

# Közlekedés- tudományi Szemle

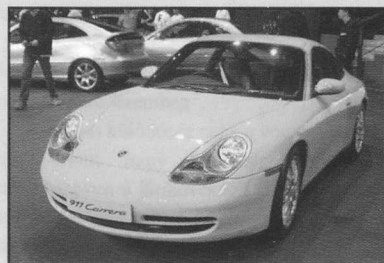
8.

2004

AUGUSZTUS  
LIV. ÉVFOLYAM



**Integrált GPS  
rendszer és a  
Kalman szűrő**



**Kerék- és sínkopás  
szimuláció  
metró üzemben**



**Nemzetközi közúti  
árufuvarozás  
aktuális kérdései  
az EU csatlakozást  
követően**



1207/1997

1207/1997

1207/1997

1207/1997

1207/1997

1207/1997

1207/1997

1207/1997

## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

a Közlekedéstudományi Egyesület tudományos folyóirata  
 VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU  
 Zeitschrift des Ungarischen Vereins 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:

ÁLLAMI AUTÓPÁLYA KEZELŐ Rt., ÉPÍTÉSI  
 FEJLŐDÉSÉRT ALAPÍTVÁNY, GySEV,  
 HUNGAROCNTRON, IPARI MŰSZAKI FEJLESZTÉSÉRT  
 ALAPÍTVÁNY, KÖZLEKEDÉSI FŐFELÜGYELET,  
 KÖZLEKEDÉSI MŰZEUM, KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI  
 INTÉZET, MAHART Pass Nave SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSI Rt.,  
 MAHART SZABADKIKÖTŐ, MÁV (fő támogató), MTESZ.,  
 PIRATE BT., STRABAG Építő Rt., UVATERV,  
 VOLÁN vállalatok közül: ALBA, BAKONY, BALATON,  
 BÁCS, BORSOD, GEMENC, HAJDU, HATVANI,  
 JÁSZKUN, KAPOS, KISALFÖLD, KÖRÖS, KUNSAÁG,  
 MÁTRA, NÓGRÁD, PANNON, SOMLÓ, SZABOLCS,  
 TISZA, VASI, VÉRTES, ZALA, VOLÁN EGYESÜLÉS,  
 VOLÁNBUSZ, VOLÁNCAMION, WABERER'S HOLDING  
 LOGISZTIKAI RT.

Megjelenik havonta

Szerkesztőbizottság:

Dr. Udvari László	elnök
Dr. Ivány Árpád	főszerkesztő
Hüttl Pál	szerkesztő

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Békési István, Bretz Gyula, Csordás Csaba,  
 Dr. Czére Béla, Domokos Ádám, Dr. habil. Gáspár László,  
 Dr. Hársvölgyi Katalin, Mészáros Tibor, Dr. Menich Péter,  
 Mudra István, Nagy Zoltán, Saslics Elemér, Timár József,  
 Tanczos Lászlóné Dr., Tóth Andor, Dr. Tóth László,  
 Varga Csaba, Winkler Csaba, Dr. Zahumenszky József

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest, Városligeti krt. 11.  
 Tel.: 273-3840/19; Fax: 353-2005; E-mail: info.kte@mtesz.hu

Kiadja, a nyomdai előkészítést és kivitelezést végzi:

KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS Kft.  
 1074 Budapest, Csengery u. 15. Tel.: 322 22 40; Fax: 322 10 80  
 Igazgató: NAGY ZOLTÁN  
 www.kozdok.hu

Terjeszti a Magyar Posta Rt. Üzleti és Logisztikai Központ  
 (ÜLK). Előfizethető a hírlapkezelésnél és a  
 Hírlapelőfizetési Irodában (Budapest, XIII. Lehel u. 10/a.  
 Levélcím: HELIR, Budapest 1900), ezen kívül Budapesten a  
 Magyar Posta Rt. Levél és Hírlapüzletági Igazgatósága  
 kerületi ügyfélszolgálati irodáin, vidéken a postahivatalokban.  
 Egy szám ára 250,- Ft, egy évre 3000,- Ft.  
 Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat  
 1389 Bp., Pf. 149.

Publishing House of International Organisation of Journalist  
 INTERPRESS,  
 H-1075 Budapest, Károly krt. 11.  
 Phone: (36-1) 122-1271 Tx: IPKH. 22-5080  
 HUNGEXPO Advertising Agency, H-1441 Budapest, P.O.Box 44.  
 Phone: (36-1) 122-5008, Tx: 22-4525 bexpo  
 MH-Advertising, H-1818 Budapest  
 Phone: (36-1) 118-3640, Tx: mahir 22-5341  
 ISSN 0023 4362

## Tartalom

*Horváth Balázs – Dr. Oláh Ferenc:*

Integrált GPR rendszer és a Kalman szűrő .....282  
 A szerzőpáros ismerteti a járművek helymeghatározására, a sebesség  
 megadására, az idő mérésére szolgáló un. GPS integrált navigációs  
 rendszert, majd bemutatja a Kalman szűrőt, amellyel jól lehet kiválasztani a  
 vevőbe érkező zajból a hasznos jelet.

*Dr. habil. Tanczos Lászlóné:*

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki  
 Karán PhD oklevelet szerzettek értekezéseinek bemutatása .....286  
 Az ismertetés közli a BMGE Közlekedésmérnöki Karán 1996-2004 évek  
 között PhD oklevelet szerzettek nevét, személyes adatát és az értekezés  
 címét.

*Dr. Hargitai Róbert:*

Radioaktív hulladékok szállítása a keletkezés helyéről a tározóig .....289  
 A szerző a tanulmányban a nukleáris hulladékok geológiai tározóban való  
 elhelyezésére az Amerikai Egyesült Államokban indított „Yucca-mountain  
 Projekt” szállítási rendszerét ismerteti.

*Bakos Endre:*

A nemzetközi közúti áru fuvarozás aktuális kérdései az EU csatlakozást  
 követően .....296  
 A szerző részletesen elemzi, hogy az EU csatlakozást követően a nemzetközi  
 közúti fuvarozás területén milyen változásokra kell felkészülniük a magyar  
 fuvarozóknak.

*Dr. Szabó András – Dr. Zobory István:*

Kerék- és sinkopás szimuláció metró üzembem .....307  
 A metróüzembemben a kerék- és sinkopás különösen nagy a vonatgyakoriság és az  
 intenzív gyorsítás/fékezés miatti nagy kerék/sín kapcsolati erők  
 következtében. Ebben a tanulmányban a járműveknek a befutott út, illetve a  
 síneknek az érintkezési gyakoriság függvényében kialakuló kopás-  
 előrehaladására vonatkozó komplex számítógépes analízis eredményei  
 kerülnek bemutatásra. A tanulmány javaslatokat fogalmaz meg a  
 futásteljesítmény növekedésének elérése érdekében.

*Közlekedési Hírek:* .....315

– Magyar-bosnyák légi közlekedési megállapodás.  
 – Stratégiai megállapodás a MÁV Rt. és az Osztrák Szövetségi Vasutak között.  
 – Újabb lépéseket tett a MÁV Rt. a versenyképesség felé.  
 – Az EU tagállamok és a Balkán országai szállítmányozási összekötőjévé  
 válhat Magyarország.

*Nemzetközi Lapszemle:* .....317

## Szerzőink

*Horváth Balázs* egyetemi tanársegéd a Széchenyi István Egyetem Közlekedési  
 Tanszéken;

*Dr. Oláh Ferenc* főiskolai docens a Széchenyi István Egyetemen;

*Dr. Tanczos Lászlóné* az MTA doktora, a BMGE Közlekedésmérnöki Tanszék  
 tanszékvezető professzora;

*Dr. Hargitai Róbert* okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, PhD.

Geol.Sc. PhD. Techn. V.Assoc. Professor, Colorado School of Mines, USA;

*Bakos Endre* a Volán Egyesülés áru fuvarozási és szállítmányozási igazgatója;

*Dr. Szabó András* a műszaki tudomány kandidátusa, a BMGE Vasúti Járművek  
 Tanszék docense;

*Dr. Zobory István* az MTA doktora, a BMGE Vasúti Járművek Tanszék  
 tanszékvezető professzora.

**A lap egyes számai megvásárolhatók  
 a Közlekedési Múzeumban  
 Cím: 1146 Bp., Városligeti krt. 11.  
 valamint a kiadónál  
 1074 Budapest, Csengery u. 15.  
 Tel.: 322-2240, fax: 322-1080**

Horváth Balázs –  
Dr. Oláh Ferenc

## SZÁLLÍTÁSKORSZERŰSÍTÉS

# Integrált GPS rendszer

és a Kalman szűrő

### Bevezetés

A GPS helymeghatározásra, sebesség megadására, idő mérésére szolgáló rendszer, amelyet úgy terveztek, hogy minden időben, bármely nap, bármely órájában, akár különleges zavaró körülmények között, és az anya jármű mozgásai ellenére is működőképes legyen. A kiváló teljesítmény ellenére több gyártó egy lépéssel előrébb lépett, és a GPS-t a jármű egyéb navigációs és érzékelő berendezéseivel együtt egy integrált rendszerre építette össze. Hasonlóan az alap GPS navigációs számításhoz, ezek az integrált rendszerek is a Kalman szűrő segítségével egyesítik az egyes navigációs berendezések adatait.

Mivel a GPS jelenleg a legpontosabb globális helymeghatározó rendszer, az integrált navigációs rendszereknek is a GPS az alapja, ha a GPS szolgáltatás éppen elérhető. A rendszerek tervezése abba a közös irányba halad, hogy a navigációs szolgáltatás folyamatosan magas minőségű maradjon még akkor is, ha a GPS szolgáltatás rádiós zavarok, dinamikus hatások vagy műholdhiba miatt nem elérhető.

A GPS más eszközökkel való integrációja technikai szempontból magába foglalja a rendszer archi-

tektúrát, amely a Kalman szűrőt is tartalmazza, és a kiegészítő méréseket végző további érzékelőket. Az integráció legfontosabb, mikor a GPS-t egy inercia rendszerrel (INS) kombináljuk. A GPS és egy inercia rendszer egyesítésén kívül az integrációt segítik a jármű további műszerei, mint a pontos óra, a barometrikus magasságmérő vagy a helyzet- és iránymérő műszer (AHRS), ha inercia rendszer mégsem áll rendelkezésre.

### 1. Kalman szűrők és a GPS/INS

#### 1.1. Rendszer felépítés

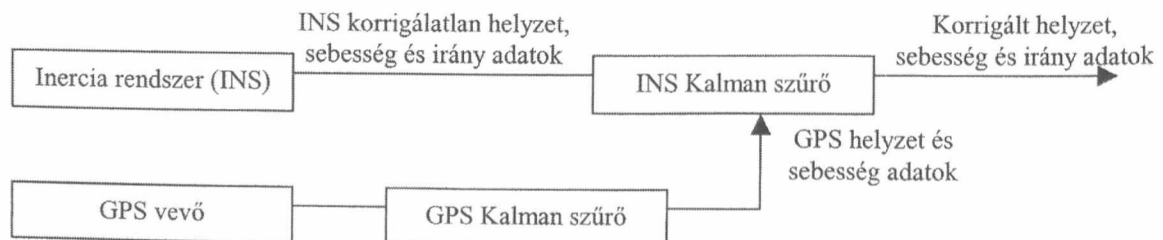
Alapvetően négy különböző felépítése lehetséges egy GPS/INS rendszernek, attól függően, hogy hova helyezik a Kalman szűrőt, illetve, hogy a rendszer nyitott, vagy zárt technikájú-e. Ha az integrált szűrő a GPS Kalman szűrőtől kapott helyzet és sebesség adatokat használja, akkor lazán csatolt rendszerről, ha pszeudotartományokat vagy deltartományokat használ, akkor szorosan csatolt rendszerről beszélünk.

A GPS és az inercia rendszer egyesítésének a legegyszerűbb módja a „csak korrigál” módszer, mikor a GPS periodikusan korri-

gálja az inercia rendszert (1. ábra). Ebben a lazán csatolt, nyílt szabályozású rendszerben az inercia rendszer adatait nem vizsgálja újra felül a GPS, tehát az inercia rendszer alaphibája további navigációs hibákat okoz, amint a GPS korrekció megszakad. Igaz, hogy rövid GPS szünetek vagy jó minőségű inercia rendszer mellett ezek a hibák kellően kicsik maradnak, és ki tudják elégíteni az elvárásokat.

A zárt szabályozású GPS által támogatott inercia rendszer fő előnye, hogy a GPS adatai alapján a Kalman szűrő folyamatosan kalibrálja az inercia rendszert (2. ábra). Ha a GPS valamilyen okból (zavarás, dinamikus hatások, műholdak árnyékolása) elveszti a jelet, az inercia rendszer a legutóbbi mérés alapján nagy pontossággal tud tovább működni. Ez a lazán csatolt, zárt szabályozású technika komoly stabilitási problémákat rejt magában abban az esetben, ha az inercia rendszer a GPS vevőnek továbbítja vissza a navigációs adatokat.

GPS által támogatott inercia rendszereknél (lazán csatolt) nyitott és zárt szabályozás esetén is a legegyszerűbb megvalósítása, egy tetszőleges GPS vevő és egy tetszőleges inercia rendszer összekapcsolása valamilyen szük-



1. ábra

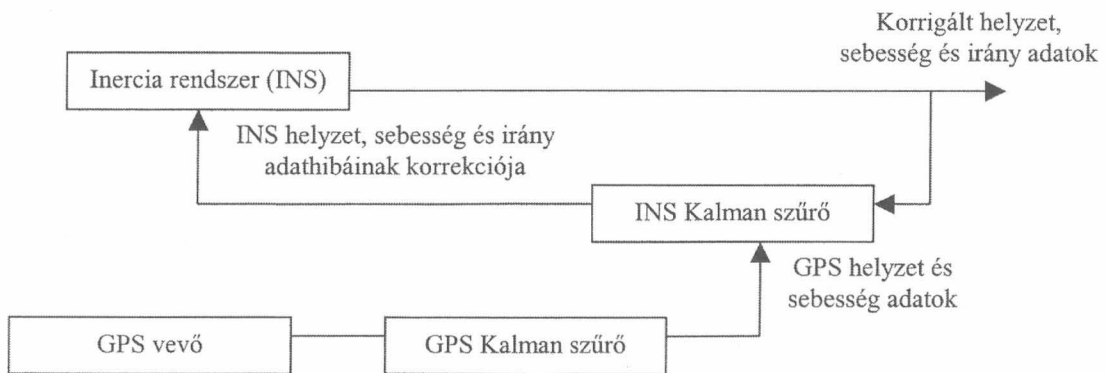
Nyílt szabályozású GPS/INS rendszer felépítése

séges csatlakozóeszközön keresztül. Ebben az esetben egy kisebb, az inercia rendszerbe integrált Kalman szűrő is elegendő, mivel a GPS csak mint egyéb érzékelő üzemel. Két különböző Kalman szűrő használata a sorba kapcsolt szűrőknél általában fellépő instabilitás veszélyét hordozza magában, valamint azt, hogy a GPS Kalman szűrő által szolgáltatott összefüggő sebesség és helyzet adatok nem értelmezhetőek megfelelően az inercia rendszer szűrője számára.

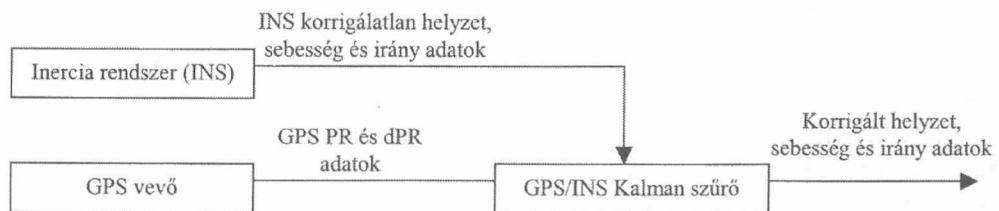
Az integráció következő lépéscsofoka a szorosan csatolt, nyílt szabályozású GPS/INS Kalman szűrők alkalmazása, amelyek azonban pszeudotartományú megvalósítást igényelnek (3. ábra). Ez a megközelítés jóval bonyolultabb mérési műveleteket igényel, de csak egy Kalman szűrőre van szükség. A szűrő közelebb állhat az optimálishoz, mert a műholdak geometriai viszonyai és az inercia rendszer hibája is figyelembevételre került, valamint az inercia rendszer támogatása is

megoldott a GPS üzemszünetek idejére. Csak egy navigációs megoldás kerül kiszámításra, de mind a hordozó, mind a kódolás követhető támogatást alkalmazhatja, felhasználva az inercia rendszer sebesség és helyzet adatait.

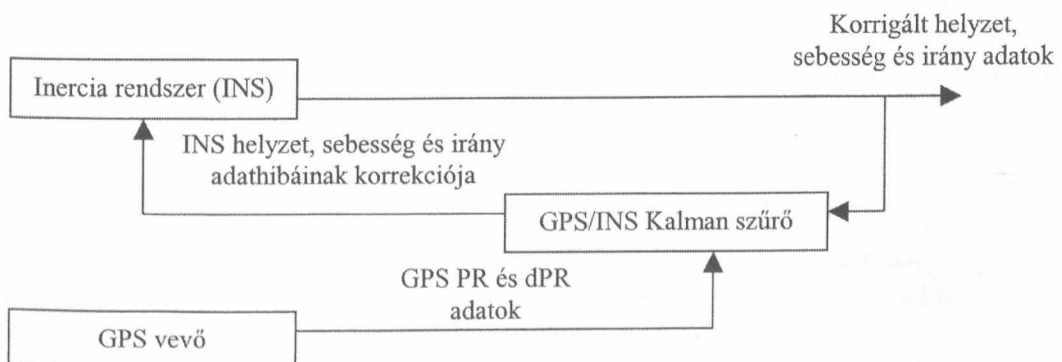
Az integráció legmagasabb foka a szorosan csatolt, zárt szabályozású GPS/INS Kalman szűrő (4. ábra). A szorosan csatolt, nyílt szabályozású rendszerrel alkalmazott egy Kalman szűrőhöz képest további előnye ennek a rendszernek, hogy az inercia



2. ábra  
Zárt szabályozású GPS/INS rendszer felépítése



3. ábra  
Nyílt szabályozású integrált GPS/INS rendszer felépítése



4. ábra  
Zárt szabályozású integrált GPS/INS rendszer felépítése

rendszer adatai folyamatosan mérésre kerülnek, és ezért ez a rendszer szolgáltatja a legpontosabb navigációs adatokat egy esetleges GPS üzemzavar esetén.

### 1.2. Az INS navigációs eljárás

Az INS Kalman szűrő képes modellezni és előrebecsülni az INS egyes hibáit. Az INS legalább két részből áll, egy inerciális mérő egységből (Inertial Measurement Unit = IMU), és egy számítógépből, amely az adatfeldolgozást végzi. Az inerciális érzékelők gyorsulásmérőkből, és giroszkópokból állnak, amelyek gyorsulásokat és elfordulásokat mérnek.

A legtöbb IMU-t a következő két csoport egyikébe lehet besorolni. Az első és legöregebb változat a csuklós felfüggesztésű rendszer. A csuklós IMU-ban a gyorsulásmérő három szabadságfokú, mely olyan felülethez kerül rögzítésre, amely giroszkópok által stabilizált inerciális térnek tekinthető. A navigációs szerkezet kialakítása olyan, hogy a giroszkópok által keltett nyomatok a felfüggesztett felületet a gravitációs vektorra merőlegesen tartásák. Így a gyorsulásmérők a helyi gyorsulásokot képesek mérni. A legtöbb csuklós felfüggesztésű rendszerben egy harmadik, az előző kettőre merőleges, gyorsulásmérőt is elhelyeznek a függőleges irányú erők mérésére. Az IMU szerkezet felfüggesztett felülethez viszonyított helyzetét a csuklós szerkezet elektromos érzékelői mérik.

Az IMU-k másik csoportja a fix beépítésű. A fix IMU-kban a giroszkópokat az alapjárműhöz szilárdan rögzítik. Ezek a giroszkópok szögváltozásokat mérnek. A számítógép folyamatosan követi a szögváltozásokat, amiből meg lehet határozni a jármű helyzetét. A három gyorsulásmérő lineáris gyorsulásokat mér, mint a csuklós IMU-nál, habár itt a gyorsulások a jármű szerkezetén lépnek fel. A mérési felületről a navigációs rendszerbe történő transzformáció a gyorsulásokat

navigációs koordinátákká alakítja, amely egyben sebesség és pozíciós adatokat is szolgáltat.

Összességében egy INS három fő alrendszerből áll:

1. helyzetérzékelő alrendszer, ahol az IMU navigációs szerkezethez képesti irányát figyeljük;
2. fajlagos erőérzékelő alrendszer, amely rendszerint három, önálló tengelyű gyorsulásmérőből áll;
3. számítási alrendszer, amely az INS navigációs mozgásegyenleteit oldja meg.

A berendezés minőségétől függően az INS pozíciós hibája 0,1 nm/óra értéktől 10 nm/óra értékig terjedhet. Bár az INS hibája korlátlanul nőhet, pillanatnyi viselkedése jól definiálható frekvenciával jellemezhető. A horizontális hiba a Schuler frekvenciával oszcillál (periódus idő: 84 perc), amit a földi periódus modulál (periódus idő: 24 óra), másrészt pedig a Foucault frekvencia befolyásol (periódus idő függ a jármű sebességétől, irányától illetve a szélességi foktól, ahol a jármű közlekedik).

