teljesítőképesség jelentős csökkenésével lehetne definiálni.

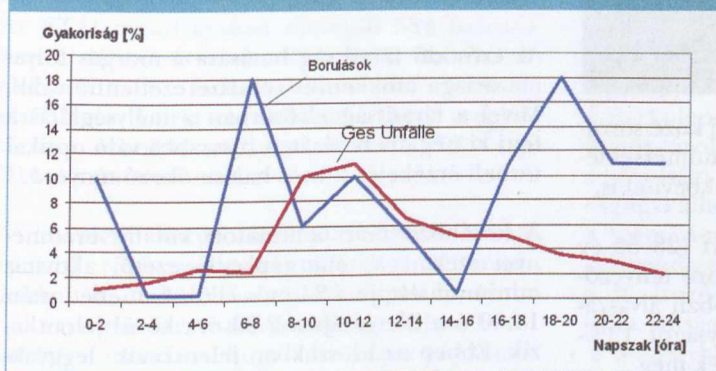
A túlfáradás pedig egy hosszabb ideig tartó és pihenőidővel nem kielégítően kompenzálható teljesítmény-készenlét csökkenést és igénybevételt jelent.

A következő ábrában a jellegzetes ún. alagúteffektus képe látható, amelyben a gépkocsi-vezetőket általánosan fenyegető jelenségek, az ún. másodpercelalvásnak a megjelenési formája látható. (29. ábra) Olyan érzet alakulhat ki a gépkocsivezetőben, mintha egy folyamatosan csökkenő átmérőjű csőben haladna a jármű. Ezek az ún. másodpercelalvások nagyon gyakran a teljes elalvás előtti utolsó figyelmeztetést jelentik.

### A gépkocsivezetői elfáradás előszimptómái a következők:

- megnehezül a szempilla mozgása,
- a szemben izgató, égető érzés jelentkezik,
- kettőslátás,
- a száj hámrétege kiszárad,
- szomjúságérzet alakul ki,

28. ábra: Az összes tehergépkocsi-baleset és a borulások alakulása



Az interjúk elemzése alapján a következő megállapítások tehetők:

A gépkocsivezetők fáradási szintje nem nő egyenes arányban a napi vezetési teljesítménnyel, az elfáradást inkább a következők befolyásolják:

- nem elegendő alvás
- melléktevékenységek (vámkezelés, várakozás, adminisztráció, rakodás stb.)
- az egyes országok eltérő közlekedési viszonyaihoz való alkalmazkodás
- eltérés a napi biológiai ritmustól
- a gépkocsivezető személyiség jellemzői (extravertált – intravertált)

Az extrém gépkocsivezetői elfáradás alapvető jellemzője, hogy a vizuális észlelésben karakterisztikus változás lép fel, a

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 30 év alatti gépkocsivezetők | 50%-a,                                    |
| 31–45 év közöttiek           | 39%-a,                                    |
| és a 46 év felettiek         | 29%-a észlelt ilyen elfáradási tüneteket. |

- melegedési érzés,
- csuklás.

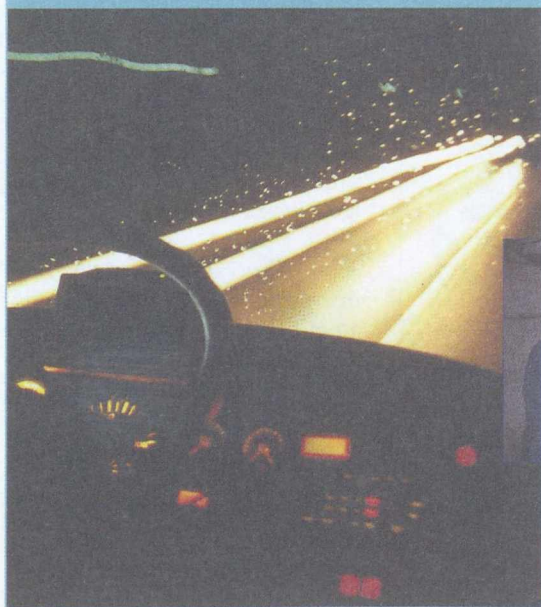
### A fáradás későbbi szimptómái:

- a nyak izomzatának a tónusa megváltozik,
- felriadási viselkedés alakul ki,
- izzadás,
- heves szívverés.
- alvás utáni vágy.

Ezt az egész komplexust az elfáradás helyett célszerű a témakör szakmai jellemzőjével, a vigilanciával jellemezni.

Az éberségszökkenés egyik előidézője a monotonia. A monotonia hatására a hosszan tartó ingersegény környezetben való haladás során megváltoznak a vegetatív funkciók, a pulzusszám, a légzésszám, a vérnyomás. Csökken az izomzat tónusa, jelentősen megváltozik az agy bioelektronikus potenciája, és jelentősen megnő a reakcióidő.

29. ábra: Az „alagúteffektus” szemléltetése



Az éberségcsökkenés külső tényezői közé sorolhatóak még a környezet magasabb hőmérséklete és a nagyobb mennyiségű táplálékbevitel is.

Egy 110 fős gépkocsivezetői csoport (28–55 év közötti) vizsgálata során balesetokozó tényezőként 38%-ban az alváshiányt, 31%-ban alvászavarokat, 10%-ban súlyos aluszékonyságot, 13%-ban pedig a gyógszersedést jelölték meg.

Az előbbi vizsgálat alapján meghatározó szerepet bír az alváshiány és az alvászavarok (apnoe) kérdése. Ezeket az alváskutatók az 1990-es évektől kezdődően nagy intenzitással és megfelelő laboratóriumi vizsgálatokkal támogatva elemzik, és amelyek kissé leegyszerűsítve a légzésproblematikára (OSAS), majd a légzési zavarokból származtatható mozgásproblémákra, többnyire az ún. nyugtalan láb szindrómára vezethetőek vissza.

Az ilyen szimptomákkal rendelkező alvó embernél megfigyelhető, hogy például a lábfejét, vagy előrehaladottabb esetben az egész lábát periodikusan mozgatja. Ezen utóbbi már súlyos alvászavarra utal.

A súlyosabb formájú alvászavarokat tekintve – amely kísérletben 30–67 év körüli férfiakat vizsgáltak – mintegy 245 főről volt szó, akkor a baleseti gyakoriság ezen csoportra vonatkozóan 41%, a veszélyes baleseti szituációk aránya 24% volt. (ezen utóbbiak közül min. 31%-nál egy baleset bekövetkezett.)

Ebben az alvás, és horkolásproblematikában nem szenvedő kontrollcsoport 367 főből állt, és a táblázatban látható adatok összehasonlítása során szignifikánsan jelentősen kisebb részese-  
dési arányok, tehát a 41%-hoz viszonyítva 6%, a 24%-hoz viszonyítva 3%, a 31%-hoz pedig 6%-os kontroll érték tartozott.

A baleseti veszélyeztettség és az alvászavarok között nagyon erős összefüggés van.

A nagymértékű fáradtság, például ébren töltött éjszaka, a gépkocsivezetők perifériális reflexképességeire olyan hatással vannak, mint a 0,8 ezrelékes véralkoholszint esetében.

Ugyanilyen összefüggést lehetett megállapítani a figyelemcsökkenésre és a reakcióidő növekedésére vonatkozóan is.

Az erősödő fáradtság hatására a mozgás folyamatossága csökken és rendszerezetlenné válik. Mivel a fáradtság elsősorban a mélységlátásra fejt ki negatív hatását, a rosszabbá váló optikai térbeli érzékelés fontos balesetokozó tényező.

A korábban már bemutatott kutatás eredményei szerint a tehergépkocsi-vezetői aktivitás minimumszintje a 24 órás ciklusban ebéd után 14.00 óra illetve éjsza 2.00 óra körül jelentkezik. Ebben az időszakban jelentkezik leggyakrabban a gépkocsivezetők elalvása.

Visszatérve a gépkocsivezetői elalvási, fáradási jelenségekre, felvetődik a kérdés, hogyan lehetne ezt mérni, és hogyan lehetne beavatkozni.