Az INS vertikális tehetetlenségi csatornája 9,5 perces időállandóval változik. Ennek kiszűrésére, és a vertikális csatorna stabilizálására néhány INS-be magasságmérőt építenek be. Megjegyzendő, hogy az integrált GPS/INS rendszerek a GPS mérései alapján képesek a magasságmérő hibáját megbecsülni. Mióta a GPS mérések közvetlenül is szolgáltatják a referencia ellipszis magasságát, a magasságmérő hibájának a becsülése magában foglalja a helyi tengerszint és az ellipszis eltérését is.

Az INS egy fontos hibaforrása az INS érzékelők elrendezésének és irányainak a navigációs szerkezethez képesti hibái. Ezeket az elrendezési hibákat három kicsi forgási szöggént lehet kifejezni, amik a szerkezet dőléseként jelentkeznek. A fix INS-nél a három tengely a bukdácsolás, a dülöngélés és a kigyózás mozgásainak felel meg, míg egy csuklós

rendszernél a tengelyek a szerkezet vízszintes és függőleges forgásainak felelnek meg.

Az INS három gyorsulásmérője általában ortogonális elhelyezkedésű, és a hármas mindegyike a saját irányának gyorsulásait méri. A gyorsulásmérő tipikus hibái az eltérések, a skálahibák, és az elrendezés hibái. Az eltérési hiba esetén a gyorsulásmérő egy fix értékű alaphibával rendelkezik. Skálahiba esetén a gyorsulásmérő kimenetén egy konstans értékkel szorzott eredmény jelenik meg. A gyorsulásmérő elrendezési hibáját a nem tengelyirányú gyorsulások mérése okozza.

Az INS általában egy ortogonális elhelyezkedésű giroszkóp hármast is tartalmaz. A giroszkópok egy vagy kéttengelyűek (2 szabadságfokú) lehetnek. Két kéttengelyű giroszkóp 3 ortogonális irányú és egy tartalék kimeneti tengellyel rendelkezik. A giroszkópok tengelye ismert elhelyezkedésű, elhelyezésük a gyorsulásmérők helyének ismeretében történik. A giroszkópok elhajlási foka, és eltérése a szerkezet dőlésével arányos konstans szög. A giroszkópok hibái több összetevőből állnak, úgy mint, skálahiba, elrendezési hiba, és forgó tömegű giroszkópoknál létezik még G-érzékenységi elhajlás. A giroszkópok horizontális pozíciós hibáinak a fő oka az eltérési hiba, ezért ennek minimalizálása a legfontosabb feladat hosszú távú üzem esetén.

### 1.3. Az INS Kalman szűrők állapotai

INS Kalman szűrők alkalmazása esetén 15 különböző állapotot használunk az INS navigációs folyamat, és a hibák leírására:

- 3 INS pozíciós hiba;
- 3 INS sebességi hiba;
- 3 szerkezet elhelyezkedési hiba;
- 3 gyorsulásmérő eltérés;
- 3 giroszkóp elhajlás.

Néhány esetben, különösen, ha a GPS adatok csak rövid időszakokra szűnnek meg, lehetőség van az INS állapotainak csökkentésére.

Több más hibaforrása is lehet egy INS rendszernek a korábban említett állapotokon felül: giroszkóp és gyorsulásmérő skálahibák, giroszkóp és gyorsulásmérő tengelyhibák, giroszkóp G-érzékenységek, stb. Ezeknek a hibáknak a hatásait rendszerint figyelembe veszik a számítási folyamat hibát tartalmazó kovariancia mátrixban (Q) (lásd Közlekedéstudományi Szemle 2004/4. sz.). Ezeknek a hibáknak a figyelmen kívül hagyása szinte mindig túlzottan optimista szűrési eredményeket eredményez, ezért a becsült hiba standard szórása nagyobb lesz, mint a Kalman szűrő által számított kovariancia mátrix standard szórása. Az INS gyártók megpróbálják minimalizálni ezeket a hatásokat különböző kalibrációs koefficienssek, és teszt adatok alkalmazásával.

## 2. Kalman szűrés és a GPS pontos ideje

Abban az esetben, ha a GPS működéséhez külső órát használunk, fázis és frekvencia hibák léphetnek fel, amelyek a Kalman szűrő újabb állapotaiként jelenhetnek meg. A korrekciók kiszámíthatók és vagy folyamatosan javíthatók az üzemi számítógépen (nyílt szabályozású rendszer), vagy közvetlenül az órához lehet juttatni azokat (zárt szabályozású rendszer).

Ha a navigáció 3 műhold érzékelésével kezdődik, akkor a kalibrált órával lehet pontosítani a GPS rendszeridőt. Ez akkor is alkalmazható, ha csak két műholdat érzékel a rendszer, de az érzékelő magassága ismert. Az elérhető

pontosságot, és annak időtartamát nagyban befolyásolják az alkalmazott hibamodell részletei, és az alkalmazott órát érő zavarok. Ilyen zavar lehet a hőmérséklet változása, a nyomás változása, a kristály öregedése vagy gyorsulások, vibrációk.

## 3. Kalman szűrés és a GPS magasság mérése

Magasságmérőt általában az önálló üzemű INS rendszerekbe építenek az egyébként instabil vertikális érzékelés szűrésére. A GPS/INS rendszerekbe célszerű a magasságmérők alkalmazása akkor is, ha normál körülmények között a gyenge vertikális geometriai szituációt kell javítani, de akkor is, ha három műhold érzékelésére van csak lehetőség. Ha a GPS hosszabb időn keresztül képtelen a feladat ellátására, akkor egyéb referencia magasságok alkalmazása szükséges a vertikális csatornák stabilizálására.

Az optimális Kalman szűrő képes a vertikális csatorna stabilizálására, így a magasságmérés mintegy a Kalman szűrőhöz kapcsolódó egyéb mérés alkalmazható. Ebben az esetben a magasságmérés hibáját a Kalman szűrő állapot vektora modellezi. A magasságmérés Kalman szűrése csak akkor megy végbe, ha a GPS üzeme nem teljes körű. Ha a magasságmérés nem kerül szűrésre, akkor a magassági adatot egy alap magassággal kell összehasonlítani, és a keletkezett hibajel visszacsatolásával lehet pontosítani az alap magasságot.

## 4. Kalman szűrés és a GPS/AHRS

Az AHRS rendszerek fix beépítésűek, és általában gyengébb minőségű giroszkópokat, és gyorsulásmérőket használnak, mint a fix beépítésű INS rendszerek. Az önállóan működő AHRS rendszer nagyon hasonló az INS rendszerhez, csak itt nincs pozíciós adat, csak mozgási adatok (bukdácslás, dülöngélés és kigyózás), mozgási adatok változása és gyorsulások.

A GPS háromdimenziós helyzeti adatokat és sebességet képes szolgáltatni, ezzel is javítva az AHRS kimenő adatait. Rövid ideig tartó GPS hiba esetén az AHRS képes a sebességi adatok meghatározására. Lehetséges tehát, hogy az AHRS javítsa a GPS sebességi adatait rövid idejű zavarok esetén. A GPS/AHRS rendszerben önállóan elhelyezett Kalman szűrő nem tartalmaz vertikális csatornát. Egy tipikus Kalman szűrő modell 14 hibaállapottal dolgozik: horizontális helyzet (2), horizontális sebesség (2), forgások (2), giroszkóp eltérési hiba (3), giroszkóp skála hiba (1), mágneses irányszög változása (1) és gyorsulásmérő elhajlási hiba (3). A szorosan csatolt integrált GPS/AHRS rendszerekben alkalmazott kombinált Kalman szűrők további 4 hibaállapottal képesek számolni: vertikális helyzet, vertikális sebesség, óra fázis hiba és óra frekvencia hiba.

Dr. Tánczos Lászlóné

DIPLOMAMUNKÁK

# A Budapesti Műszaki és Gazdasági Egyetem (BME)

Közlekedésmérnöki Karán PhD oklevelet szerzettek értekezéseinek bemutatása

Hazánkban a Magyar Tudományos Akadémia 1994-ig bírálta el, illetve ítélte oda a kandidátusi és a tudomány doktora tudományos fokozatokat. A kandidátusi minősítés fokozata helyett 1994. évtől kezdve Magyarországon is áttértek a PhD rendszerre. Mint ismeretes, ezen időszak után már az egyetemek ítélik oda a korábbi kandidátusival egyenértékű tudományos fokozatot.

A BME Közlekedésmérnöki Karán 1996-2004 között összesen 46 fő szerzett PhD (Philologiae Doctor) oklevelet. A fokozatot szerzettek nevét, adatait, továbbá az értekezés címét doktori képzés szerinti csoportosításban az 1. és 2. táblázat mutatja be.

Mint az a táblázatokból látható, a Karon két akkreditált doktori iskola kínál lehetőséget PhD fokozat szerzésére: a Közlekedéstudományi és a Multidiszciplináris Műszaki Tudományos képzés.

A *Közlekedéstudományi Doktori Iskola* a Közlekedésmérnöki Kar profil szerinti tanszékein folyó doktori képzést fogja össze és szervezi, szorosan építve az egyetemi szintű közlekedésmérnöki alapképzésre. A Doktori Iskola az

országosan csak a karon akkreditált közlekedéstudományi programra épül, amely a Kar képzési és tudományos profiljának megfelelően felöleli:

- a közlekedési – személy és áruszállítás – és a logisztikai irányítási és informatikai folyamatok, technológiák és rendszerek elemzését, értékelését, tervezését és fejlesztését;
- a közlekedési makro- és mikrogazdaságtani, műszaki-üzemgazdasági összefüggések megfeleléségi, hatékonysági, elemző vizsgálatát, továbbá a közlekedés és üzemei gazdasági tervezését, irányítását, vezetését és gazdaságtanát.

A *Multidiszciplináris Műszaki Tudományos* képzés a gépészeti, azon belül a járműgépészeti, illetőleg műszaki tudományokat érintő kutatások iránt elkötelezett hallgatók tudományos kutatómunkára történő felkészítéséhez biztosítja a feltételeket.

Az első csoportba tartozó értekezések a közlekedés általános területein mutatnak fel új tudományos eredményeket és a közlekedési rendszerek, illetve folyamatok egyes tudományos kérdéseivel

összefüggő kutatásokra épülnek, míg a második csoportba sorolt értekezések a multidiszciplináris műszaki tudományos kutatások új eredményeit mutatják be.

*A jelenleg is időszerű, magas színvonalú értekezéseket a Közlekedéstudományi Szemle következő számaiban kivonatossan ismertetjük, illetőleg felkérjük az oklevelet szerzetteket, hogy ismertesék az adott témában elért eredményeiket, javasolataikat.*

A Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőbizottsága úgy gondolja, hogy e tudományterületeken megfogalmazott új tudományos eredmények, elképzelések, a közlekedés műszaki fejlesztésében elért sikerek megismerése és a gyakorlatban való alkalmazása elősegítheti a közlekedéstudomány és kultúra fejlesztését, annak az Európai Unió színvonalához való felzárkózását, előmozdíthatja a magyar közlekedéstudomány eredményeinek közkinccsé tételét.

Valamennyi megvédett doktori értekezés a BME Központi Könyvtárban (Budapest Műegyetem rakpart 3-9.) a helyszínen megtekinthető.



## 1. táblázat

## Közlekedéstudományi képzés

Név	PhD szám	képzés kezdete	képzés vége	Az értekezés címe
Gausz Tamás	371	1994	1996	Repülőgépszárnyak és rotorlapátok aerodinamikája és dinamikája
Hartványi Tamás	1123	1994	2001	Kooperatív logisztikai központok fejlesztése
Molnár László	458	1996	1996	Műhelyrendszerű gyártást folytató üzemek belső elrendezésének tervezése anyagmozgatási szempontok figyelembevételével"
Dr.Benedek Teofil	606	1996	1997	Vasúti futóműdiagnosztikai eljárás járműrendszerdinamikai alapon
Pap Gábor	607	1996	1997	Fordulatszám szabályozó típusok hatása a hullámos vízen haladó hajó propulziójára
Marton László	937	1996	1999	Forgalomelosztás számítástechnikai modelljeinek vizsgálata és fejlesztése
Kovács János	1205	1996	2002	Az áruszállítási logisztikai folyamatok hatékony működését szolgáló informatikai rendszer
Taher Abdulazis Sultán	917	1997	1999	"The modelling of integrated information system for the Libian Railway" (A libiai vasút integrált információs rendszerének modellezése)
Mohamed Abdelslam	980	1997	2000	Railway Privatisation Towards an Improved Trasport Industry in Lybia"
Fekete Tibor	767	1997	1997	Járművek gumirugóinak optikai feszültségvizsgálata
Bokor Zoltán	990	1997	2000	A piacorientált vasúti közlekedés feltételrendszerének kidolgozása és gyakorlati adaptációja
Antoni Alfonz	1122-PhD	1999	2001	A szervezeti és informatikai rendszer kialakításának hatása a logisztikai tevékenység minőségére
Juhász Péter	1125	1999	2001	A logisztikai szolgáltatások minőségét meghatározó tényező és kapcsolatuk a teljes körű minőségmenedzsment szempontjából
Gyenes Károly	1025	2000	2001	"Mikroszámítógépes vasúti forgalomirányító és távvezérlő rendszerek biztonsági kérdései
Farkas Gyula	1124	2000	2001	A vasúti pályahasználati díj meghatározásának módszertana
Jánoshalmi Tamás	1206	2001	2002	"Methods For Optimisation of Logistics Systems" (logisztikai rendszerek teljesítményének elemzésére, értékelésére és optimalizálására alkalmas módszerek kidolgozása)
Csiszár Csaba	1155	2001	2002	Az integrált intelligens utasinformaticai rendszer modellje
Gi Seog Kong	1188	2001	2002	Optimal risk allocation to facilitate private initiative in toll roads
Sághi Balázs	1250	2002	2003	Formális módszerek alkalmazása a vasútbiztosító technikában
Tóth János	1249	2002	2003	Szárazföldi áruszállítási folyamatok kísérése az elektronikus adatsere alkalmazásával
Denke Zsolt	1299	2003	2003	Városi közforgalmú személyközlekedési rendszer sztohasztikus folyamatainak hatása a szolgáltatási minőségre
Rónai Péter	1300	2003	2003	Határkölség alapú árképzési modell a vasúti közlekedésben

## 2. táblázat

## Multidiszciplináris képzés

Név	PhD szám	képzés kezdete	képzés vége	Az értekezés címe
S.Jesus .R. Millan	835	1995	1998	Symbolic computing Aided Analysis an Desing of Nilinear Dyn. Cont. Sys.
Hanula Barna	1126	1995	2001	Szilícium-nitrid szelepek alkalmazása belsőégésű motorokban
Gáspár Péter	568	1996	1997	Többváltozós rendszerek szabályozási célú robusztus identifikációja és járműdinamikai alkalmazása
Garaguly József	858	1996	1998	A hidrogén abszorpció-deszorpció mechanizmusának vizsgálata amorf ötvözetekben, in-situ mérésekkel
Szabolcsi Róbert	605	1996	1997	Repülőgép oldalstabilitásának vizsgálat analóg és digitális számítógépen
Posfalvi Ödön	956	1997	2000	Gumiabroncsos gépjárművek közötti forgalombiztonságának mechanikai vizsgálata
Horváth Sándor	754	1997	1997	Jármű vázszerkezetek szilárdsági viselkedésének vizsgálata
Lakatos István	1153	1997	2002	Töltetcsere időzítés hatása a négyütemű, feltöltetlen Ottó- motorok üzemére
Varga Zoltán	1154	1997	2002	Szakaszosan táplált hidraulikus szervokormány rendszerek alkalmazhatósága
Emőd István	753	1997	1997	Alternatív hajtóanyaggal működő belsőégésű motorok komplex vizsgálata
Lukács Pál	1248	1998	2003	Elhasznált gépjárművek és mobil gépek újrahasznosítása
Dennis Michael Engelmann	1067	1998	2001	Experimental Investigations of the Frictional Behavior and Blankholder Force Control for Aluminum Sheet Metal Alloys Applied in the Automobil Industrie
Borbás Lajos	1078	1998	2001	Rétegbevonatos optikai feszültségvizsgálat fejlesztése száloptika alkalmazásával
Keszte Róbert	957	1998	2000	Lézeres vágás továbbfejlesztése és folyamatdiagnosztikája
Abdesselam Aomar	952	1999	2000	Effect of Hydraulic Servo-Actuator Anomalies on the Aircraft dynamics and control system
Soria Pirfo Barroso	1026	1999	2000	Application of new Nondestructive Methods to Aircraft Structure elements
Dinnyés Csaba	1054	2000	2001	Induktív rádiófrekvenciás azonosító rendszerek alkalmazhatósága ipari logisztikai rendszerekben
Varga Béla Gábor	1074	2000	2001	Lágymágneses tulajdonságok változása Fe-Si alapú ötvözetek amorf-nanokristályos átalakulása során
Gáti Balázs	1157	2000	2002	Tömegközéppont áthelyezéssel kormányzott légi járművek repülésmechanikai vizsgálata
Lelkes Márk	6B Fr	2002	2003	Definition des engrenages Klingelberg (Klingelberg fogazatok vizsgálata)
Soumelidis Alexandros	1207	2002	2002	UsinNonstandard Basis Functions in Description of Signals and Systems
Ailer Piroska	1298	2002	2003	Kisteljesítményű gázturbina modellezése és nemlineáris irányítása
Szászi István	1326	2002	2004	Desing of Fault Detection and Isolation Filters for Reconfigurable Control Systems
Szilágyi Dénes	1297	2003	2003	Rotorlapátok terheléseinek dinamikai és aerodinamikai vizsgálata

Dr. Hargitai Róbert

**VESZÉLYES ÁRÚK FUVAROZÁSA****Radioaktív hulladékok**

szállítása a keletkezés helyétől a tározóig

Életünk egyre jelentősebb területére vannak hatással a radioaktív anyagok. A „nyilvánvaló” atomenergia ipar, vagy a hadászat mellett általában nem is tudjuk, hogy a gyógyszeripar, a tudományos kutatások, bizonyos kísérleti vagy gyógyászati területek is a radioaktív hulladékok nagy „termelői” közé tartoznak.

Bármely, radioaktív anyagot használó terület egyben hulladéktermelő is, amely hulladékokat össze kell gyűjteni, kezelni, szállítani és az eljövendő nemzedékek egészséges és biztonságos életkörülményeit is biztosítani képes tározóban tárolni. Jelenleg is több ezer tonna nagy aktivitású radioaktív hulladék és kiégett fűtőelem vár elszállításra az USA 39 tagállamának 131 ideiglenes tározójában.

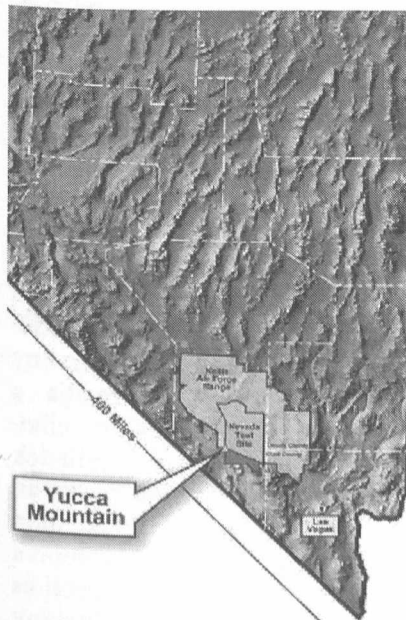
Mintegy húsz éve folyt az Egyesült Államokban az az

egyeztetés és helyzetértékelő munka, amelynek eredményeként 1987-ben Kongresszusi határozat született az országban keletkezett radioaktív hulladékok elhelyezésére és tartós tárolására. A kongresszus által 1982 és 1987-ben, módosításokkal elfogadott Radioaktív Hulladékkezelési Törvény alapján az Elnök utasította az Energiahivatalt (Department of Energy – DoD), hogy a megfelelőnek ítélt Nevadai „Yucca” hegységben hozza létre a „Yucca Mountain repository”-t, egy a nemzet nukleáris hulladékainak végleges tárolására alkalmas földalatti telepet (1., 2. ábra).

A felszíntől néhány száz méter mélységben kialakítandó tározó rendszer megfelelő biztonságot nyújt mind a radioaktív szennyeződés rendszerből való ki-, illetve a terroristák, szabotőrök oda bejutása ellen, köszönhetően annak,

hogy három oldalról a szigorúan védett Nellis Légi bázis kifutói és teszt területei határolják. Ebben a tározó rendszerben mind a polgári, mind pedig a katonai területek szám szerint 72 kereskedelmi és 43 kutató bázis radioaktív hulladéka kerülnek elhelyezésre, a kiégett atomerőművi fűtőelemektől az atommeghajtású tengeralattjárók és repülőgép-anyahajók atomhulladékáig. Ez a rendkívül veszélyes sugárzó hulladék egy eddig kevésbé ismert, 1.200 láb magasan, Las Vegastól ÉNY-ra, a mintegy 100 mérföldre található Yucca hegységben kerül elhelyezésre. A tározó tervezett kapacitása 70.000 tonna. Az Egyesült Államok első ilyen jellegű tározójának kialakítására a kormány 1999 augusztusáig több mint 20 évet és 8 milliárd USD-t fordított.