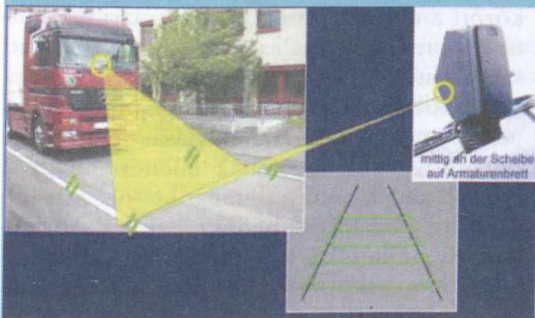
Az egyik közismert mód a szem aktivitásának a mérése, amelyet a 90-es években az Ausztráliai Nemzeti Egyetemen vizsgáltak sikeresen, a másik közismert módszer a gyógyászati gyakorlatban az elektroencefalográffal az agy elektromos hullámainak mérése, amelyre a német Technotrans cég fejlesztett ki egy tehergépkocsikon is alkalmazható hordozható berendezést, valamint szériagyártásra érett megoldást kínál a Gintech cég Izraelből, amely egy ún. gépkocsivezetői alvászemlő rendszert dolgozott ki.

Lényegében a 2004-es esztendőől kezdődően már szériagyártásra érett megoldást kínált a DaimlerChrysler asszisztens- és vezető rendszere. A vezetőfülkében elhelyezett videokamera érzékeli a forgalmi sáv jelzéseit és a jármű sebessé-



gét, irányszögét permanensen összehasonlítja a kívánatos haladási iránnyal. A nemkívánatos kitérést – balra vagy jobbra – olyan hanghatás jelzi, mint amelyet az autópályákon elhelyezett fém félgömbökkel kijelölt forgalmi sávszélre hajtás jelent. (30. ábra)

30. ábra: A DaimlerChrysler elektronikus forgalmi sáv követő rendszere



Az ETAC adatbázisban szereplő 624 balesetben a gépkocsivezető elfáradását, ún. mikro elalvását csak a balesetek 6,4%-ában lehetett elsődleges balesetet előidéző okként meghatározni, azonban az ilyen balesetek 37%-a halálos kimenetelű volt.

A jelenlegi közúti fuvarozási gyakorlatban egész Európára jellemzően (még az EU-országokban is, de különösen a schengeni határoknál és a mai fuvarozási gazdasági helyzetben) azt lehet mondani, hogy a hivatásos gépkocsivezetőknek nagy a fizikai és pszichikai terhelése. Ez nemcsak a feladat súlyosságában rejlik, nevezetesen az értékes szállítmányokban, hanem a nagy tömegű jármű felelősségteljes vezetésének terhelése, olyan intenzív forgalmi viszonyok között, amelyek Európában jelenleg ismeretesekek.

A mai helyzetre jellemző, hogy a schengeni határokon még jelentős várakozási időket kell az áruszállító járművek vezetőinek elszemnednie, amelyek irreálisan magas élettani terheléseket okoznak a gépkocsivezetőknek. Ezek egyik fontos tényezője a nem kielégítő időtartamú és minőségű alvási lehetőségek.

A hazai helyzet sajátossága, hogy a már évek óta működő AETR egyezmény ellenére, amely előírja a kétszer 4 és fél órás napi vezetési időket és a napi, valamint heti pihenőidő nagyságait, azonban a pihenőidő betartására nincsenek kulturált parkolási lehetőségek, tehát ismét az a helyzet állt fent, hogy könnyebb volt egy rende-

letet meghozni és bevezetni, mint a hozzá szükséges infrastruktúrát széles körben biztosítani. Ez nem a jövő, hanem a jelen égető feladata.

A széles körben alkalmazott kommunikációs rendszerek, műholdas pozíció meghatározó (GPS) rendszerek és a mobiltelefonos fuvardiszpozíció átadás ellenére meghatározó követelmény – mivel még emberek vezetik a kamionokat, és nagyon sokáig azok is fogják – hogy egy kipihent gépkocsivezető kezdje el a napi munkát, amihez javítani és biztosítani kell a járatok alatti minőségi alvási körülményeket.