A mélyreható vizsgálatok igazolták, hogy a Yucca-hegység szá-



1. ábra

A Nevadai Yucca-hegység térképe az Amargosa völgy Északi részén



2. ábra

Légi felvétel az Északi portál felszíni létesítményeinek építéséről

mos, olyan előnyös tulajdonsággal bír, amelyek a tároló kialakítása szempontjából rendkívül fontosak. Ezek közé tartozik a terület lakott településektől való viszonylagos elzártsága, száraz klímája, a kőzetben tárolt víz szintjének felszíntől mért nagy mélysége, valamint az a tény, hogy környezetétől jól elzárt és jól körülhatárolt olyan hidrológiai egységről van szó, amely a Szövetségi erők és a Hadsegereg ellenőrzése alatt áll.

Figyelembe véve egyfelől, hogy mintegy 161 millió amerikai él valamilyen polgári vagy katonai nukleáris létesítmény 120 km-es körzetén belül, másfelől, hogy a Yucca-hegységhez legközelebbi nagyobb lakott település 140-150 km-re van, ilyen szempontból is ideális hely a tároló kialakítására.

### Mit rejtenek az ideiglenes tározók, mit is kell szállítani?

Általában a polgári felhasználású atomerőművekből, valamint a nukleáris meghajtású tengeralattjárók és repülőgép-anyahajók reaktoraiból származó kiegészítő fűtőelemek alkotják a tárolt nagy aktivitású hulladék egy jelentős részét. A reaktorok urán anyagú, közel egy  $\text{cm}^3$ -es pasz-

tilláiból több ezer alkot egyet- len, nagy keménységű acélcsőbe zárt „fűtőszálak”, amely acél csövek – és fűtőszálak” – összessége alkotja a „fűtőrudat”. Ezeket a rudakat helyezik be a reaktor „máglyájába”, ahol az energiatermeléshez szükséges hő keletkezik. A reaktor típusától függően egyetlen rúd hossza lehet akár 8 m is és súlya elérheti a 600 kg-ot.

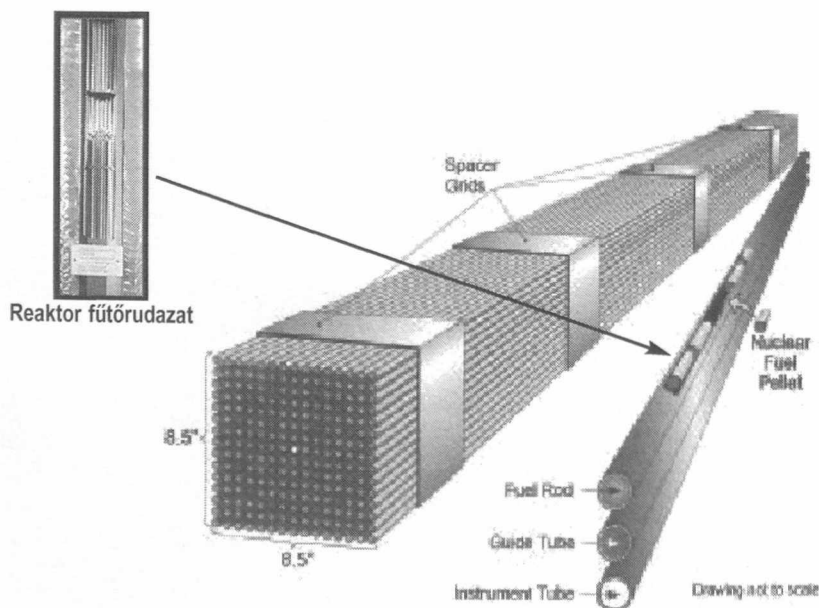
Azon rudakat, amelyekben a maghasadás során a szükséges hasadóanyag mennyisége egy bizonyos határérték alá csökkent újjakkal cserélik ki a reaktorban. A használt rudakat jelenleg ideiglenes tározókban tárolják, majd kötegekbe rendezve készítik elő az elszállításra, amikor a Yucca-hegységi geológiai tározó megkezdí működését (3., 4. ábrák).

A radioaktív hulladék szállításának útvonalai behálózzák az országot. Tervezésükkor fontos szempontként szerepelt, hogy a lehető legbiztonságosabb és leg- rövidebb idő alatt megtehető útvonalat jelöljék ki. A közúti szállítás megfelelő biztonsági szintje nehezebben biztosítható, mint a vasúti szállításé, tekintettel a kötött pályára és a folyamatos ellenőrzésre (5. ábra).

Az atomerőművek és a hadse- reg egyes energia és speciális hulladék kezelő bázisain ilyen több rétegű, sugárzásbiztos, esetenként hűtött tározókban tárolják ideiglenesen a kiegészítő fűtőelemeket és a nagy aktivitású radioaktív hulladékokat. Ezek az ideiglenes tározók csak korlátozott ideig használhatók és csak egy módja az ideiglenes tárolásnak (6. ábra). Általában a nagyobb mennyiség deponálására alkalmas nagyobb, folyamatosan, szellőztetéssel hűtött tározók használatosak és terjedtek el világszerte. Ilyen tározókból kerül majd átszállításra az a bizonyos 70.000 tonna hulladék.

A szállításra csak nagy méretű, robusztus, acél falú, több rétegű, az NRC - U.S. Nuclear Regulatory Commission - által hitelesített tartályok alkalmasak. A több rétegű árnyékolással biztosítjuk a külső környezet radioaktív védelmét. Egy 5,5m hosszú és 2,2m átmérőjű, többszörösen árnyékolt, és statikailag szintén többszörösen megerősített tartály, valamint a szállított hulladék összes tömege – tartálytípustól függően – akár 70-150 tonna is lehet. Ezek a tartályok jellemzően rozsdamentes acélból, ólom vagy egyéb árnyékoló anyag felhasználásával készülnek (7. ábra).

A jelenleg érvényben lévő programterv szerint 2010 a legkorábbi dátum, amikor az NRC engedélyével a Yucca-hegységi tározó megkezdheti üzemszerű működését. A DoE – Department of Energy – előzetes kalkuláció szerint – és figyelembe véve azt a tény, hogy a Nukleáris Hulladékok kezelését szabályozó törvény 70.000 tonnában maximálja a Yucca-hegységi tározóban elhelyezhető radioaktív hulladék mennyiségét, – 24 éven keresztül, évi megközelítőleg 175 kamion és vonatszálítmánnal számolva összesen mintegy 3.200 vasúti és közel 1.100 közúti szállítmány fog érkezni a tározóba. Összehasonlításként: az elmúlt 30 évben 2.700 szállítmány, mintegy 1.6



3. ábra

A fűtőrudazatok tárolásra kész kötege és felépítése



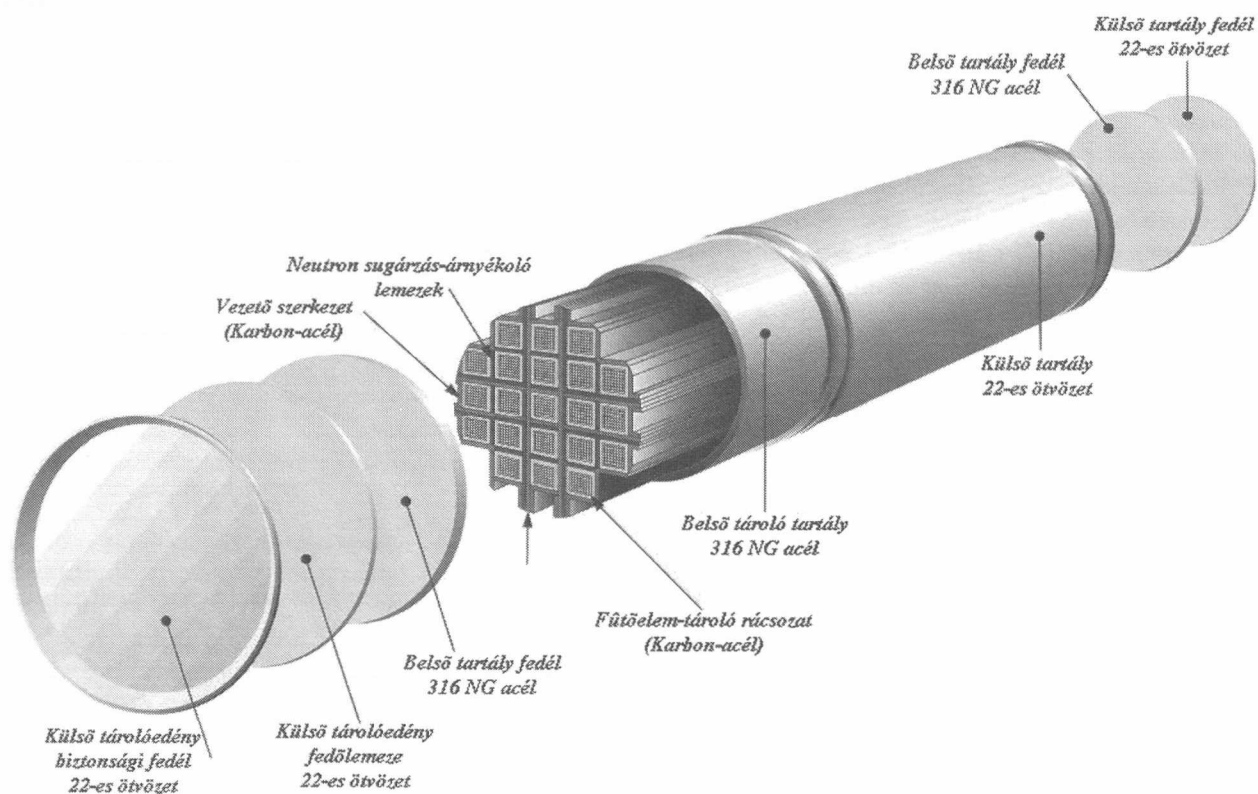
4. ábra  
Az ideiglenes tározók és földrajzi helyei



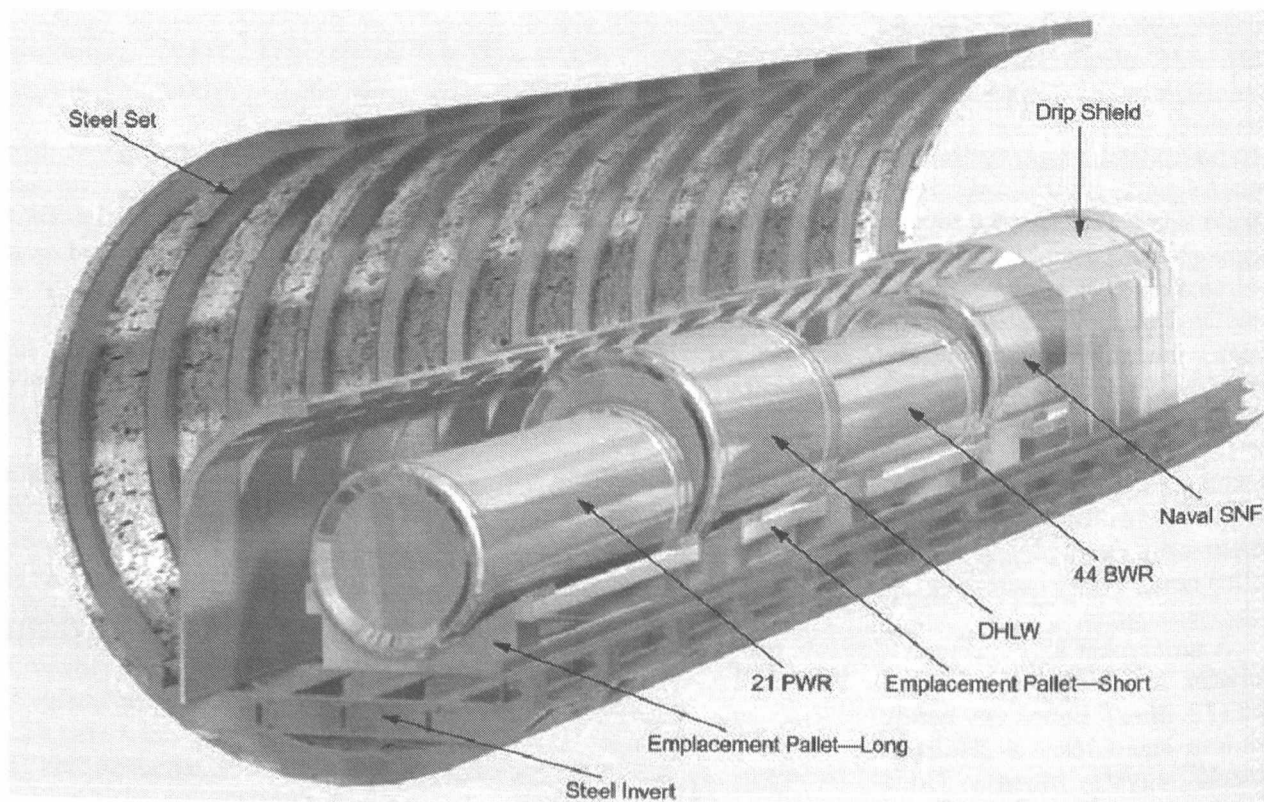
5. ábra  
A tervezett szállítási útvonalak





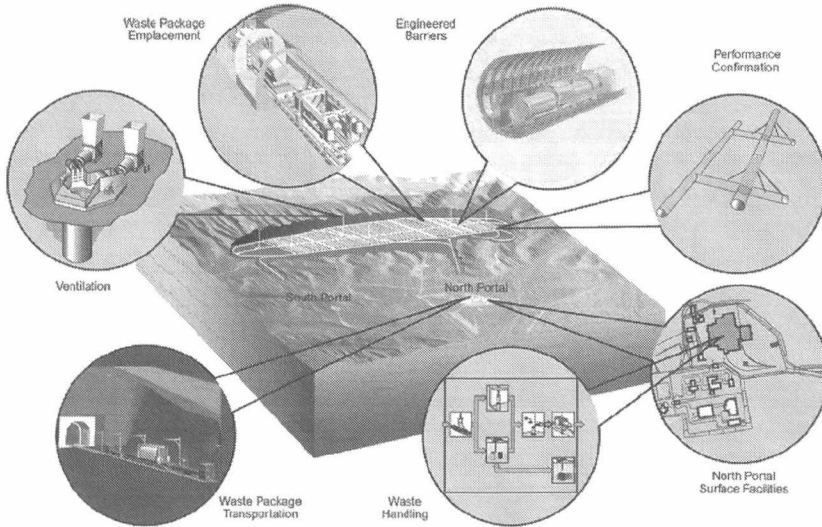


10. ábra  
A tároló tartály

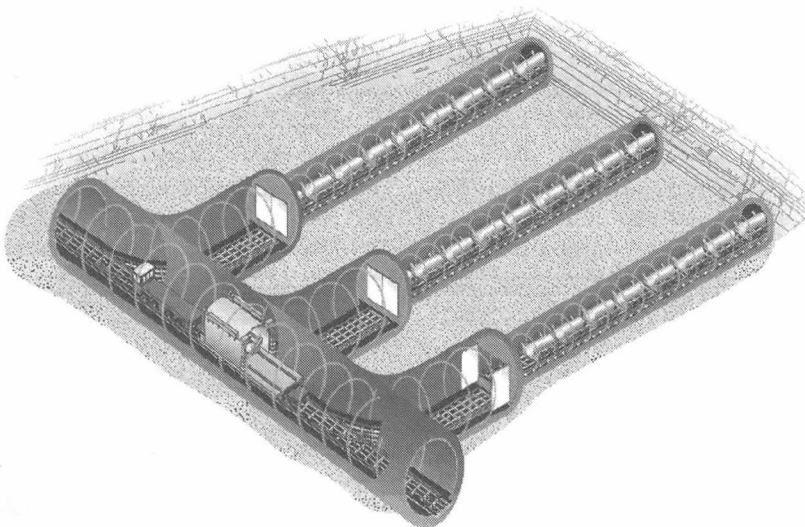


11. ábra  
A mozgatható tárolók a tároló alagútban való elhelyezésük után.



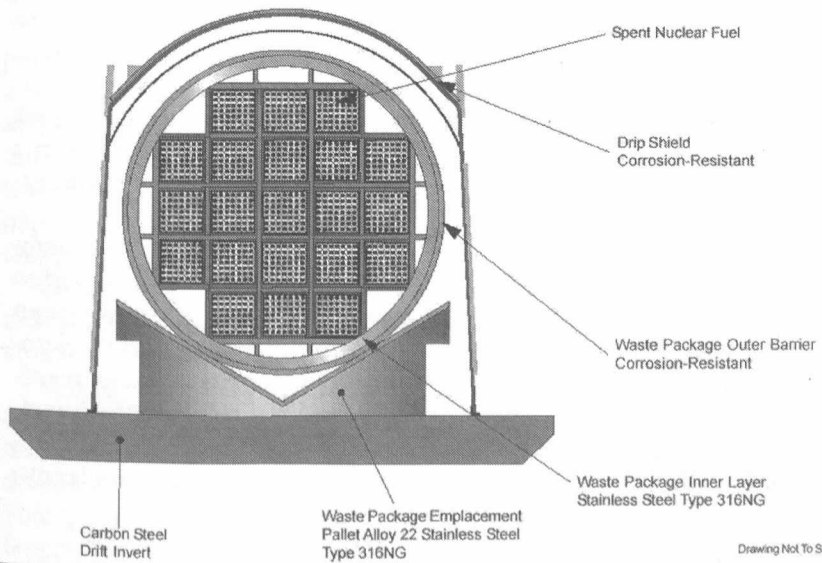


12. ábra  
A tározó rendszer főbb elemei



13. ábra

A tározó vágatrendszerben vasúti szállítóberendezéssel mozgatjuk a konténereket.



14. ábra

A tároló edények egy a tározó rendszerhez fixen kötött szarkofágba kerülnek

sen védett, zónális rendszer, melyben egyik zónából a másikba csak ellenőrzött és „tisztá” levegő kerülhet. A „tisztá”, jelen esetben a sugárszennyezettség nélküli levegőt jelenti. A negatív szellőztetési szisztéma egyszerűbbé teszi a kontrollált levegőbiztosítást az egész tározóban.

A szarkofágok nem mozognak a hulladéktároló tartállyal, azok csak a helyszíni korrózióvédelem első láncszemei. Amennyiben a szarkofágok sérülnek, azok egyszerűen kicserélhetők vagy kijavíthatók a tartályok sérülésének kockázata nélkül.

Egy rövid tanulmányban természetesen nem tárgyalhatunk minden kérdést és feladatot a maga szerteágazó és komplex voltában, de talán bepillantást adhatunk a világ számos szakértő intézménye és kormánya, környezetvédelmi szervezete, energia szolgáltatója vagy az azt felügyelő minisztériuma stb. által figyelt szállító rendszer működésébe.

Bakos Endre

## KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS

## A nemzetközi közúti áru fuvarozás

aktuális kérdései az EU csatlakozást követően\*

Cikkemben elsődlegesen a nemzetközi közúti áru fuvarozás kérdéseire helyezem a fő hangsúlyt, ugyanakkor

- tekintettel a logisztikai kihívásokra,
- a csatlakozást követő egyesült piacra a belföldi és a nemzetközi áru fuvarozás liberalizálására, átjárhatóságára, a teljes árutovábbítás alapvető kérdéseit is érinteni fogom.

A VOLÁN Egyesülés olyan vállalatközi integráció, amely alapvetően reprezentálja a közúti közlekedési szolgáltatást végző kis-, közép- és nagyvállalkozásokat (1. ábra) felépítését, jellemző adatait a 2., 3., 4. ábrákon mutatom be.

A korábbi hasonló témájú 2001-2002-2003-as konferenciákon az említett kérdésekben már kifejtettük állásfoglalásunkat, amelyek röviden a következők:

- a jogharmonizáció előrehaladottabb – bár még vannak foghíjas területek – mint a vállalkozások felkészültsége, versenyképessége;
- alapvető kérdés, hogy jogi és versenyszempontból felkészült, felkészített, vagy felkészületlen vállalkozásokkal lépünk be az EU-ba;
- evidenciaként jeleztük, hogy a tőke centralizációs-koncentrációs folyamatok elemei, hatásai megjelentek és felerősödtek a közúti közlekedési szolgáltatásban (a fuvarozásban, logisztikában és kapcsolódó tevékenységekben is);

- külön foglalkoztunk az EU csatlakozás előtt kért derogációkkal, azok várható hatásával, ezen időszak alatt megtett, illetve szükséges állami szintű, illetve a vállalkozások által teendő, vagy tehető intézkedésekkel;

- a munkamegosztással, a közúti közlekedés részarányának szükségzerű és megállíthatatlan növekedésével, e folyamatot ellensúlyozó intermodális szállítási forma részarányának növelését szolgáló intézkedéssel;

- a termelési eszközök állapotával;
- a vállalkozások méreteinek hazai és EU-s összehasonlításával;

- a közlekedés által befizetett adók mértékével és annak visszaforgatási szükségességével;

- a közúti áru fuvarozás SWOT elemzésével.

Összességében meg kell állapítanom, hogy az elmúlt konferenciákon e témában kifejtett álláspontunk ma is helytálló. Egyúttal sajnós jelezni kell, hogy nemzetgazdasági szinten nem készült tudományos alaposságú SWOT elemzés, amely a felkészülést segítette volna.

Cikkemben

- a makrogazdaság mozgásterét bővítő hatásokkal;
- a nemzetközi áru fuvarozást kedvezően befolyásoló tényezőkkel;
- a nemzetközi közúti áru fuvarozás lehetőségeivel;

- a gazdaság egészét érintő veszélyekkel, korlátozó hatásokkal;
- a nemzetközi áru fuvarozásra kedvezőtlenül ható tényezőkkel;
- a nemzetközi áru fuvarozás előtt álló veszélyekkel;
- a kis-közepes vállalkozások lehetőségeivel;
- az EU csatlakozást követő legfontosabb feladatokkal kívánok foglalkozni.

Az 5. ábrán a makrogazdasági mozgásteret bővítő hatásokat mutatom be. Ezek közül kiemelném, hogy EU tanulmányok alapján 2004-2006 között Magyarország 1.373 millió EURÓ egyenleggel (lehívható támogatásokkal) fog rendelkezni természetesen ha megfelelő pályázatok érkeznek be.

A külföldi tőkebefektetések aránya a GDP-re vetítve:

az EU közösség átlagában 1980-ban 6,1 %, míg 2000-ben 30,3 %-ra alakult.

Külön kívánok foglalkozni a közvetlen érdekérvényesítési lehetőségekkel, amelyek országos szinten biztosítottak látszanak, azonban a szakma-specifikus érdekvédelmi feltételrendszerek megteremtése óriási terheket ró a csatlakozó országok vállalkozásai számára.

A következő 6. ábrán a nemzetközi áru fuvarozást kedvezően befolyásoló tényezőket kívánom kiemelni, melyet a SWOT elemzés egyik leglényegesebb részének tartok. Ezek közül kiemelném a 6/a. ábrán, hogy a nagy teherbírású (teljes körű tevékeny-

\* A Volán Egyesülés áru fuvarozási és szállítmányozási igazgatójának szerkesztett szövege, amelyet a KTE által rendezett „VIII. Irány az EU felé a közlekedésben” című konferencián mondott el.

ségi engedéllyel rendelkező) járműpark minőségi változáson ment keresztül az elmúlt 3 évben (műszaki-forgalmi paramétereiben Európa élvonalába tartozik).

A nemzetközi árufuvarozást jelentősen befolyásolja az a tény, hogy az EU csatlakozást követően Magyarország az EU kapuja, fordító korongja lesz, a tranzitforgalom várhatóan jelentős mértékben növekszik.

Hasonlóképpen elmondható, hogy a nemzetgazdaság dinamikus fejlődése várható (bár az elmúlt évben a fejlődés üteme lassult). 2006-ra EU előrejelzések alapján Magyarországon a növekedést 5,5 %-ra, az EU 15-nél 3 %-ra becsülik.

A tevékenységet kedvezően befolyásolja az, hogy a közúti árufuvarozásban a privatizációs folyamat szinte teljes körűen végbement, e szektor 15 éves tapasztalattal rendelkezik, bár meg kell jegyezni, hogy a valós piaci verseny feltételei még nem alakultak ki.

A 6/b. ábrán a költség-előnyről (a versenyelőnyök leghabilisabb pontja, bár nem véletlen, hogy az EU nemcsak egyet értett, de a nem kérő országoknál is kikötötte a kabotázs-tilalomra vonatkozó derogációt) láthatunk egy elemzést. Az ábrán láthatótól eltérően egy kicsit félrevezető a helyzet, mivel az elemzés egyrészt a bérköltségeket vette alapul, másrészt a felmérés óta Magyarországon 2,5-szeresére növekedett a minimálbér, az egyéb munkaerővel kapcsolatos ráfordítások (üzemanyag megtakarítás, napidíj) a gépkocsivezetői juttatások 2/3-át teszik ki,

Összességében a jelölt országok költségei az EU átlag 68 %-át teszik ki.

A 6. ábrán a nemzetközi közúti árufuvarozás lehetőségeit már bemutatam vázlatosan. Ezek közül a derogációs kérelmek (lehetőségek) vonatkozásában nagyon fontos a tengelyterhelésre vonatkozó. Alapvető érdek, hogy a halasztás időtartama alatt az infrastruktúra fejlesztése fokozott ütemben valósul-

jon meg. A kabotázs időtartamát (ha 3+2 évig fenn marad) a belföldi árufuvarozás feltételrendszerének javítására kell felhasználni.

A piacra lépés liberalizálása (tevékenységi engedély-kontingensek megszüntetése) lehetővé teszi, hogy aki teljesíti májustól a 96/26 EK irányelv, 881/92/EGK, 484/2002 EK rendelet feltételeit alanyi jogon piacra léphet.

Óriási lehetőség a már piacon lévőknek a tevékenységi korlátok megszűnése miatt a EU-n belüli (kabotázs forgalom kivételével) engedélymentes fuvarozás.

A korlátozás megszűnése ugyanakkor veszélyeket is hordoz magában, hiszen az eddig piacra nem lépők is be kívánnak kapcsolódni e tevékenységbe. Szakmai becslések szerint a nemzetközi árufuvarozói park 20-30 %-os növekedése várható, melynek eredményeképpen a kereslet – kínálat piaci egyensúlya felborulhat.

A 7. ábrán a gazdaság egészét érintő veszélyeket korlátozó hatásokat érzékeltetem. E kérdéskörben nagy dilemma, hogy a közúti alágazat vállalkozásai miként tudnak alkalmazkodni a kihívásokkal, veszélyforrásokkal szemben, és nem utolsósorban nemzetgazdasági szinten Magyarország ki tudja e használni a korábban említett forráslehetőségeket „+ szaldó”-ját.

A 8. ábrán a nemzetközi közúti árufuvarozásra kedvezőtlenül ható tényezőket jelöltem meg.

Talán felvetődhet a kérdés, hogy a nemzetközi árufuvarozás témakörénél miért kell foglalkozni a teljes országos gépjárműállománnyal?

A válasz egyértelmű, az egyetemes közös piac, nagy logisztikai, határokon átívelő hálózatok, valamint a belföldi piac nemzetközi kitörése érinti a teljes gépjárműállományt is. Ugyanakkor összességében megállapítható, hogy a tehergépjármű állomány (8/a. 8/b. ábra) továbbra is magán kordozza azokat a kedvezőtlen jeleket (életkor, típus, összetétel, stb.), amelyek az elmúlt 20 évben kialakultak.

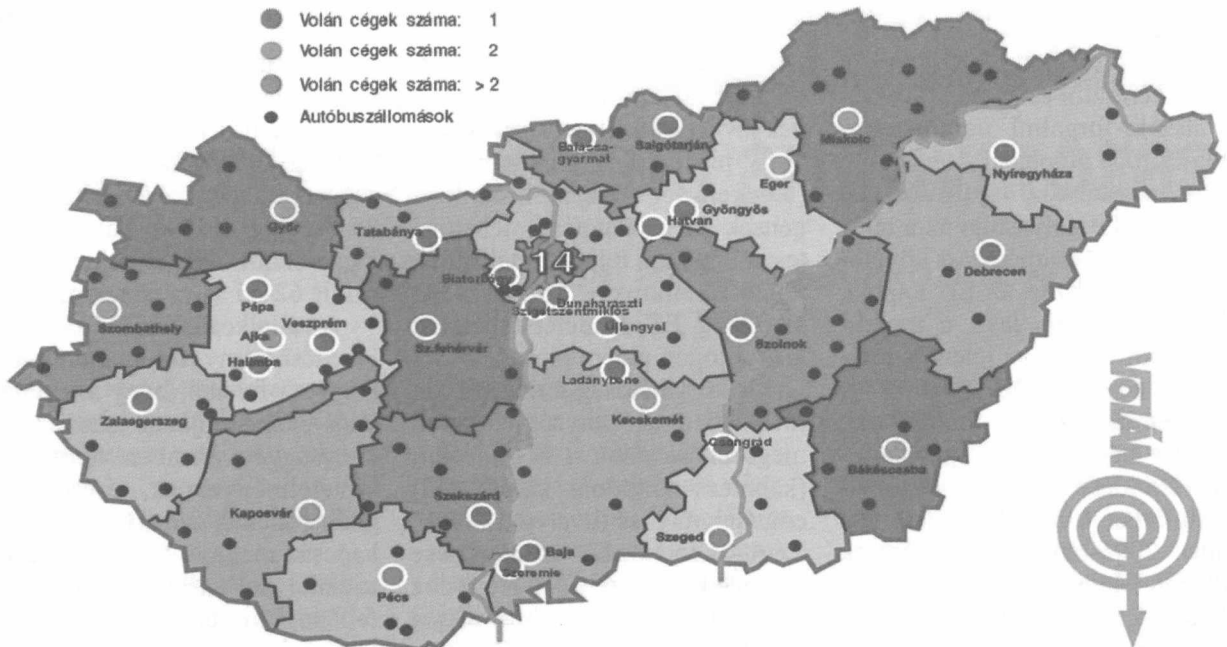
A 8/c. ábrán látható a kedvezőtlen infrastruktúra. Ennek javítása, fejlesztése azért elengedhetetlen, mert a közút részaránya a teljes árufuvarozásban Magyarországon jelenleg 57 %, az EU-ban 75 %, míg 2015-re hazánkban a legpesszimistább előrejelzés szerint is 62-65 %-ra növekszik.

A vállalkozásbarát közúti közlekedési környezet megteremtése alapvető feltétel, hogy a szolgáltatók eleget tudjanak tenni e tevékenységgel szemben támasztott követelményeknek, ezért elengedhetetlen a közúti közlekedés kapcsán megnyilvánuló demagóg szemlélettel szembeni határozott fellépés, hiszen a közlekedés, a tercier ágazat, a termelési elosztási rendszerek nélkülözhetetlen eleme.

Az árutovábbításban fokozottan nő az értékes, feldolgozott termékek részaránya, amely megköveteli a korszerű szolgáltatói hálózat kiépítését. Fokozottabban kell a közlekedésbe visszaforgatni az általa befizetett adókat. Azt, hogy mennyire vállalkozásbarát a kormányzat sajnos jól jellemzi, hogy ez évtől a pályázati rendszerekben a beruházási támogatásokból (a termelőszekőkből) kimaradt a járműberuházás, megszűnt a kamattámogatás, az úthasználati díj, a parkolás ÁFA-ja nem igényelhető vissza.

A 9. ábrán a nemzetközi közúti árufuvarozás előtt álló veszélyek kerültek bemutatásra. Ismert, hogy a szociális szabályok szigorodása többlet létszámgigényt, a költségek növekedését az oktatási képzési feladatok növekedését váltja ki és jelentős mértékben szigorodnak a közúti közlekedési szolgáltatásokat érintő ellenőrzések.

Várhatóan élesedni fog a verseny nemcsak a hazai vállalkozások, hanem a már itt lévő, letelepedett külföldi, valamint a velünk egyidejűleg belépett (kapacitásfelesleggel, alacsonyabb költségekkel rendelkező) országok vállalkozásai között is.



1. ábra

A Volán Egyesületet alkotó társaságok székhelyei, a cégek eloszlása és autóbuszállomásai

### A Volán társaságok tevékenysége

A Volán Egyesület 1989. évben alakult 28 tagszervezet összefogásával. 2002. évben már 57 társaság tagja az Egyesületnek, a cégcsoport nagyságrendjét az alábbi mutatószámok jellemzik:

Nettó árbevétel	175 milliárd Ft (700 millió euró)
Jegyzett tőke	23 milliárd Ft (93 millió euró)
Saját tőke	88 milliárd Ft (384 millió euró)
Üzemi (üzleti) tevékenység eredménye	0,3 milliárd Ft (1,1 millió euró)
Mérleg szerinti eredmény	3,5 milliárd Ft (138 millió euró)
Teljes munkaidős létszám	28.840 fő
Autóbusz állomány	7415 db
Tehergépjárművek száma	2.150 db
Személygépkocsik száma	950 db

### Személyszállítás

A társaságok közül 28-nak fő profilja a menetrend szerinti helyközi (távolsági) és helyi tömegközlekedés lebonyolítása. A társaságok összesített konszolidált saját tőkéje 41,9 milliárd Ft, a cégcsoporton belül 59 %-os súlyarányt képviselnek. Közülük 24-et, melyek fontos közszolgáltatási feladatként a helyközi menetrend szerinti autóbuszforgalmat bonyolítják le – a 62/1996. számú Országgyűlési határozat a nemzetgazdaság működőképessége szempontjából fontos társaságok körébe sorol.

A tulajdonosi jogokat a társaságok felett az Állami Privatizációs és Vagyonkezelő Rt. gyakorolja, a szakmai felügyeletet pedig a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium látja el.

A helyközi menetrend szerinti forgalomban a Volán társaságok évente 516 millió utast szállítanak el, 9 milliárd 352 millió utaskilométert teljesítve részesedésüket az országos teljesítményekből az alábbi grafikonok szemléltetik:

A belföldi helyközi tömegközlekedés teljesítményeinek megoszlása az egyes szolgáltatók között az utasszám alapján 2002.

Volán autóbusz	Vasút	Hajó	Egyéb autóbusz
68,8%	21,6%	0,3%	9,3%



A belföldi helyközi tömegközlekedés teljesítményeinek megoszlása az egyes szolgáltatók között az utaskilométer alapján 2002.

Volán autóbusz	Vasút	Hajó	Egyéb autóbusz
42,9%	46,4%	0,1%	10,6%



2. ábra

A Volán társaságok tevékenysége

## Fuvarozás, szállítmányozás, logisztika

A Volán társaságok másik nagy csoportja – 18 társaság – jelentős szerepet játszik a hazai, valamint az export-import árufuvarozási szállítmányozási feladatok ellátásában. A társaságok összesített konszolidált saját tőkéje 22,9 milliárd forint. A cégcsoporton belül 32 %-os súlyarányt képviselnek.

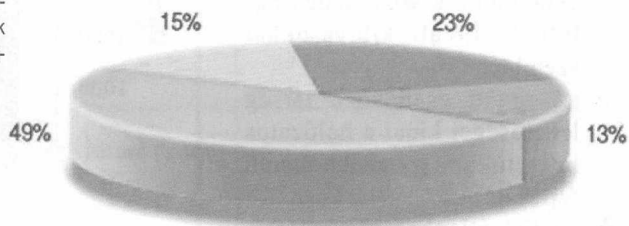
A komplex fuvarozási, szállítmányozási és logisztikai szolgáltatások területén egy, a Volán cégcsoporthoz tartozó társaság 2002. évben piacvezetővé vált a térségben. Így a nemzetközi fuvarozást a Volán cégcsoporthoz tartozó társaságok már megközelítőleg 1.600 saját tehergépjármű szerelvényvel, illetve a feladatokhoz illeszkedő alvállalkozói parkkal végzik. Az Európai Unió tagságra történő felkészülési folyamat keretében a társaságok jelentős anyagi erőfeszítéseket tesznek a nemzetközi tehergépjármű park korszerűsítése érdekében. Jelenleg a park 100 %-a megfelel a szigorú EURO-2, EURO-3 műszaki követelményeknek. A járművek jelentős része mobiltelefonnal, illetve járműkövető és irányító berendezéssel felszerelt, amely hozzájárult ahhoz, hogy a megbízó a járművek helyzetéről, a rakodásról bármikor pontos és azonnali információt kaphasson. A társaságok kiemelt feladatként kezelik az európai minőségbiztosítási szabványoknak történő megfelelést.

A Volán társaságok által végzett nemzetközi forgalom fő iránya Nyugat-, illetve Dél-Európa (73-13 %). A nemzetközi árufuvarozás, szállítmányozás hatékonysága, az üzleti partnerek igénye megkövetelte a külképviseleti forgalomirányítói hálózat kiépítését, illetve fejlesztését, a szükséges speditóri kapcsolatok kialakítását.

A belföldi árufuvarozásban is egyre inkább a megbízó teljeskörű kiszolgálása kerül előtérbe, ezért a Volán társaságoknál a fuvarozás párosul a csomagolással, rakodással, raktározással. A társaságoknál egyre gyakrabban alkalmazott az intermodális, konténeres szállítási mód, a just-in-time szolgáltatás és a logisztika keretében a számítógép-vezérelt raktárgazdálkodás. A Volán társaságok részt vesznek a multinacionális gyártó és kereskedelmi cégek termelési, kereskedelmi folyamataiban, ahol a felhasználó üzemek, a lakossági szolgáltató-kereskedelmi centrumok igény szerinti be- és kiszállítási feladatait látják el. A belföldi fuvarozásban is megkezdődött a járműpark korszerűsítése.

**Az árufuvarozással, szállítmányozással foglalkozó Volán társaságok bevételeinek megoszlása az egyes tevékenységek között 2002.**

Szállítmányozás	49%
Nemzetközi fuvarozás	23%
Belföldi fuvarozás	13%
Egyéb tevékenység	15%



3. ábra  
Fuvarozás, szállítmányozás, logisztika

# 2003



## A VOLÁN TÁRSASÁGOK NEMZETKÖZI (EXPORT-IMPORT) FUVAROZÁSÁNAK FŐBB IRÁNYAI ÉS NAGYSÁGRENDJE

A NEMZETKÖZI FUVAROZÁS FŐ IRÁNYAI	
NÉMETORSZÁG	46%
AUSZTRIA	16%
OLASZORSZÁG	12%
BENELUX-ORSZ.	7%
FRANCIAORSZÁG	4%
LENGYELORSZÁG	6%
ROMÁNIA	3%
FAK-ORSZ.	1%
EGYÉB	5%

4. ábra

A Volán társaságok nemzetközi (export-import) fuvarozásának főbb irányai és nagyságrendje

- ❖ hozzáférés a közösségi forrásokhoz (alanyi jogú pályázati lehetőség, amely jelentősen segíthet az alultőkésített hazai vállalkozásoknak),
- ❖ privatizációs program keretében érkező külföldi befektetések a termelő szféra modernizálását szolgálják,
- ❖ kibővülnek a „belgazdasági keretek“ (szinte csak a gazdaság teljesítményei szabnak korlátot az export bővülésnek),
- ❖ hatékonyabb lehet az érdekvédelmünk a közösségen belüli és kívüli kihívásokkal szemben,
- ❖ az együtt csatlakozó térség lehetőséget kínál a hálózatos infrastruktúra gyorsabb ütemű fejlesztésére,
- ❖ az EU átlaghoz történő felzárkózás követelménye kedvezően fogja érinteni az életminőséget, az állampolgári, megbízói igények alakulását, azok magasabb szintű kielégítését.

5. ábra

A makrogazdaság mozgásterét bővítő hatások

- ❖ hozzájárulás a közös költségek finanszírozásához,
- ❖ a csatlakozást követő 2-3 évben jelentős költségtöbbletet okoz a közösségi szabvány környezetvédelmi, közlekedéspolitikai elvárások teljesítésével összefüggő feladatok,
- ❖ az EU támogatásokhoz való hozzáférés feltételeit a piaci szereplők viszonylag szűk köre tudja teljesíteni (saját erő, regionális, kormányzati társfinanszírozás) – növekszik a differenciálódás, polarizálódás.