### Az ilyen jellegű balesetek IRU által javasolt megelőzési módjai:

- hatékony útvonaltervezés
- a gépkocsivezetők precíz diszpozíciója
- fuvarfeladat pontos átadása
- a gépkocsivezetők pihent állapotú munkakezdése
- a gépkocsivezetők járat közbeni pihenési körülményeinek javítása
- a narkolepsiára (alvás rendellenesség) hajlamos távolsági gépkocsivezetők szűrése
- a távolsági gépkocsivezetők általános egészségügyi állapotának rendszeres ellenőrzése
- a vezetési-pihenési időkre vonatkozó előírások rendszeres hatósági ellenőrzése
- a fuvarozó cég belső rendszerének előbbi orientáltságú kialakítása
- a törvényhozás – szabályozások bevezetése és a fuvarozó cégek motiváltságának összehangolása

### **BALESETEK RAKOMÁNY ELHELYEZÉSI ÉS RÖGZÍTÉSI HIÁNYOSSÁGOK KÖVETKEZTÉBEN :**

Az elemzés során külön figyelmet fordítottunk a tehergépkocsik rakományára és megvizsgáltuk, hogy az alábbi tényezők hozzájárultak-e a balesetek bekövetkezéséhez:

- rakomány elmozdulása, leesése,
- túlterhelés,
- rakomány egyensúlyának hiánya (instabil elhelyezés)
- nem megfelelő rakomány rögzítés

A vizsgálatok alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a tehergépkocsi rakománya az adatbázisban lévő összes baleset mindössze 1,4%-ában (9 baleset) volt a baleset elsődleges okozója. A kilenc balesetből három esetben felborult a jármű.

Azonban az egyes kutatócsoportok szakértőinek ún. egyes baleseti elemzései alapján a különben más balesettípusba sorolt eseteknél is megállapítható a rakomány valamilyen negatív befolyásoló szerepe. Általánosítható következtetésük szerint a helytelen rakományelhelyezés és rögzítés általában a tehergépkocsi-balesetek(zömmel egyjárműves) mintegy 25%-ban állapítható meg.

A legkirívóbb hiányosság a rakodást irányítók szakmai ismereteiben és szemléletében állapítható meg. Többnyire uralkodik az a téves szemlélet, hogy a nagyobb súly már elegendő rögzítést biztosít. Az elemzésekben szerepelt olyan munkagép-szállítási eset, amelyben a ca. 15 t tömegű kanalas, gumikerekes járművet csak a platóra leengedett gémmel „rögzítette”.

A másik tragikus végű, szintén munkagép-leeséses balesetben az ilyen szállításoknál alkalmazandó láncos rögzítés helyett – nagytömegű gép rögzítésére nem ajánlott – textilhevederrel oldották meg.

A másik általános hiányosság a rakomány rakodófelületen való nem egyenletes elhelyezése. A különböző tengelyterhelési korlátokat általában teljesítették, azonban már nem ügyeltek arra, hogy a pl. ún. farnehéz rakomány miatt megváltozik a jármű menetstabilitása. A nem homlokfalig terjedő rakomány egységeket hosszirányú elmozdulás ellen is rögzíteni kell, és erre a hagyományos hevederes leköötözés nem biztosít elegendő biztosító erőt. Az ilyen esetekben ún. átlós leköötözést, vagy hosszirányban kitámasztó rögzítő eszközöket kell használni.

Az alkalmazandó hatékony módszereket azonban csak megfelelő képzéssel lehet elsajátítani. Ennek érdekében az IRU közúti biztonsági munkabizottsága színvonalas kiadványban dolgozta fel az alkalmazható módszereket. (www.ibbhungary.hu)

### ÖSSZEFOGLALÁS:

• Az ETAC-tanulmány eredményei alapján az IRU javaslatokat fogalmazott meg azon érintett érdekcsoportok – járműgyártók, infrastruktúra-kezelők és fejlesztők, kormányzatok, tehergépkocsi-vezetők, baleseti partnerek és

a média – felé, amelyek hozzájárulhatnak a tehergépkocsi-baleseteket előidéző fő okok és konfliktushelyzetek megszüntetéséhez és a valós helyzet ismertetéséhez. Az összes vizsgált balesettípus átlagai alapján azt lehet mondani, hogy a tehergépkocsik vezetői mindössze 25%-ban voltak elsődleges okozói a bekövetkezett baleseteknek, ezért különös figyelmet kell fordítani a lehetséges baleseti partnerek között a nehéz, több tagból álló járműegységek menetviselkedésének, illetve baleseti konfliktushelyzeteinek ismertetésére.