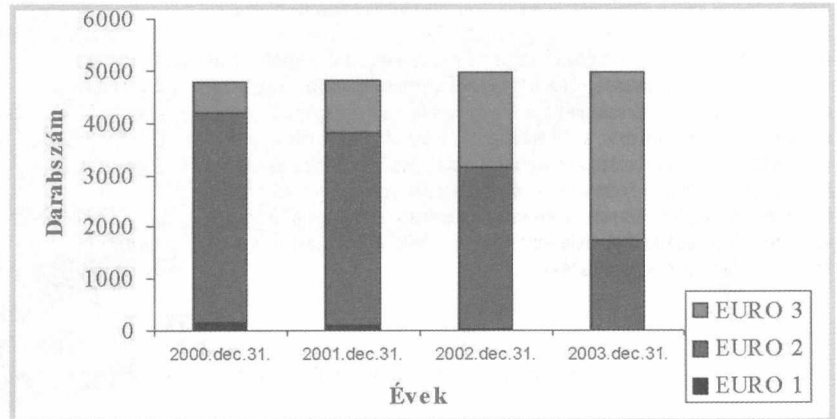
7. ábra

A gazdaság egészét érintő veszélyek, korlátozó hatások

- Korszerű nemzetközi járműállomány
- Magyarország kedvező geográfiai helyzet
- Fejlődő nemzetgazdaság
- Előrehaladott privatizáció
- Jelentős nemzetközi kapcsolat, tapasztalat
- Jelenleg alacsony a munkaerő bérköltsége

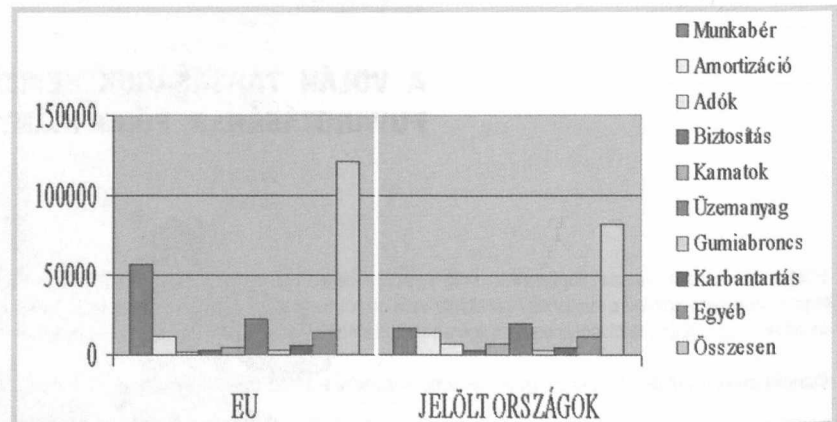
6. ábra

A nemzetközi közúti áru fuvarozást kedvezően befolyásoló tényezők



6a. ábra

Nemzetközi (teljes körű) áru fuvarozói engedélyek állományának járműpark változása



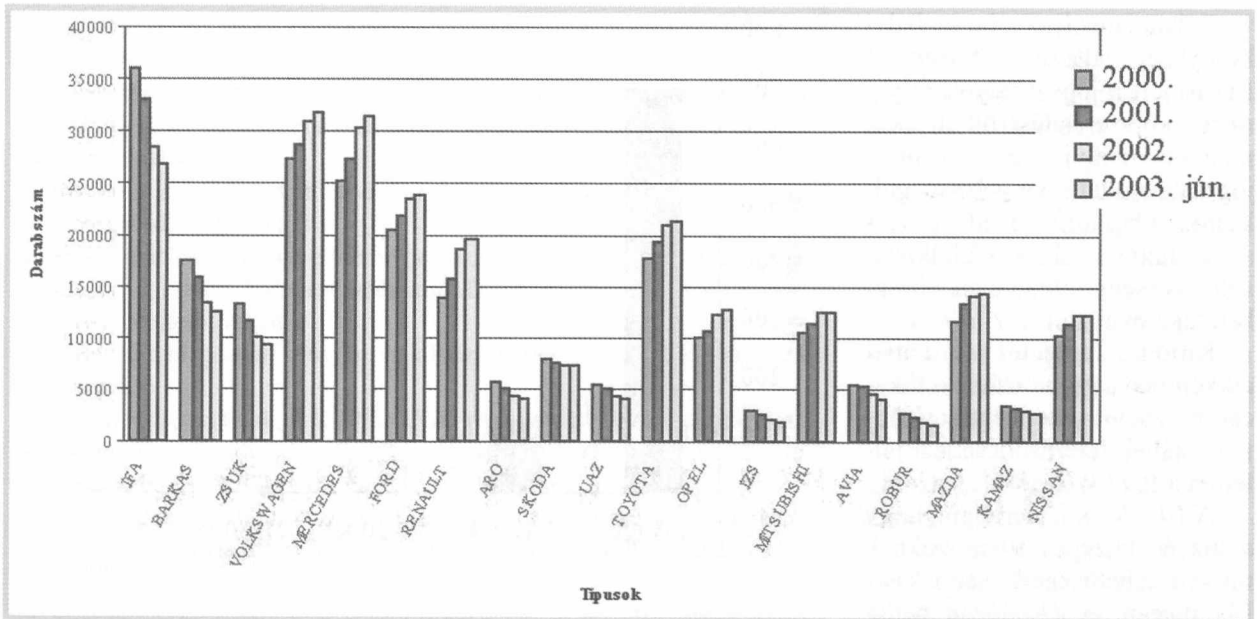
6b. ábra

Egy nemzetközi tehergépkocsi éves költsége EURO-ban. (IRU 2001)

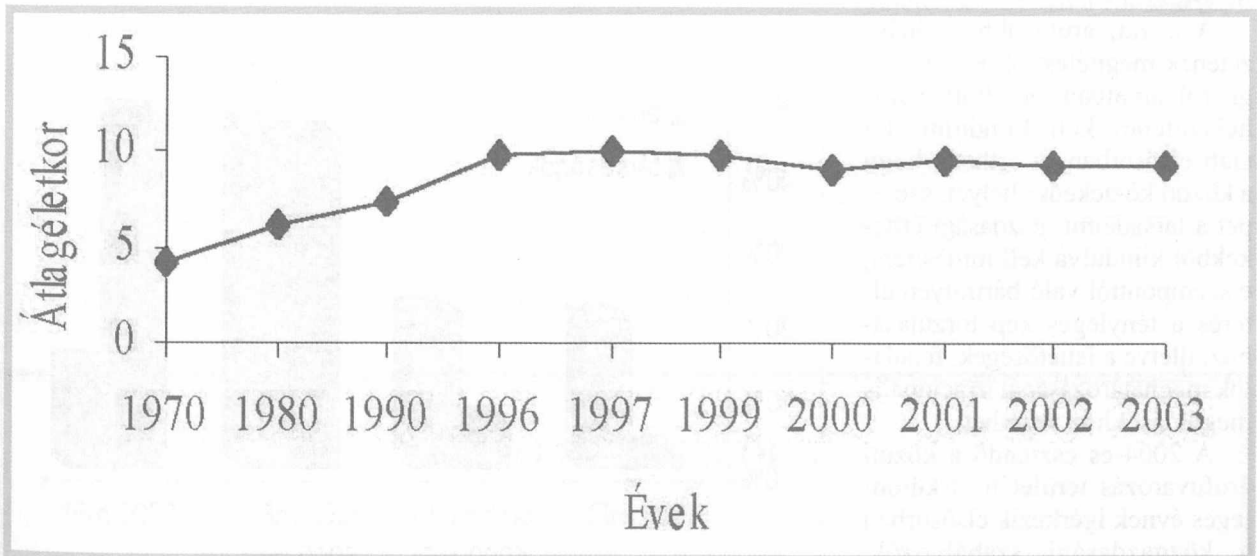
- Korszerűtlen hagyományos belföldi járműállomány
- Anarchikus túlkínálat
- Belföldi piaci-árverseny (nem minőségi)
- Alultőkésített, jelentős számú kényszervállalkozás
- Kedvezőtlen infrastruktúra (elsődleges úthálózat)
- Nem közúti vállalkozásbarát anyagi környezet

8. ábra

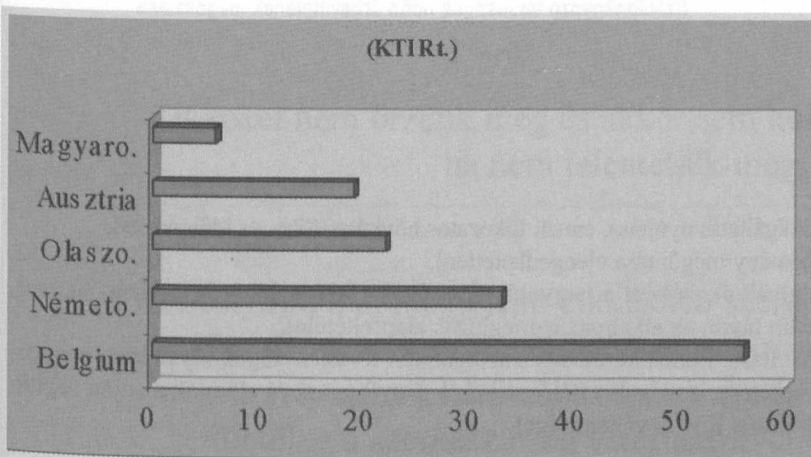
A nemzetközi közúti áru fuvarozásra kedvezőtlenül ható tényezők



8a. ábra  
Tehergépjármű-állomány meghatározó típusai



8b. ábra  
Országos tehergépjármű-állomány átlagéletkor változása



8c. ábra  
Autópálya hálózat sűrűsége az EU néhány országában (2000) m/km²

- Szociális szabályok szigorodása AETR Egyezmény – MT - EGK 3820 rendelet, 2002/15 EGK irányelv
- Jelentős mértékű költségnövekedés
- Egyidejűleg több ország csatlakozása
- Jogszabályi helyzet EU konform azonnali követése
- Globalizáció, tőkecentralizáció, koncentráció

9. ábra  
A nemzetközi közúti áruforgalom előtt álló veszélyek

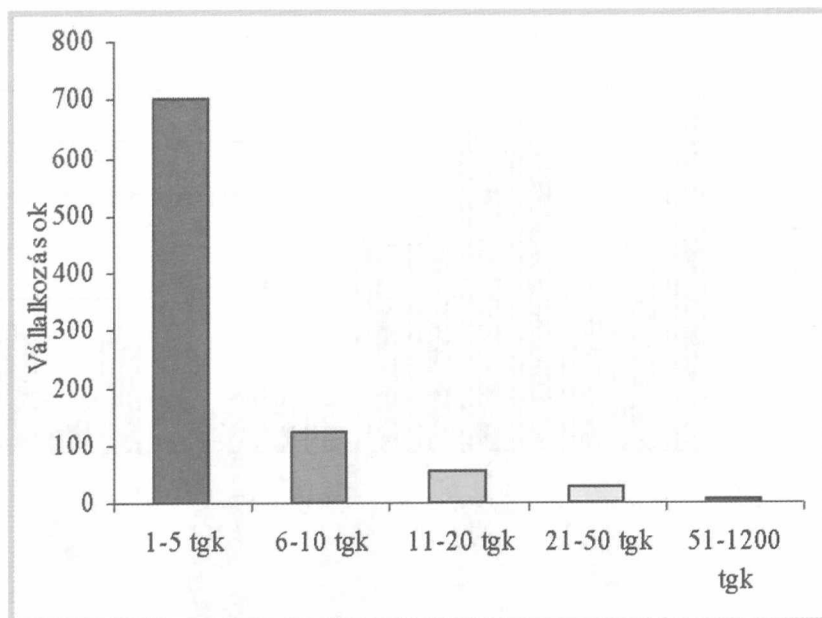
Folyamatos lesz a jogszabályi környezet változása, hiszen az EU ismert a jogszabályok folyamatos korszerűsítéséről. Itt csak meg kívánom jegyezni, hogy a jogszabályokat könnyebb megalkotni, adaptálni, mint a versenyfeltételekkel, a vállalkozások versenyhelyzetével összhangba hozni.

Külön fejezetet érdemel cikkemben a globalizáció – tökecentralizáció – koncentráció folyamatának felerősödése, ezt jellemzi a 9/a., 9/b. ábra.

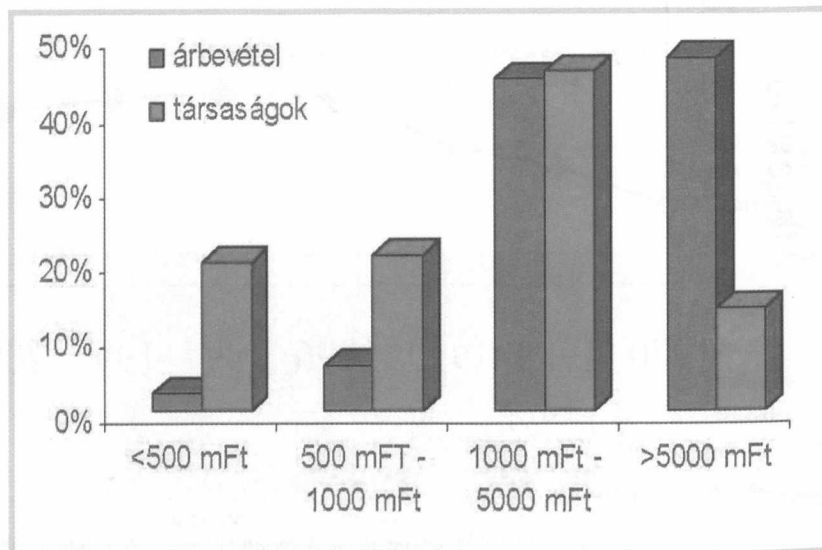
A 10. ábrán ismertetem, hogy a kis és közepes fuvarozóknak milyen lehetőségeik vannak az EU piacán. A 11. ábrán pedig felsorolom az EU csatlakozást követő legfontosabb feladatokat. *Befejezésül*

A közúti árutovábbítás helyzetének megítélésénél a gazdasági folyamatban betöltött valós helyzetéből kell kiindulni. Ez alatt elsősorban az érthető, hogy a közúti közlekedés helyét, szerepét a társadalmi, gazdasági érdekekből kiindulva kell minősíteni, e szemponttól való bármilyen eltérés a tényleges kép torzulásához, illetve a lehetőségek, feladatok meghatározásánál irracionális megoldásokhoz vezethet.

A 2004-es esztendő a közúti áru fuvarozás területén is különleges évnak ígérkezik elsősorban a közgazdasági szabályozók, jogrend alapvető változása, valamint a tökecentralizációs-koncentrációs, termelési-technológia folyamatok további erősödése következtében.



9a. ábra  
Nemzetközi áru fuvarozó vállalkozások megoszlása járműpark szerint



9b. ábra  
Szállítványozó társaságok nettó árbevételének megoszlása

- értéknövelő, értékteremtő logisztikai szolgáltatás nyújtása, ennek fokozatos bővítése (tőke- és időigényes),
- speciális fuvarozás végzése (eszközállomány megújítása elengedhetetlen),
- hagyományos áru fuvarozás végzése alvállalkozóként a nagyobb társaságok részére (ez is beruházás-igényes, mert járműpark korszerűsítése hosszabb távon az alkalmazás-megbízás alapfeltétele),
- a társaságok közötti együttműködés javítása. Ennek keretében a szolgáltatói tevékenységek olyan irányban történő fejlesztése, új szolgáltatások bevezetése, amelyek a hálózatiság, a nagyfogyasztói előnyök alapján segítik a termelési, fejlesztési kooperációt, a közös K+F tevékenységet.

10. ábra  
A kis és közepes fuvarozók lehetőségei az EU piacán



- ❖ alapvető feltétel, hogy a kis- közepes vállalkozások az integrációs folyamat résztvevőivé váljanak
- ❖ a kábotázs tilalom időszakának (3+2év) csökkenésének kezdeményezése a nemzetközi kétoldalú tárgyalásokon a vállalkozások számára stratégiai relációkban
- ❖ továbbra is folytatni kell a belföldi járműpark korszerűsítését szolgáló támogatási rendszereket
- ❖ az integrációs folyamat előtérbe helyezi a felkészült szakemberek képzését (logisztikai, környezetvédelmi, ADR, közbeszerzési, nyelveket ismerő, gépjárművezető)
- ❖ alapvető a megszűnő kényszervállalkozásokból felszabaduló munkaerő átképzése
- ❖ az MT változásainak, a 3820/85 EGK rendeletnek történő megfelelés
- ❖ a centralizációs-kooperációs folyamatok erősítése. termelési-technológiai rendszerek kialakítása
- ❖ a megbízási igények fokozottabb kiszolgálása (korszerű termelésirányítási, minőségbiztosítási, flottamenedzselési rendszerek bevezetése)

## 11. ábra

A EU csatlakozást követő legfontosabb feladatok

Összességében az EU csatlakozás nagy kihívás, megmérettetés a közúti logisztikai társaságok és a közlekedési szolgáltatók számára. Sokat segített volna, ha a logisztika, a közúti árutovábbítás területén nemzetgazdasági szintű SWOT-elemzés készül az elmúlt esztendőkből. Ennek hiányában el kell telni egy kis időnek ahhoz, hogy a gyakorlatban értékelhetővé válják, az erősségek, gyengeségek, veszélyek, lehetőségek milyen mértékben hatnak és ki bizonyul könnyűnek e versenyben.

A vállalkozások felkészítésének segítségével a jövőben is jelentős szerepe lesz a tudományos berkekben folyó munkának, ezen belül a közlekedés területén kiemelten a KTE-nek.

## TISZTELT SZERZŐINK

A szerkesztőséghez beküldött cikkek megjelentetésének jogát a szerkesztőbizottság, illetve a szerkesztőség fenntartja.

Cikkeket nem őrzünk meg és akkor sem küldjük vissza azokat, ha nem jelentetjük meg.

A folyóiratban megjelenő cikkekben szereplő megállapítások és adatok a szerzők véleményét és ismereteit fejezik ki, amely nem feltétlenül azonos a szerkesztőbizottság, illetőleg a szerkesztőség véleményével és ismereteivel.

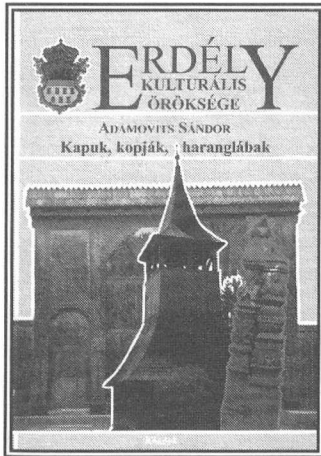
# *Minden úton vezetünk*



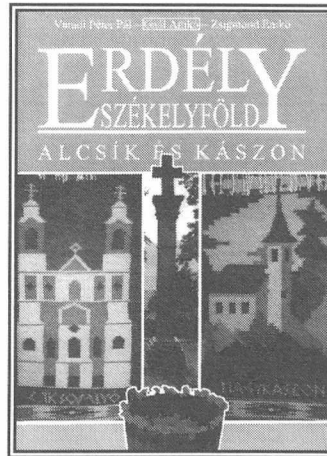
**EGYESÜLET**

# A KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS KFT. kedvezményes ajánlata a Közlekedéstudományi Szemle olvasóinak

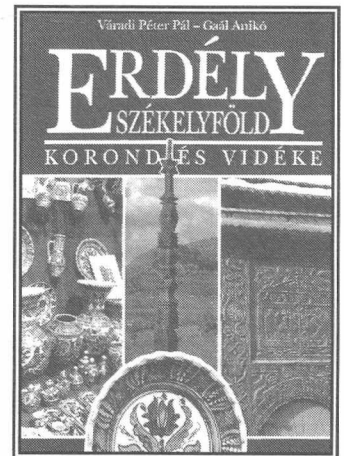
A cég további kiadványai megrendelhetők, illetve részletes információ kérhető: **322-2240** telefonszámon vagy faxon **322-1080**, illetve a helyszínen: Budapest, VII. ker. Csengery u. 15.



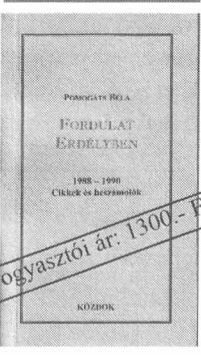
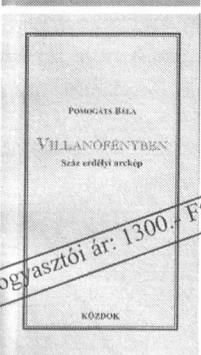
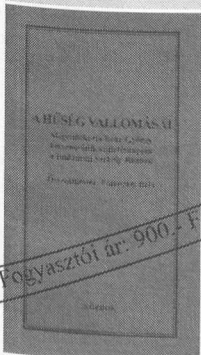
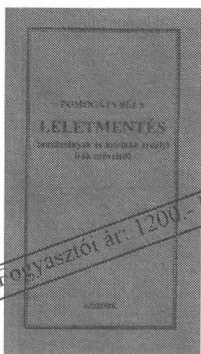
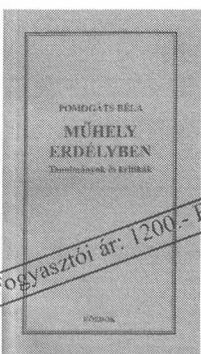
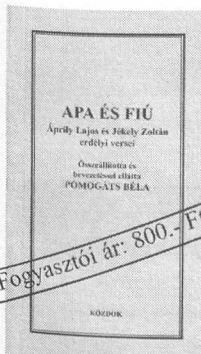
**ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE**  
Kapuk, kopják, haranglábak  
(fotóalbum) A/4  
Fogyasztói ár: 4800.- Ft



**ERDÉLY SZÉKELYFÖLD**  
Alcsík és Kászon  
(fotóalbum) A/4  
Fogyasztói ár: 4800.- Ft



**ERDÉLY SZÉKELYFÖLD**  
Korond és vidéke  
(fotóalbum) A/4  
Fogyasztói ár: 4800.- Ft



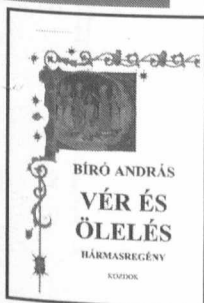
Minden kiadványunk árából

# 40%

árengedményt adunk,  
és a postaköltséget is  
vállaljuk!



BEKE GYÖRGY  
**MAKACS REALIZMUS**  
I-II. kötet: 1990.- Ft



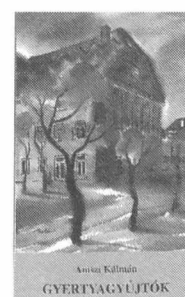
BÍRÓ ANDRÁS  
**VÉR ÉS ÖLELÉS**  
Az Esztelneki család 1000 éve  
Erdélyi történelmi regény trilogia  
Fogyasztói ár: 3800.- Ft



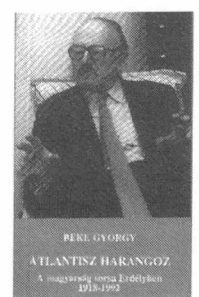
GAÁL ANIKÓ  
**ÜNNEPNAPOK -  
HAGYOMÁNYOK**  
Adventtől adventig  
Fogyasztói ár: 1200.- Ft



ANISZI KÁLMÁN  
**OLDOTT KÉVE**  
Fogyasztói ár: 1250.- Ft



ANISZI KÁLMÁN  
**GYERTYAGYÚJTÓK**  
Fogyasztói ár: 1250.- Ft



BEKE GYÖRGY  
**ATLANTISZ HARANGOZ**  
A magyarság sorsa Erdélyben  
1918 - 1992  
Fogyasztói ár: 500.- Ft

# JÁSZKUN VOLÁN SZOLNOK

## Társ az úton:

### JÁSZKUN VOLÁN Közlekedési Részvénytársaság

A Részvénytársaság küldetése Jász-Nagykun-Szolnok megye 77 településén élő 414 ezer lakos tömegesen jelentkező utazási igényeinek magas színvonalú kiszolgálása, közúti közösségi közlekedésének ellátása. A megye településeit a helyközi tömegközlekedési hálózat teljes egészében lefedi. A Jászkun Volán Rt. korszerű, kényelmes autóbuszokkal, minőségi szolgáltatás kialakításával törekszik vonzóvá tenni a tömegközlekedést.

#### A Jászkun Volán Rt.:

- 242 db autóbust üzemeltet, átlagéletkoruk a hazai összehasonlítás alapján az élményben található.
- Megkülönböztetett figyelmet fordít az utaskiszolgáló létesítmények állapotára. Az elmúlt években Kisújszálláson, Mezőtúron valamint Szolnokon (helyi forgalomirányítási központ) épített új autóbusszállomást. 2004-ben Jászapátin és Abádszalókon valósul meg hasonló beruházás.
- Utasbarát menetrend kialakításával igyekszik megfelelni a tömegesen jelentkező utazási igényeknek.



JÁSZKUN VOLÁN Rt. SZOLNOK, Nagysándor József u. 24.

Levélcím: 5001 Szolnok, Pf.: 56., Telefon: 56/ 420-111, Fax.: 56/ 420-016, Honlap: [www.jaskunvolan.hu](http://www.jaskunvolan.hu)

E-mail: [ikv@jaskunvolan.hu](mailto:ikv@jaskunvolan.hu)

Dr. Szabó András -  
Dr. Zobory István

## VASÚTTECHNIKA

# Kerék- és sínkopás

szimuláció metró üzemenben

### 1. Bevezetés

A kerék és sínkopás jelentős mértékben okozója a vasútüzemeltetés teljes működési és fenntartási költségeinek. A kerék- és sínkopás különösen intenzív metró üzemenben a nagy vonatgyakoriság, valamint a járműgyorsítások ill. fékezések során kifejtett nagy vonó- ill. fékezőerő miatt. A jelen tanulmányban egy komplex számítógépes vizsgálat eredményei kerülnek bemutatásra, amely főként a kerékprofil-kopás előrehaladásnak a befutott út függvényében való előrejelzésére került kidolgozásra a budapesti metró üzemeire vonatkozóan. A kerékprofilkopás szimulációjához szükséges reális sínprofilok biztosítása érdekében egy kiterjedt sínkopás elő-szimuláció került kidolgozásra, amelyet azon kopott kerékprofilokra támaszkodva végeztünk el, amelyeket egy új kerék- és új sínprofilokra alapozott kezdeti kerék-kopás szimulációból nyertünk. A budapesti metró két vonalának kü-

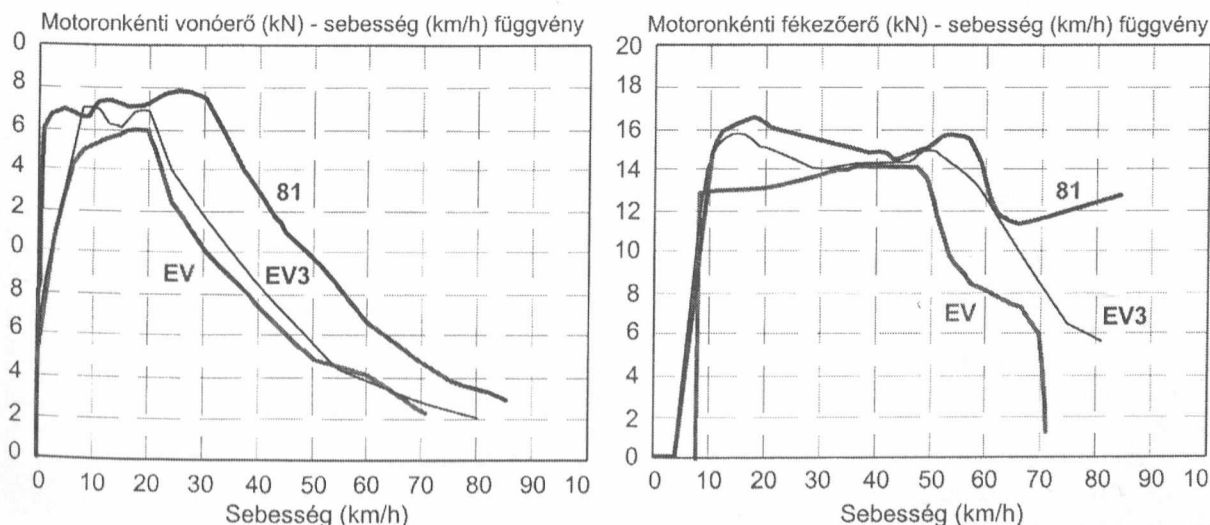
lönöző íves és egyenes pályaszakaszain a metró üzemeire jellemző vonó/fékező erők ill. járműsebségek átlagos értékeit a TRAINSIM real-time szimulációs programmal határoztuk meg [1]. Az említett erő- és sebesség átlagértékek ismeretében a kerék- és sínkopás előrehaladását az ELDACW szimulációs programrendszer felhasználásával számítottuk ki [2,3,4]. Mindkét említett programrendszer a BME Vasúti Járművek Tanszékén került kidolgozásra. A kopásszimulációk eredményei alapján egy paraméterérzékenység vizsgálat keretében összehasonlító elemzést végeztünk a nagyobb futásteljesítményt biztosító kedvezőbb futómű paraméterek kiválasztása érdekében.

### 2. A vonó- és fékezőerők, valamint az üzemi sebességek meghatározása menetszimulátorral

A budapesti metróvonalakon üzemelő szerelvények jellemző erő- és sebesség értékeit a TRAINSIM

real-time szimulációs programmal határoztuk meg. Ehhez a programhoz bemenő adatként a sebesség függvényében meg kell adni a hajtott járművek vonóerő ill. fékezőerő diagramjait. Az 1. ábrán a budapesti metróvonalakon közlekedő három járműtípus, nevezetesen az EV, EV3 és 81 típusok vonó- és fékezőerő diagramjai láthatók. A három típus sorrendje tükrözi a névleges vontatási teljesítmény növekedését is. A három említett járműtípus futóműve között nincs lényeges eltérés.

A szimulációhoz a vizsgált két metróvonal pályaeemelkedési és a görbületi adatainak megadása is szükséges. A Kelet-nyugati vonal teljes hossza 10,4 km 11 megállóval, az Észak-déli vonal teljes hossza pedig 17,3 km 18 megállóval, a végállomásokat is beleértve. A megengedett maximális sebességek a pálya ívhossz-koordináta függvényében lépcsős függvény formájában szintén előírásra kerültek mindkét metróvonalra vonatkozóan.



1. ábra

A vonóerő és a fékezőerő a sebesség függvényében

### 2.1. A TRAINSIM szimuláció eredményei

A járműmozgás szimulációjának eredményei a 2. ábrán a sebességnek és a vonó/fékezőerőnek a megtett út függvényében való változásában láthatók. A szimulációs eredmények kiértékelése vezet az átlagos vonó/fékező erő és az átlagos sebesség eloszlásokhoz a vizsgált két metróvonal egyenes és íves pályaszakaszaira vonatkozóan. A 3. ábrán jellegzetes oszlopdiagramok ábrázolják az említett eloszlásokat, mutatva az átlagos vonó/fékezőerő és átlagos sebesség értékeket a két budapesti metróvonal lényeges pályagörbületi sugaraira és az ott üzemelő járműtípusokra vonatkozóan.

### 3. Előszimuláció kopott kerék- és sínprofilok meghatározása céljából

A szimulációból nyert említett erő- és sebesség középértékek ismeretében a kerék és a sín kopás-előrehaladása meghatározható az ELDACW (Excited Lateral Dynamics, Arbitrary Curving and Wear) szimulációs programrendszerrel, amely a keresztirányú pályaegyenetlenségeket is figyelembe veszi.

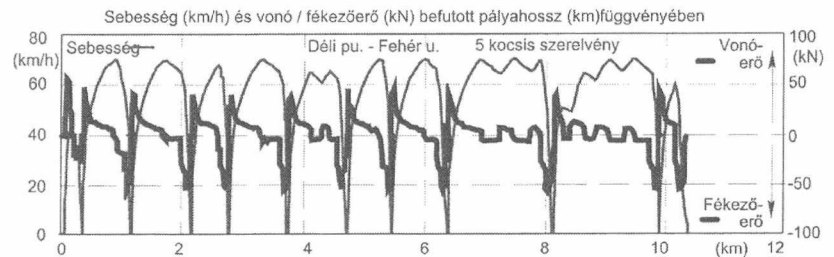
A keresztirányú gerjesztő hatást leképező pályaegyenetlenség realizációk a BKV által rendelkezésünkre bocsátott mért pályaegyenetlenségekre támaszkodó, újonnan kidolgozott identifikációs eljárással kerültek meghatározásra. A pályaegyenetlenségek mérése mérőgerendás módszerrel történt (nyomtávolság és irányhiba mérés). Mint ismeretes, ennek a mérési módszernek az eredményei az alkalmazott mérési elv miatt torzítottak. A torzítatlan gerjesztő pályaegyenetlenség realizációs függvények nyerése céljából kidolgozott szimulációs alapú identifikációs eljárás határozatlan együtthatós pályaegyenetlenség polinom-modellre, mozgóátlag-operátorra, majd az operátor alkalmazásával nyert egye-

netlenség függvény-modell és a torzított mérési eredmények összevetésével felírt legkisebb négyzetes illesztési technikán alapuló paraméter-optimalizálásra támaszkodik. A gerjesztő realizációs függvények identifikációja egyenes pályaszakaszok esetében 300 m pályahosszra, állandó sugarú pályaivekben pedig 50-300 m pályahosszra terjedt ki.

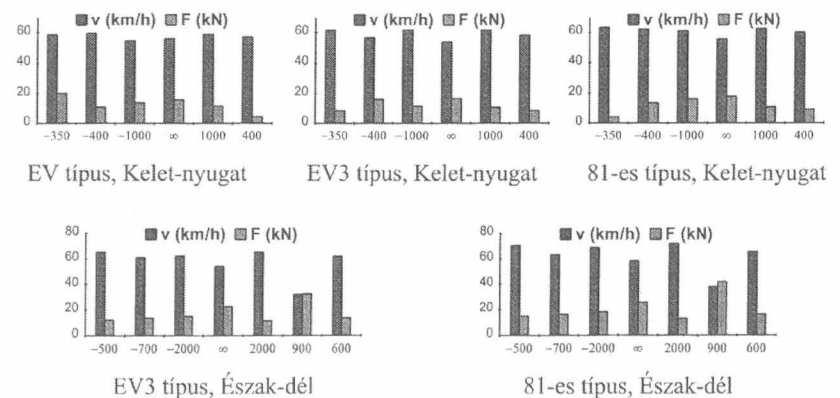
Minden identifikált pályaszakaszt (egyeneset és ívest) 2-12 darab, egyenként 20-40 m hosszú

egymás utáni szakaszra osztottunk. A kopás miatt bekövetkező anyagleválás minden egyes szimulációs lépésében minden egyes egyenes és íves pályaszakaszon ezen 20-40 m hosszú pályaegyenetlenség realizációs függvények közül egyenletes eloszlásnak megfelelően, véletlenszerűen került kiválasztásra egy-egy aktuális reprezentatív realizáció.

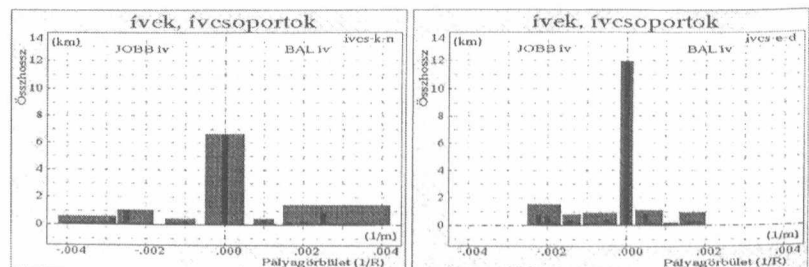
A pályagörbületi viszonyokat jellemző elosztást a 4. ábra mutatja. A vizsgált metróvonalakra vo-



2. ábra  
Az EV típusú jármű jellemzői a Kelet-nyugati vonalon



3. ábra  
Átlagos vonó/fékezőerő és sebesség eloszlások a pályaivsugar függvényében



4. ábra  
Az előjeles pályagörbületek megoszlása és csoportosítása a szimulációhoz

natkozóan az ábrákban sötét, vékony oszlopok mutatják az egyes valós görbületekhez tartozó tényleges pályahosszakat, és a széles, szürke oszlopok mutatják a szimulációban figyelembe vett görbület csoportokhoz tartozó összegzett pályahosszakat. Megjegyzendő, hogy az említett összegzett pályahosszak minden egyes görbület csoportban ahhoz a tényleges pályagörbület-értékhez rendelődnek,

amely a legközelebb van a csoporton belüli, pályahosszal súlyozott középértékhez.

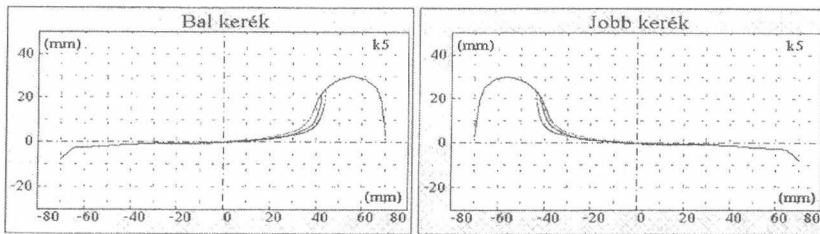
### 3.1. A kerékprofil kopásának szimulációja új (kopásmentes) sínprofilok mellett

A kopott sínprofilok későbbi generálásához szükséges, valós viszonyokat jól megjelenítő közepesen- ill. erősen kopott kerék-

profilok meghatározása céljából kopás-előszimulációt végeztünk el a Kelet-nyugati metróvonalon üzemelő EV típusú szerelvényekre vonatkozóan, kopásmentes sínprofilokat figyelembe véve. A szimulációs eljárás során egy kerék kerületéről max. 0,2 kg anyag leválasztására került sor minden egyes szimulációs lépésben.

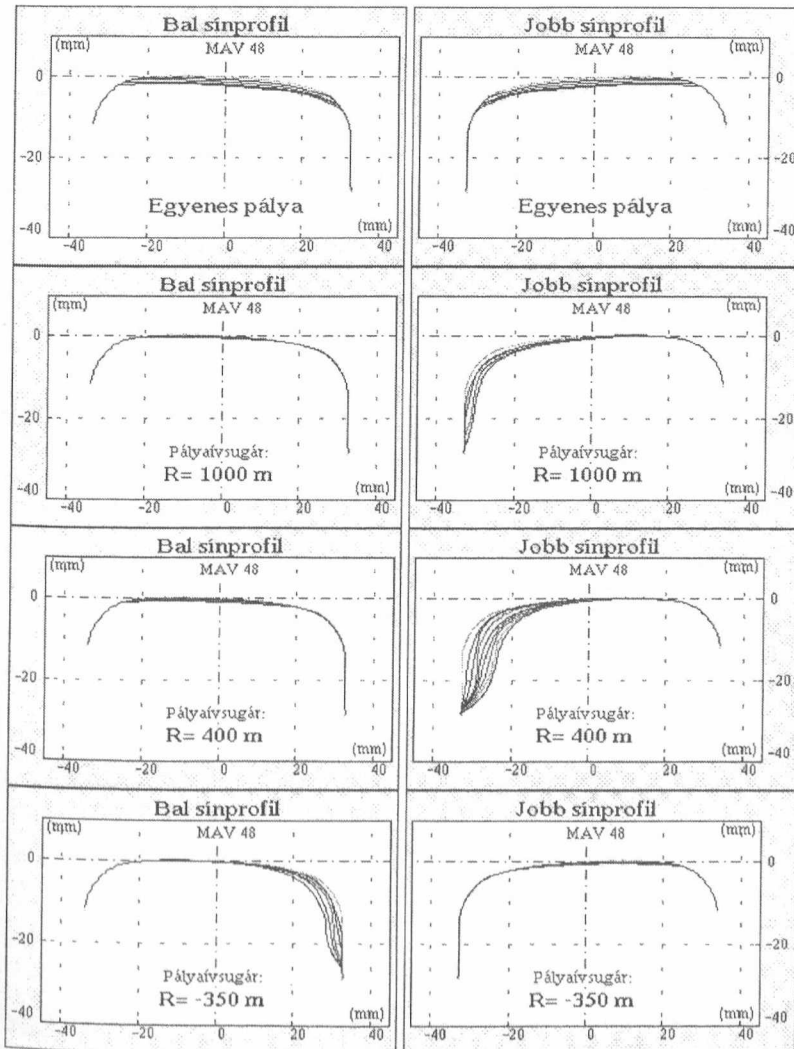
A kezdetben kopásmentes kerék- és sínprofilokra („új kerék” - „új sín”) vonatkozó előszimulációs eljárás eredményeit az 5. ábra mutatja. A kapott futásteljesítmény (vagyis a profil előírt határméreteinek eléréséig befutott út) 16 500 km volt. A határméret elérését a nyomkarima szélesség csökkenése okozta.

A kopás miatti profilváltozás főként a nyomkarimán jelentkezett. A futófelület kopása nem érte el az 1 mm-t. Az „új kerék - új sín” mellett kapott eredmények összhangban vannak a budapesti metró üzemeltetésének kezdetekor tapasztalt intenzív nyomkarima kopással.



5. ábra

Közepesen és erősen kopott kerék-profilgörbék a sín kopás-szimulációjához



6. ábra

Szimulációval nyert kopott sínprofilok, Kelet-nyugati metróvonal

### 3.2. Az előkoptatással nyert kerékprofilokra támaszkodó sínprofil kopás szimuláció

A későbbi, normál üzemi viszonyokat leképező kerékkopás szimulációkhoz szükséges kopott sínprofilok generálása érdekében az előkoptatási szimulációból nyert kopott kerékprofilok felhasználásával szimulációs úton meghatároztuk a sín kopását a kiválasztott pályaszakaszokra vonatkozóan.

A szimuláció során az EV3 típusú járművet vettük figyelembe. A kerékprofil kopottsági állapot járműparkbeli előfordulását tekintve a tényleges viszonyokat tükröző következő arányokkal számoltunk: 25% erősen kopott, 50% közepesen kopott és 25% kopásmentes (új) profil. A Kelet-nyugati metróvonal pályaszakaszain MAV 48-as sínprofilokat, az Észak-déli metróvonal pályaszakaszain pedig UIC 54 típusú sínprofilokat vettünk fi-

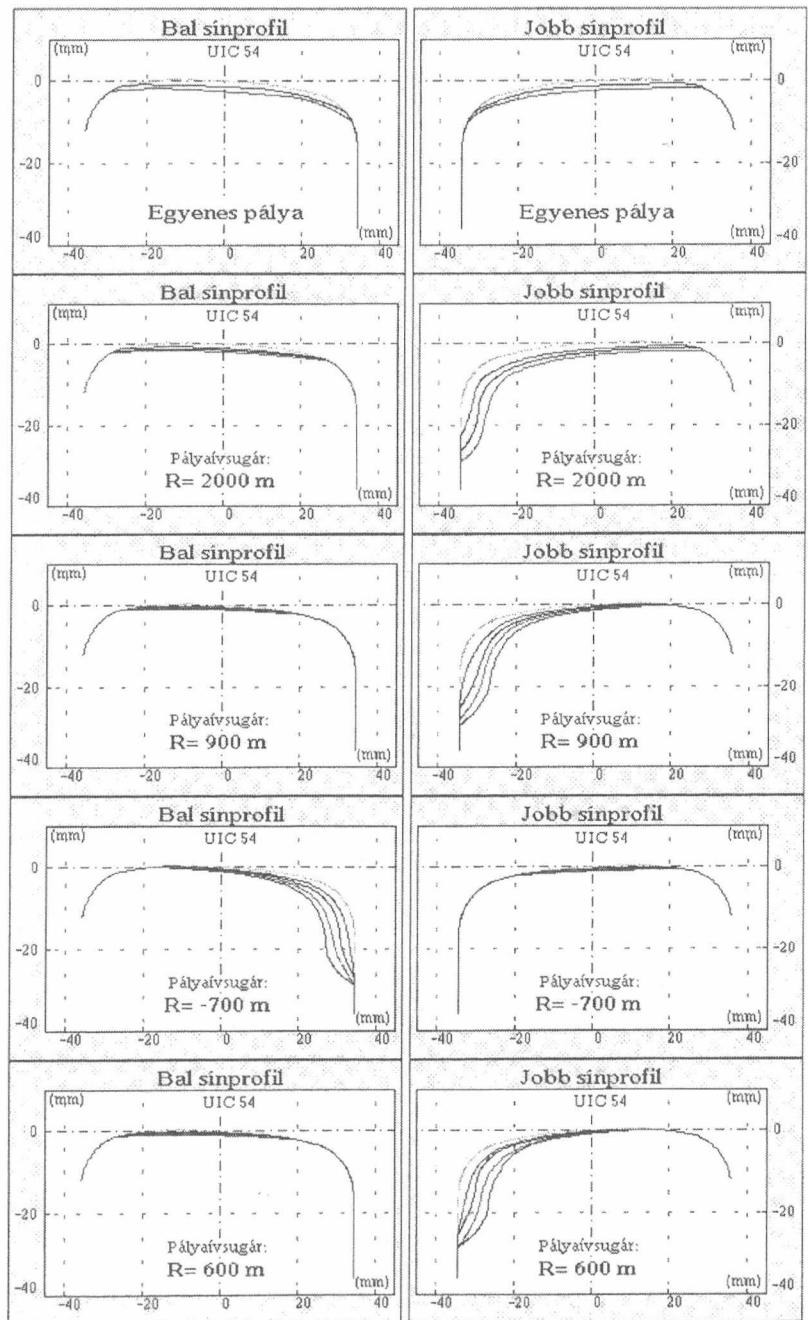
gyelembe. A 6. ábra a Kelet-nyugati metróvonal pályaszakaszaira, a 7. ábra pedig az Észak-déli metróvonal pályaszakaszaira kapott eredményeket mutatja.