- A gépkocsivezetői éberség (vigilancia) szintjének megbízható detektálása még megoldandó probléma annak ellenére, hogy a korábbiakban említett megoldások már elkészültek, továbbiak pedig fejlesztés alatt állnak. Remélhetőleg nem kizárólag csak üzleti megfontolásból, hanem mivel a közlekedésbiztonság egyik nagyon fontos problémakörét alkotják, beláthatóan rövid időn belül és remélhetőleg elérhető áron széles körben alkalmazhatók lesznek. Abban csak bízni lehet, hogy a közúti fuvarozók ezeket a berendezéseket meg is fogják vásárolni. Ugyanis minden ilyen biztonságtechnikai beruházás döntést igényel a fuvarozó cég vezetése részéről, hiszen nyilvánvalóan nem a gépkocsivezetőknek kell ezeket a berendezéseket megvásárolni, hanem a jármű tulajdonosának kell (kelene) erről gondoskodnia.
- Sajnálatos módon a mai közúti fuvarozói gyakorlatban az üzemeltetők nem a közlekedésbiztonság területén akarják (tudják) a nagyon kemény piaci versenyt megnyerni.
- A fuvarozási szakmában élesedő konkurencia a vállalkozókat nagyobb teljesítményekre sarkallja, amely gyakran oda vezet, hogy a lánc leggyengébb (legvédtelenebb) részét alkotó gépkocsivezetőt túlvezetésre készíti. A törvényerejű előírások (vezetési – pihenési – munkaidő) bizonyos védelmet nyújtanak, azonban nem lehet minden egyes gépkocsivezető mellé hatósági ellenőrt állítani. Hatékony megoldást csak akkor lehet elérni, amennyiben a közúti közlekedési rendszer egymásra hatással bíró területein együttes és hatékony intézkedések történnek.

Nagy örömminkre szolgál, mint a kutatásban résztvevő hazai intézménynek, hogy lehetőségünk nyílik a szakmai közvélemény ilyen módon történő tájékoztatására.

## IRODALOM:

1. Transport safety must rise to higher level. Traffic Engineering and Control March 2000. Vol. 41. No. 3
2. Goods vehicle and bus fatalities and injured – trend 1990–2000 Source: The Phare Multi-country Road Safety Project. Data Collection Report 2000
3. Road Accident Statistics CARE- Database EC DG TREN E3 –06/07/2000
4. Eurostat- Statistics 2005, CARE Database
5. Kőfalvi, Gy., Szakács, Z.: Nutzfahrzeug Einschlafun-faelle – Interdisciplinaere Untersuchung KTE-Internation-al Workshop of Road Safety Mai 2004, Budapest
6. Kőfalvi, Gy.: Kippen von Nutzfahrzeugen, DEKRA Symposium, 2002, Neumünster
7. Kőfalvi, Gy.: Haszongépjármű pályaelhagyásos és elalvásos balesetek, Mercedes-Benz Safety Truck, Bu-dapest 2006
8. Kőfalvi, Gy.: ETAC balesetkutatás eredményei, MKFE, Budapest 2007
9. P.Strifler: Nutzfahrzeug – Sicherheit XII. Interna-tionale Nutzfahrzeug Sicherheit Tagung, Budapest 1995.
10. Harris, W.: Fatigue, circadian rhythm, andruck ac-cidents
11. Mackie, R.R. (Hrsg.): Theory, operational perfor-mance, and physiological correlates, Plenum, New York 1977
12. Farkas, T., Kőfalvi, Gy.: Die Untersuchung des Lastkraftwagen-Kraftfahrer Regelkreises auf Grund der Daten von 2200 Verkehrsunfällen. Verkehrsun-fall u. Fahrzeugtechnik Ig. 1984. Nr. 11 S. 318–324
13. Balogh, Gy., Réti, L., Siska, T.:Wachsamkeitsver-minderung bei LKW-Fahrern unter monotonen Strassenverhältnissen. Verkehrswissenschaftliche Rundschau. Ig. XXIX. 1979 Nr. 2. S. 70–76
14. Drivers Admit to Falling Asleep at the Wheel Far-mers Insurance Survey Reveals One in Ten Has Sno-zed While Driving; Twenty Percent Say They Have Nodded Of. www. Farmers.com
15. Accident of heavy vehicle IRU Genf, 2000
16. European Truck Accident Causation Study IRU- EU DG TREN, Brussel 2007
17. Karlheinz, Dörner.: Accidents prevention by in-novative technologies, MAN Nutzfahrzeug Gruppe, IRU Commision Road Safety, Genf 2006
18. Marwitz, H.: Mercedes Benz Safety Truck (elő-adás) Budapest, 2006
19. International Road Transport Union www.iru.org
20. IbbHungary www. Ibbhungary.hu