#### 4. Kerékprofil kopásszimuláció normál üzemi kopottságú sínekkel bíró metró pályaszakaszokon

A sínprofil kopás-előrehaladására vonatkozólag az előző fejezetben leírt eredmények alapján lehetővé vált a kerékprofil kopás előrehaladásának újbóli, végleges meghatározása szimulációs úton a metró normál üzemi kopottságú sín-viszonyai mellett. Az EV, EV3 és 81 típusú járművek névleges paraméterei figyelembevételével kapott végleges kopásszimuláció eredményeit a 8., 9., 10. ábrákon szemléltetjük a kopott kerékprofilok bemutatásával az aktuális befutott út függvényében a Kelet-nyugati vonalon megvalósuló jármű-üzem esetére.

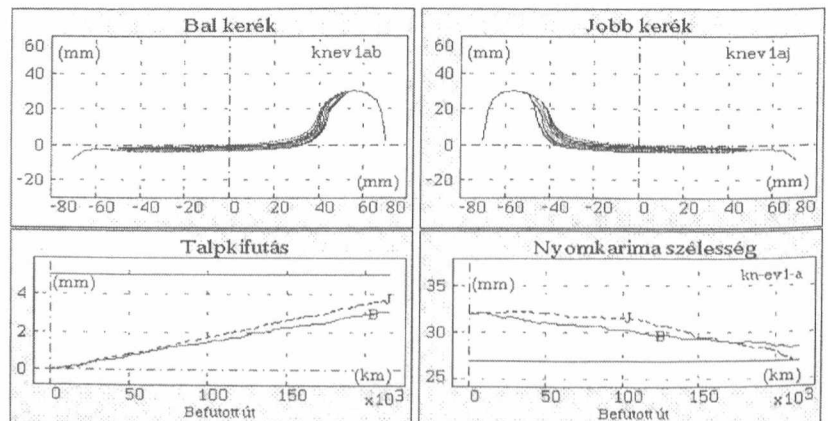
A 11. ábrán az ún. futásteljesítmények kiértékelése látható, oszlopdiagramokban szemléltetve három kiválasztott profilméret eléréséig befutott össz-pályahossz értékét. A három kiválasztott jellemző profilméret a következő volt: a futókörön mért 2,5 mm-es sugárirányú futófelület kopás (k\_25b, k\_25j); a mindenkori tényleges futókörtől sugárirányban kifelé 10 mm távolságban mért 30 mm-es (n\_30b, n\_30j) ill. 27 mm-es (n\_27b, n\_27j) nyomkarima szélességek.

A Kelet-nyugati vonalon üzemelő járművek kopására vonatkozóan megállapítható, hogy kezdetben a jobb kerekeken a nyomkarima kopás enyhébb, míg a befutott út növekedésével a nyomkarima kopás jelentősen intenzívebbé válik összehasonlítva a bal oldali kerekek többé-kevésbé egyenesletes nyomkarima kopásával. Ugyanakkor látható, hogy az intenzív nyomkarima kopás a jobb oldali kerekeken összefüggésben van a két oldali kerekek futófelületi kopásának jellegzetes eltéréssel.



7. ábra

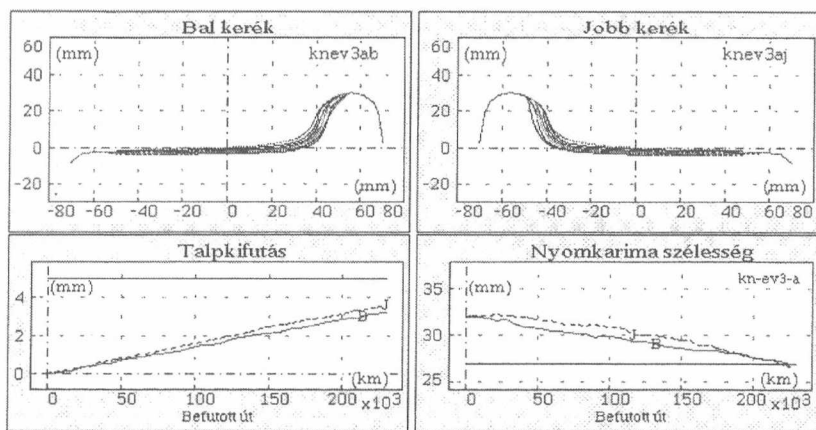
Szimulációval nyert kopott sínprofilok, Észak-déli metróvonal



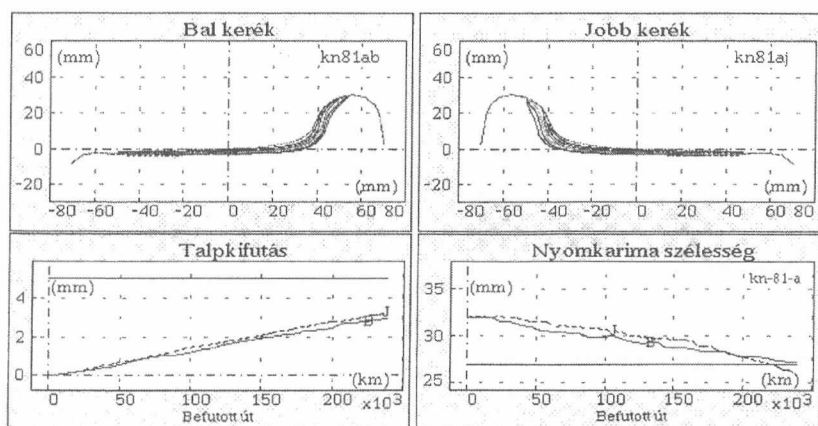
8. ábra

Az EV típusú jármű kerékkopási folyamata a Kelet-nyugati vonalon

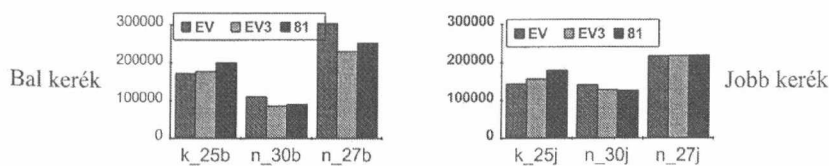




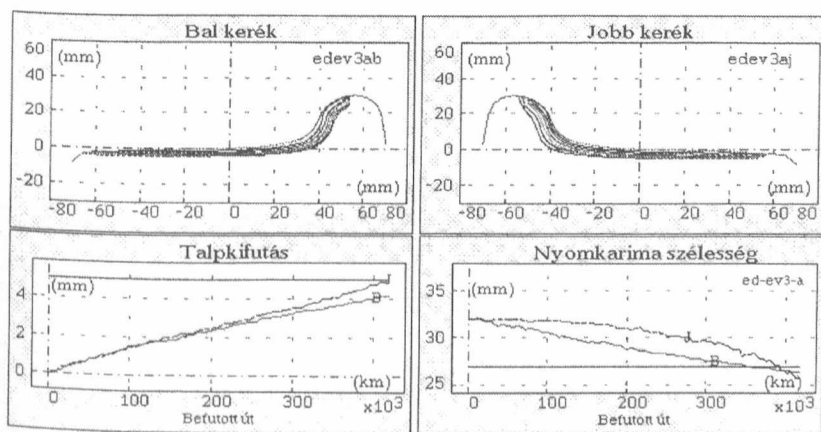
9. ábra  
Az EV3 típusú jármű kerékkopási folyamata a Kelet-nyugati vonalon



10. ábra  
Az 81-es típusú jármű kerékkopási folyamata a Kelet-nyugati vonalon



11. ábra  
Futásteljesítmények, Kelet-nyugati vonal



12. ábra  
Az EV3 típusú jármű kerékkopási folyamata a Észak-déli vonalon

Hasonlóképpen a névleges paraméterekkel bíró EV3 és 81-es típusú járművekre az Észak-déli vonalon nyert kerékkopás előrehaladás eredményei a 12., 13., és 14. ábrákon láthatók.

Mint ahogy az ábrákon látható, a nyomkarima kopási folyamat intenzívebb a bal nyomkarimán, a vizsgált metróvonalakon a gyakoribb és nagyobb görbületű (kisebb sugarú), jobb irányú pályáívek miatt (adott kopásméret elérése már kisebb futásteljesítmény mellett megtörténik). Ennek megfelelően a jobb oldali kerékeken intenzívebb futófelület kopás figyelhető meg. A bal és a jobb oldali kerékprofil kopások aszimmetriája szintén az említett pályagörbület-eloszlási viszonyokra vezethető vissza.

### 5. Paraméter érzékenységi analízis a futómű paraméterekre vonatkozóan

A kopásszimuláció eredményei alapján összehasonlító analízist végeztünk a vizsgált metrójárművek jelenleginél kedvezőbb futómű paramétereinek behatárolása céljából. A figyelembe vett *célfüggvény* a metrószervevények által a kerékprofil határméreteinek eléréséig befutott úttal (összpályahosszal) definiált (futómű paraméter függő) futásteljesítmény maximalizálását rögzítette. Az analízis *akcióparamétere*i a kerékpárbekötés *hossz- és keresztirányú bekötési merevségei*, valamint a *kezdeti kerékprofil típusok (K5 ill. K6) voltak*.

#### 5.1. A hosszirányú kerékpárbekötési merevség vizsgálata

A Kelet-nyugati metróvonal járműtípusainál a hosszirányú kerékpárbekötési merevségnek az előzőekben bemutatott rész-futásteljesítményekre kifejtett hatása a 15., 16. és 17. ábrákon látható. A 100 % merevség érték jelenti az eredeti (jelenleg beépített) értéket. Az Észak-déli metróvonalra a jellegzetes rész-futásteljesítmény

diagrammok a 18. és 19. ábrákon láthatók.

Ahogy a diagramokról leolvasható, a hosszirányú kerékpár-bekötési merevség növekedése következtében a futófelület kopása növekedést mutat, míg a nyomkarima kopás kismértékben növekszik általában a jobb oldali kerekeknél és csökken általában a bal oldali kerekeknél. A merevség növekedésével a bal és a jobb oldali kerekek közötti különbség szintén növekvő tendenciát mutat.

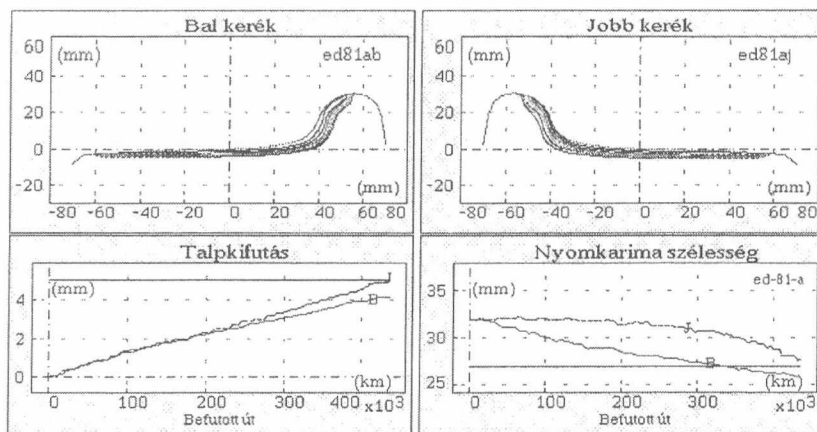
### 5.2. A keresztirányú kerékpár-bekötési merevség vizsgálata

A Kelet-nyugati metróvonal járműtípusainál a keresztirányú kerékpár-bekötési merevségnek az előzőekben is vizsgált rész-futásteljesítményekre kifejtett hatása a 20., 21. és a 22. ábrákon látható. Hasonlóképpen, az Észak-déli metróvonalra vonatkozóan a jellegzetes rész-futásteljesítményeket a 23. és 24. ábrák mutatják. A 100 % merevség érték jelenti az eredeti értéket.

A keresztirányú kerékpár-bekötési merevség növekedésével a futófelületi kopás kismértékben növekszik, míg a nyomkarima kopás csökkenő tendenciát mutat (kivételesen a 81-es típusú jármű az Észak-déli vonalon). Továbbra is lényeges különbség van a bal- és a jobb oldali kerekek kopása között, ami a vizsgált metróvonalakon a bal és jobb irányú pályafékek hosszainak ill. ívsugarainak mennyiségi eltéréseire vezethető vissza.

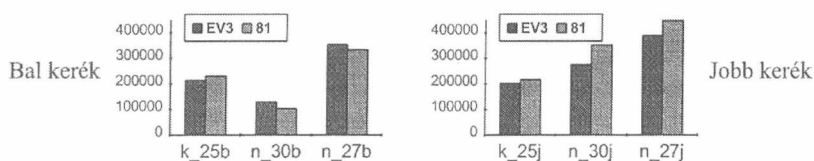
### 5.3. A kezdeti kerékprofil hatásának vizsgálata

A kezdeti kerékprofil futásteljesítményt befolyásoló hatásába való bepillantás céljából két ismert kerékprofillal végeztünk számításokat. A budapesti metró üzemeltetésben a K5 kerékprofil használatos. Az alternatív kerékprofil a K6 kerékprofil volt, amely ugyanazzal a kezdeti geometriával ren-



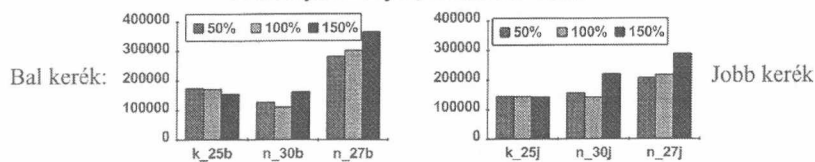
13. ábra

Az 81-es típusú jármű kerékkopási folyamata a Észak-déli vonalon



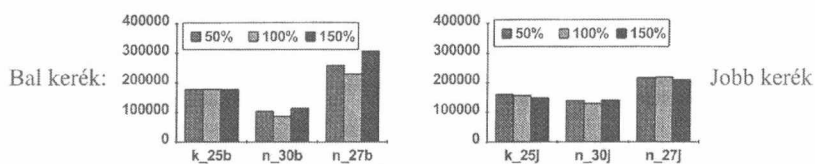
14. ábra

Futásteljesítmények, Északi-déli vonalon



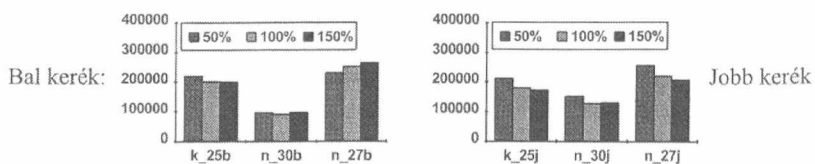
15. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár hosszirányú bekötési merevségváltozása függvényében a Keleti-nyugati metróvonalon, EV típusú jármű esetén



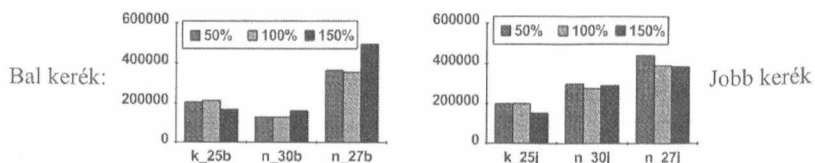
16. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár hosszirányú bekötési merevségváltozása függvényében a Keleti-nyugati metróvonalon, EV3 típusú jármű esetén



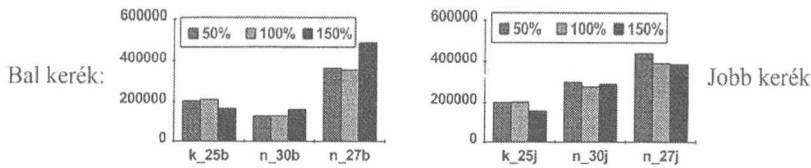
17. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár hosszirányú bekötési merevségváltozása függvényében a Keleti-nyugati metróvonalon, 81-es típusú jármű esetén



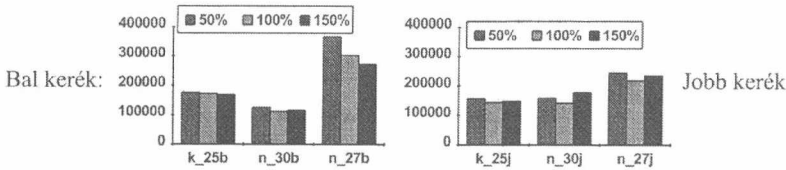
18. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár hosszirányú bekötési merevségváltozása függvényében a Északi-déli metróvonalon, EV3 típusú jármű esetén



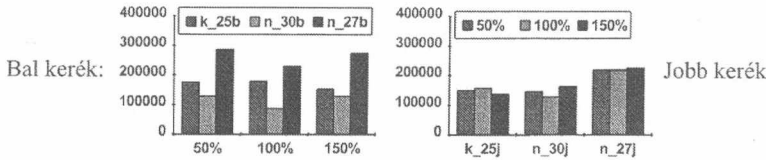
19. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár hosszirányú bekötési merevségváltozása függvényében a *Északi-déli* metróvonalon, 81-es típusú jármű esetén



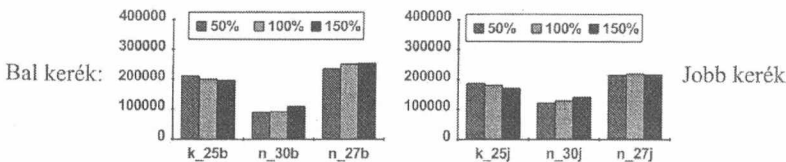
20. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár keresztirányú bekötési merevségváltozása függvényében a *Kelet-nyugat* metróvonalon, EV típusú jármű esetén



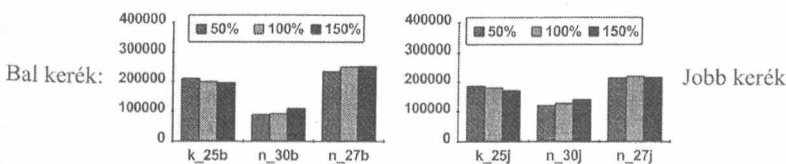
21. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár keresztirányú bekötési merevségváltozása függvényében a *Kelet-nyugat* metróvonalon, EV3 típusú jármű esetén



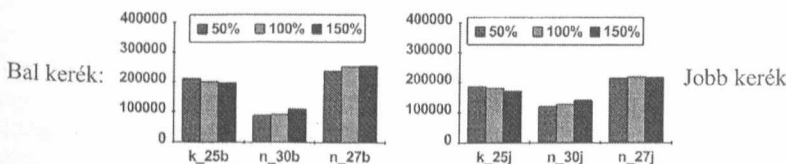
22. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár keresztirányú bekötési merevségváltozása függvényében a *Kelet-nyugat* metróvonalon, 81-es típusú jármű esetén



23. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár keresztirányú bekötési merevségváltozása függvényében a *Észak-déli* metróvonalon, EV3 típusú jármű esetén



24. ábra

Rész-futásteljesítmények (km) a kerékpár keresztirányú bekötési merevségváltozása függvényében a *Észak-déli* metróvonalon, 81-es típusú jármű esetén

delkezik, de az egész profil 2 mm-rel el van tolva vízszintesen a kerékpárközép felé. Ennek megfelelően a teljes kezdeti játék növekedés a nyomkarima és a sínoldal között 4 mm. Az említett profilonkénti 2 mm keresztirányú eltolás miatt, amikor a nyomkarima kopási viszonyokat hasonlítjuk össze, a K5 kerékprofil esetében a 27 mm nyomkarima szélesség eléréséhez tartozó befutott út a K6 kerékprofil esetében a 25 mm nyomkarima szélesség eléréséig befutott úttal kerül összehasonlításra. Ezt a következő oszlopdiagramokban n\_27, 25b ill. n\_27, 25j megnevezések jelölik. A számítások eredményeit a 25., 26., 27., 28., és 29. ábrák mutatják.

A K6 típusú kezdeti kerékprofil alkalmazása eleve a kerékpár nagyobb keresztirányú eltolódását teszi lehetővé, így ebben az esetben a kopás csökkenő tendenciája tapasztalható mind a nyomkarimán, mind a futófelületen. A kopáscsökkenés intenzívebb az Észak-déli metróvonalon, ahol az építési pálya nyomtávolsága eleve 1432 mm-re csökkentett volt.