In case the system of the driver-vehicle-road-environment works well, there is usually no traffic conflict. Drivers can mostly counteract minor interferences from the outside. When, however, external disturbing circumstances surpass the limit of the driver's potential, a conflict emerges. A typical example to this is the road transport, in the course of which the driver may get tired, may drive carelessly or in extreme cases he may even fall asleep.

The European Truck Accident Causation (ETAC), the joint research program of the International Road Transport Union (IRU), the world organization representing road transporters of goods and passengers and the European Commission surveyed more than 600 serious traffic accidents in seven EU countries between 2004 and 2006 in which trucks were involved. In the article we are summing up the situation of truck traffic as far as their involvement in traffic accidents is concerned with special emphasis on what we call one-vehicle accidents. In these the drivers' fatigue, their considerable lack of sleep and their so-called second-long falling asleep may have resulted in serious accidents.

## Summary

The basic concept of the recent research method coming from IRU was to have truck accidents processed in several EU countries in such a special way that the resulting analyses and conclusions should be more reliable than those based on the existing data banks.

To this end in seven EU countries – Germany, Spain, the Netherlands, France, Slovenia, Hungary, Italy – those institutions processed the accidents, whose experts turned up at the scene in most of the time shortly after the accident and thus were able to do the measuring and data recordings right there on the spot. It was also a novelty, that in each and every accident analyses by vehicle experts were carried out and the kinematic characteristics of the motion process were also defined in precrash-crash – postcrash phases. As a result, the identification of responsibility in an accident became much more reliable compared to the statistical reports used so far on a general basis. The final conclusions of the study were first published in Brussels in April 2007.



Wenn das System Fahrer – Fahrzeug – Weg – Umgebung gut funktioniert, entsteht meistens kein Verkehrskonflikt. Die geringfügigen äußeren Störeinträge kann der Fahrer in der Regel korrigieren. In Situationen, wenn die äußeren Einwirkungen die Leistungsfähigkeitsgrenze des Fahrers übertreffen, entsteht ein Konflikt. Typischer Beispiel dafür ist der Warentransport, wo die Ermüdung, Unachtsamkeit, in Extremfällen sogar Einschlafen des Fahrers erfolgen kann.

Das gemeinsame Forschungsprogramm der Union für internationalen Stassentransport (IRU), als die Weltorganisation der Personen- und Warentransportfirmen, und der Europäischen Kommission (European Truck Accident Causation – ETAC), wo 2004–2006 mehr als 600 schwierige Verkehrsunfälle mit Beteiligung von LKW in 7 Unionsländer erforscht und verarbeitet wurden, gibt einen Überblick über die Situation des Warentransports auf Strassen in den Verkehrsunfällen, mit besonderer Hinsicht auf die sog. Einfahrzeugunfälle, wo die Unfällen mit schweren Folgen möglicherweise durch die Ermüdung, das bedeutenden Schlafdefizit des Fahrers und das sog. Sekundenschlafen können verursacht werden.

Die von der IRU stehenden Grundkonzeption der neuartigen Forschungsmethodik ist, dass die Lastwagenunfälle in mehreren europäischen Ländern nach speziellen Gesichtspunkte verarbeitet werden, als Resultat dessen anständigere Analysen Folgerungen erstellt werden können, als der Stand der heutigen Datenbänke.

Demzufolge wurde in 7 Unionsländern – Deutschland, Spanien, Niederlande, Frankreich, Slowenien, Ungarn, Italien - die Verarbeitung der Unfälle von Institutionen durchgeführt, deren Unfallexperte kurz nach dem Unfall geschehen am Unfallort erschienen und dort Messungen, Datenaufnahmen durchgeführt haben. Ebenfalls neuartig ist, dass bei jedem Unfall Analysen von Fahrzeugsachverständigen erstellt, bzw. die kinematischen Parameter der Bewegungsabläufe auch in Phasen (precrash - crash - postcrash) festgelegt wurden.

Demzufolge ist die Bestimmung der Verantwortlichkeit für die Unfälle in Vergleich zu den allgemeinen statistischen Berichten viel genauer, die Resultate liegen näher zur Realität. Die Forschungsergebnisse wurden zu ersten mal im April 2007. in Brüssel veröffentlicht.



## SZÁNDÉK NYILATKOZAT

amely létrejött a  
**Közlekedéstudományi Egyesület**  
(1055. Budapest, Kossuth L. tér 6-8.)  
**Képviselője: Heinczinger István elnök**  
Továbbiakban: KTE  
Adószám:

Valamint,  
**GRSP Magyarország Egyesület**  
(1039 Budapest, Szentendrei út 407.)  
**Képviselője: Bérces Ágota elnök**  
Továbbiakban: GRSP  
Adószám:  
között.

### 1. A nyilatkozat tárgya:

A nyilatkozó felek egymás céljaival egyetértve a hazai közlekedésbiztonság javítása érdekében kinyilvánítják azon szándékukat, hogy a jövőbeni együttműködésüket a részletek kidolgozását követően írott megállapodásban rögzítik.

### 2. A nyilatkozatból adódó feladatok:

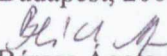
Az együttműködési megállapodás előkészítését az aláíró felek közösen végzik. A KTE részéről Dr. Hinfner Miklós ügyvezető igazgató, a GRSP részéről Pausz Ferenc ügyvezető igazgató a felelős a megállapodás kidolgozásáért.

Az együttműködési megállapodás aláírásra kész példányát 2008. október 30-ig a felek képviselőinek meg kell küldeni.

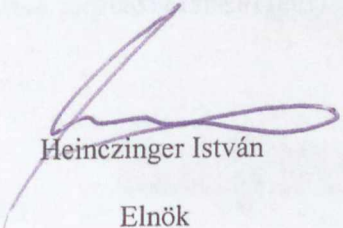
### 3. A nyilatkozat hatálya

A nyilatkozat aláírását követően lép hatályba, s az együttműködési nyilatkozat aláírásával hatályát veszíti.

Budapest, 2008. szeptember 1.

  
Bérces Ágota

Elnök

  
Heinczinger István

Elnök

## 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 fizesék 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: .....

A megrendelés időtartama\*:

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.

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

.....  
aláírás



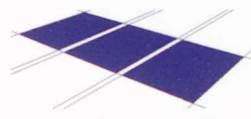
DKV Debreceni Közlekedési Zártkörűen Működő Részvénytársaság



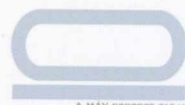
"Forg-Tech" Kft.



HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.



Közlekedésfejlesztés Kft.



MÁV Debreceni Járműjavító Kft.



MÁV Dunántúli Kft.



MÁV VAGON Kft.



Morgan Carbon A DIVISION OF MORGAN CRUCIBLE



SPECIÁLTERV ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Transinvest Budapest



Vértes Volán Zrt.



Unitranscoop Fuvarozó és Szolgáltató Kft.