## 6. Összefoglalás

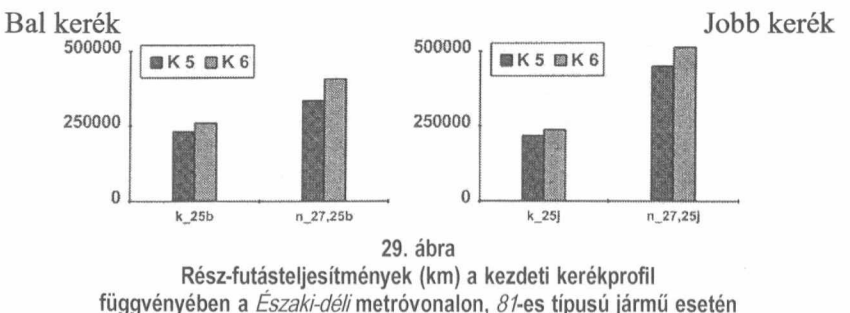
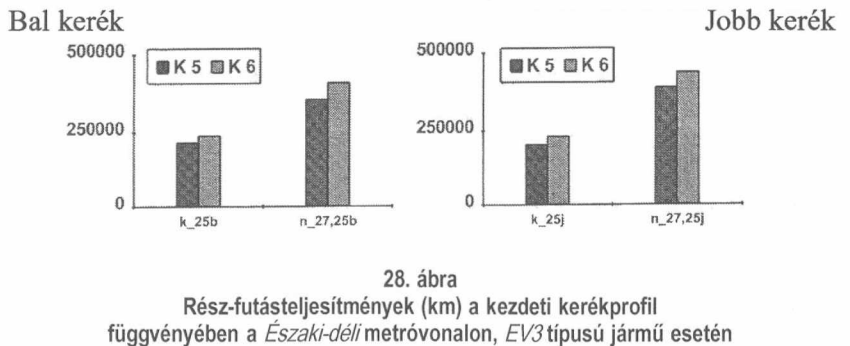
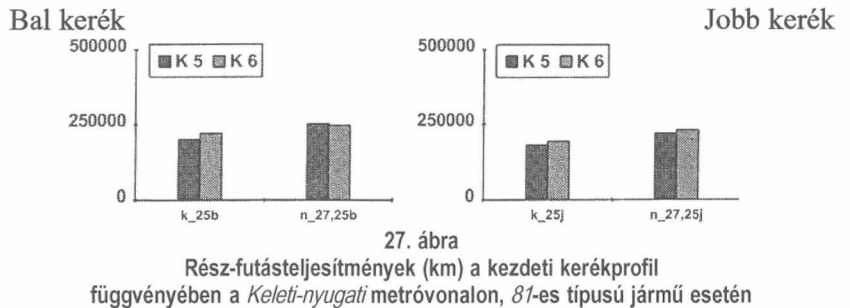
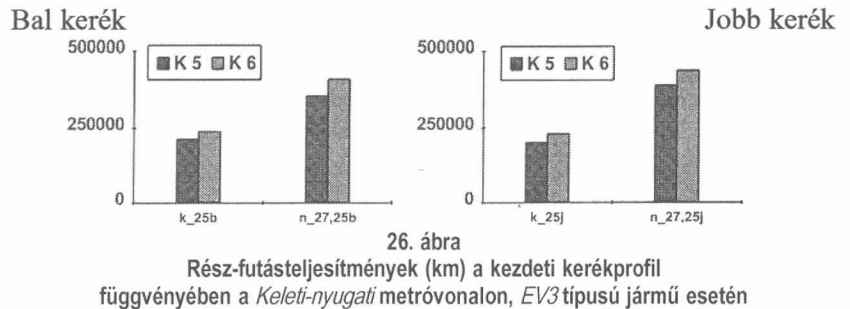
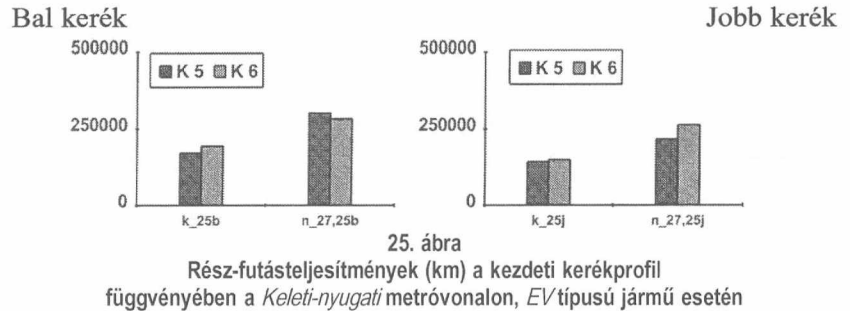
A szimulációs eredmények alapján levonható néhány következtetés és megfogalmazható néhány ajánlás a futásteljesítmény, vagyis a metrószerelvények által két profiltesztgályozás között befutott út növelésére vonatkozóan.

- A kerékprofil kopásra vonatkozóan a budapesti metró mindhárom járműtípusára jellemző, hogy a megengedett profilméretet kimerülése minden esetben a nyomkarima szélesség erőteljes csökkenéséből adódik.
- A budapesti Észak-déli és Kelet-nyugati metróvonalak üzemében a kerékprofil-kopási viszonyokat összehasonlítva jelentékeny különbségek vannak a jelentősen eltérő pályagörbület-eloszlás miatt.

- A kopázzsimulációs eredmények alapján paraméter érzékenységi analízis keretében összehasonlító vizsgálatot végeztünk a két vizsgált metróvonalon a nagyobb futásteljesítményt eredményező, kedvezőbb metró paraméterek kiválasztása céljából.
- Az előírt nyomkarima ill. futófelület kopás eléréséig befutott út eltérése a bal és a jobb oldali kerekek esetében általában 5 és 10 % között van.
- A várakozásoknak megfelelően tapasztalható, hogy a hosszirányú kerékpár bekötési merevség 50%-os csökkentése a futásteljesítmény 8 %-os növekedésére vezet.
- Hasonló kedvező hatás tapasztalható a keresztirányú kerékpár bekötési merevség növekedésével kapcsolatban, nevezetesen, a keresztirányú merevség 50 %-os növekedése a futásteljesítmény közel 15 %-os növekedéséhez vezet, különösen az ívben gazdag Kelet-nyugati vonalon.
- Összehasonlítva a K5 kerékprofilal elérhető futásteljesítményekkel, csaknem minden esetben a futásteljesítmény kedvező növekedése (kb. 5%) tapasztalható a K6 kezdeti kerékprofil alkalmazásával, de az Észak-déli vonalon a futásteljesítmény növekedése határozottan nagyobb (kb. 10 %), minden bizonnyal a csökkentett (1432 mm-es) építési nyomtávolság miatt.

## Irodalom

- [1] *Zobory, I. - Békefi, E.*: Software for stochastic simulation of motion and loading processes of vehicles. Proceedings of the 3rd Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anomalies, held at the TU of Budapest, 9-11 November, Periodica Polytechnica, Transportation Engineering, Vol.22.No.2. 1994. p.111-127.
- [2] *Krettek, O. - Szabó, A. - Békefi, E. - Zobory, I.*: On Identification of Wear Coefficient Used in the Dissipated Energy Based Wear Hypothesis. Proceedings of the 2nd Mini Conference on Contact Mechanics and



Wear of Rail/Wheel Systems. Budapest, 29-31 July 1996. p:260-265.

- [3] *Szabó, A. - Zobory, I.*: On Deterministic and Stochastic Simulation of Wheel and Rail Profile Wear Process. Proceeding of the 5th Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anom-

alies. Budapest, 11-13 November 1996. p:111-118.

- [4] *Zobory, I.*: Prediction of Wheel/Rail Profile Wear. State of the Art paper for the 15th IAVSD Symposium. Vehicle System Dynamics, Swets & Zeitlinger Publishers Vol. 28. Nos 2-3, Aug. 1997. p:221-259.

## KÖZLEKEDÉSI HÍREK

### Magyar-bosnyák légi közlekedési megállapodás

2004. április 27-én *Csillag István* gazdasági és közlekedési miniszter hivatalában fogadta *Branko Dokic* bosznia-hercegovinai hírközlési és közlekedési minisztert. A megbeszélésen áttekintették a kétoldalú kapcsolatokat, köztük a V/C páneurópai közlekedési folyosó helyzetét. A találkozón a miniszterek aláírták a magyar-bosznia-hercegovinai kormányközi légi közlekedési egyezményt, amely jogi keretet biztosít a fokozódó idegenforgalmi igényeket és a megváltozott szolgáltatási követelményeket kielégítő légi járatok indításához.

A megállapodás alapján több légitársaság kijelölésére nyílik lehetőség. A megállapodás tartalmazza a kijelölt légi közlekedési vállalatok kereskedelmi tevékenységére vonatkozó előírásokat, saját jegyeladásra ad módot, illetve szabályozza a repülés védelmével, a biztonsággal, a vámokkal, az adókkal, a közvetlen tranzitforgalommal, a viteldíjak megállapításával és a repülőterek használati díjaival kapcsolatos kérdéseket.

A függelék Bosznia-Hercegovina esetében Szarajevó, Tuzla, Moszta és Banja Luka városok tekintetében rögzít üzemelési lehetőséget. A függelék rendelkezései alapján – a légügyi hatóságok jóváhagyása esetén – harmadik országos code-share járatok üzemeltetésére is van mód.

A megállapodás a nemzetközi polgári repülésről szóló, Chicagóban 1944. december 7-én aláírt és az 1971 évi 25. tvr-rel kihirdetett Egyezményre (Chicagói Egyezmény) épül. Illeszkedik a légi közlekedési típus egyezményekhez, és tartalmában megfelel a korábban más országokkal kötött hasonló megállapodásoknak.

Budapest a *páneurópai folyosók* csomópontjában fekszik, itt

találkoznak a IV., az V., az V/B, az V/C, a VII. és a X/B folyosók. Mivel Magyarország az V. folyosó központi részén helyezkedik el, kapcsolatot teremt nem csupán a négy adriai kikötő és Ukrajna között, hanem ennek révén összeköti a nyugat- és kelet-európai országokat, igyekszik kezdeményező szerepet játszani a folyosó összehangolt fejlesztésében.

Bosznia számára – belpolitikailag is – fontos kérdés az V/C páneurópai folyosó Budapest-Szarajevó-Mostar-Ploče szakasza. A beruházás kapcsán Bosznia-Hercegovinának mintegy 330 km új gyorsforgalmi utat kell építenie rendkívül nehéz, hegyi terepen.

### MÁV Rt. – Osztrák Szövetségi Vasutak (ÖBB) stratégiai megállapodás

A vasúti forgalom részesedése a személyforgalom összességét tekintve fokozatosan csökken. Ez a tendencia mind a nyugat-európai, mind a kelet-európai országok vonatkozásában megfigyelhető. A kialakult helyzet az európai vasúti társaságokat továbbra is a minőségi szolgáltatások színvonalának növekedésére ösztönzi. A MÁV Rt. és az Osztrák Szövetségi Vasutak (ÖBB) személyszállítási üzletága ennek alapján stratégiai szempontból partneri viszonyra lép egymással, vagyis a vasúti személyforgalomban a kétoldalú kapcsolat és az üzletágak fejlesztésének érdekében együttműködnek. A partnervasutak vállalják, hogy a nemzetközi értekezleteket megelőzően a partnervasutat érintő ügyekben előzetes szakmai egyeztetést végeznek és közös álláspont képviselésére törekcsenek. Az országok közötti utasforgalom megtartása, illetve növekedése érdekében egyeztetik tarifapolitikáikat, valamint közös megállapodásokkal képviselik ér-

deikeiket a harmadik féllel folytatott tárgyalásokon. Egyeztetnek továbbá az osztrák-magyar forgalomban érdekelt utazási irodákkal való együttműködés során egymást kölcsönösen tájékoztatva a területükön működő utazási irodák által szervezett, a partnervasutat érintő programokról.

### Újabb lépéseket tett a MÁV Rt. a versenyképesség felé

A fejlesztések ütemezésével a MÁV Rt. igyekszik megfelelni az Európai Unió elvárásainak. A vasúttársaságnak annak ellenére kell versenyképessé válnia az Unió piacán, hogy forrásai évről-évre szűkülnek. Számára a nemzetközi trendhez hasonlóan az elővárosi és a minőségi távolsági közlekedés fejlesztése jelentheti a kitorési lehetőségeket, valamint a minőségi színvonal növekedésével versenyképes szolgáltatást kell biztosítani. A felzárkózás folyamatát szemlélteti többek között a közelmúltban átadott üllői és vecsési vasútállomás felújítási munkák, valamint a mostani Süllyás-Tápiószecső vonalszakasz átadása.

A Budapest-Újszász-Szolnok vonal az egyik legforgalmasabb vasútvonal. Elővárosi és távolsági utasforgalmat, továbbá belföldi és nemzetközi teherforgalmat egyaránt kiszolgál. Az Európai Beruházási Bank (EIB) 60 millió EUR összegű kölcsönt nyújtott a Magyar Köztársaságnak a szakasz felújításához. A projekt keretében napjainkig átépült 58 km vágány és 72 csoport kitérő. Megvalósult a Rákos- Maglód-Süllyás közötti felépítmények rehabilitációja, az Újszász-Szolnok vonalszakasz és az újszászi állomás felújítása, a mai napon pedig befejeződtek a Süllyás állomás és a Süllyás-Tápiószecső állomásköz rehabilitációs munkái.

A mostani mintegy 3.5 Mrd Ft értékű beruházás során először sor került a nyíltvonali bal, majd jobb vágány átépítésére, amely egy időben zajlott a Sülysáp állomás vágányzár igényes feladatainak elvégzésével. Mindennek következtében az utasok megelégedésére jelentősen csökkent a vágányzárból adódó kellemetlen utazási napok száma. A 17 km vágányépítés mellett megtörtént a villamos felsővezeték korszerűsítése és befejeződött az állomási és vonali biztosítóberendezések, valamint az útátjárók fénysorompóinak közötti közlekedésbiztonságát növelő felújítása.

Ezen felül új, az esélyegyenlőség biztosítását is figyelembe vevő burkolattal és esőbeállóval ellátott utasperonok létesültek Sülysáp állomáson és Szőlőstelep megállóhelyen. A Sülysáp állomáson elkészült gyalogosaluljáróval nőtt az utasbiztonság, Szőlőstelep megállóhelyen a peronok biztonságos megközelítése érdekében pedig két feljáró rámpa is készült a meglévő lépcsők mellé.

A munkák eredményeként az átépített szakaszokon 8 perccel rövidült a lejutási idő. A kivitelezési munkák tovább folytatódnak. Várhatóan 2005-2006-ban Tápiószecső és Újszász állomások között kerül sor a vágány-rehabilitációs munkák elvégzésére, amelyek befejezés után a vonali sebesség visszaállításával (120 km/h) több mint 15 perccel csökken majd a menetidő az említett vonalon.

### **Az EU tagállamok és a Balkán országai szállítványozási összekötőjévé válhat Magyarország**

A MÁV Rt. áru fuvarozási üzletága többek között a kiemelt stratégiai partnerekkel kötött megállapodások útján kívánja pozíció-

ját erősíteni, mind a hazai, mind a nemzetközi piacokon. A tavalyi év során ennek érdekében megállapodást kötött legfőbb hazai partnereivel. Uniós csatlakozásunkkal, a határok megszüntetésével most újabb lehetőségek nyílnak elsősorban a külföldi partnerekhez fűzött kapcsolatok megerősítésére. Ennek egyik eszköze a 2004-ben a svájci Intercontainer-Interfrigo-val (ICF-vel) létrejött együttműködési megállapodás, amelyben a felek vállalják, hogy harmonizálják a kombinált fuvarozást, továbbá piaci pozíciójukat a harmadik féllel szemben együtt kívánják megvédeni, illetőleg megerősíteni.

A MÁV Rt. és az ICF, mint a páneurópai kombináltfuvarozási operátor közötti együttműködés több évtizedes múltra tekint vissza, amelyben kiemelt szerepet játszott a két vállalat közötti jó partneri viszony, továbbá a közös múlt mellett a közös jelen és a jövő kialakítása és megteremtése. Az ICF 1967-ben az európai vasutak leányvállalataként jött létre, amely arra volt hivatott, hogy a kombinált áru fuvarozási tevékenységet értékesítse. Megalakulása óta partneri viszony fűzi a Magyar Államvasutakhoz. Eddigi közös elérés eredményei között szerepel, hogy a kíséretlen zártvonatos áru fuvarozás magyar hálózaton történő meghonosításával a MÁV egyik legnagyobb partnerévé vált. A partnerségi viszony alapja volt, hogy a MÁV megfelelő kereskedelmi és üzemviteli feltételeket biztosított, az ICF forgalomszervező operátorként pedig vállalta a vonatok optimális kihasználtságának pénzügyi kockázatát. Az ICF a MÁV vonalán bonyolítja le a legnagyobb zártforgalmi forgalmat (51 vonat/hét) a következő irányokon: Észak-Nyugat-Európa, Dél-Európa és a Balkán útvonalon.

A balkáni irány a kombinált áru fuvarozás 2003. évi sikertörténete, ahol egy vonatrendszernek 350 %-kal nőtt a forgalma. Az elmúlt három év során az elszállított áru mennyisége meghaladta a 2 millió tonnát, amely a MÁV elszállított áruvolumenének 5 %-át, teljes bevételének 6 %-át adja. A MÁV hálózatán futó teljes zártvonati forgalom 43 %-a bonyolódik az ICF szervezésében.

*A mostani hosszú távú szerződés célja a stratégiai szövetség megerősítése, amelynek révén a piaci realitások figyelembevételével támogatják a Nyugat- és Délkelet-Európa, vagyis a Balkán közötti kombinált áru fuvarozási projektek lehetőleg Magyarországon át történő realizálását.*

Jelen megállapodás értelmében az ICF vállalja, hogy valamennyi Magyarországról, Magyarországra illetőleg Magyarországon átmenő kombinált áru fuvarozási forgalmát a MÁV Rt. Áru fuvarozási Üzletággal együttműködve szervezi, amennyiben ez a piaci realitások szempontjából és üzemgazdasági megfontolásból lehetséges és érdemes. Évente kétszer tájékoztatja a MÁV-ot a tervezett forgalom és vonatprojektekről, valamint az ahhoz szükséges vasúti kapacitásokról. Budapesten a BILK-ben az ICF forgalomhoz saját vagonparkjából vagonkapacitást bocsát rendelkezésre, cserébe a MÁV igyekszik a részes vasutakkal együtt az ICF-nek export, import és tranzit vonatprojektekre vonatkozó ajánlatait piacképes kereskedelmi feltételek mellett kiadni. A felek vállalják továbbá, hogy megvizsgálják információ-cseretechnológiájuk kölcsönös alkalmazásának lehetőségét, főleg a vonatkiterhelés és fuvar költség optimalizálása, valamint a fuvardíj-elszámolás terén.

## LAPSZEMLE

## Nemzetközi lapszemle

## Ausztria

*Az ÖBB Westbahn-vonalának fejlesztése*

Az Osztrák Államvasutak (ÖBB) egyik legfontosabb nemzetközi törzshálózati vonalán

az Innsbruck – Feldkirch - országhatár közötti u.n. Arlberg vasút kétvágányú pályává történő kiépítése egy újabb fontos szakasz üzembe helyezésével folytatódott. A Klösterle - Langen am Arlberg állomások közötti 3 km-es pályaszakasz második vágányának átadására 2003. október 3-án került sor. Erre a szakaszra esik a 2400 m hosszúságú u.n. Blisadonatunnel alagút is, ami a létesítmény legfontosabb része. Sor került egyúttal Langen am Arlberg állomás átépítésére is, ami az utasforgalom szempontjából lényeges és itt új autóbuszterminál is készült. A vonal ezen részein a nagyobb mérvű fejlesztések 1998-ban kezdődtek el és a nehéz terepviszonyok között ez ideig 23 km pályaszakasz kétvágányúsítása készült el.

## Anglia

*A „CTRL” pálya egy részének üzembehelyezése*

A La Manche-csatorna alatti vasúti alagúthoz kapcsolódó angliai vasútvonal nagy sebességre történő kialakítása a megnyitásra nem készült el. Az új vasútvonal a „Channel Tunnel Rail Link” (CTRL) az alagút szigetországbeli első állomása Folkestone és London belvárosa között az ország egyik legnagyobb beruházása. A 109 km hosszú új kétvágá-

nyú vasúti pálya 23 %-a alagutakban épül, a kiépítési sebessége  $v = 300$  km/h. A vonalon négy állomás nagymérvű átépítésére is sor kerül. Így: Ashford, Ebbsfleet, Stratford és a londoni St. Pancras pályaudvarok.

Az új vonalat a London and Continental Railways (LCR) vasúttársaság építi és üzemeltetésre az Union Railways South- ill. North társaságnak adja át. A létesítmények építési költsége 8,6 milliárd Euro (kb. 5,3 milliárd angol Font) és ennek 37 %-át használták fel az első 74 km-es szakasz építésére, amit 1988-ban kezdtek el és a csatornaalagút térségében lévő Cheriton-tól az észak Kent-i Fawkham-ig tart. A 2003 július 30-án tartott próbamenet során az Eurostar szerelvényekkel a csatornaalagúttól Nashenden/Vally-ig előbb 300 km/h, majd 337,4 km/h csúcsebességet értek el. Összehasonlításképpen az u.n. Advanced Passenger Train (APT) (hagyományosan fejlesztett személyszállító) vonat esetében ez az érték 259,5 km/h volt.

A használatbavételi engedély megadása után a közforgalmi üzemeltetés 2003. szeptember 28-án kezdődött meg. Az új pályaszakaszon a vonatok 300 km/h-val, míg a többi részen London Waterloo pályaudvarig az eddigiek szerint közlekednek. Az első szakasz üzembehelyezésével a Folkestone és London közötti menetidő összesen 50 percre, vagyis a korábbihoz képest 20 perccel rövidült.

A második 39 km hosszú pályaszakasz építését 2001. júliusában kezdték meg, a nord-Kent-i Southfleet állomástól a London

központjában lévő St. Pancras nemzetközi pályaudvarig. Ennek átadását 2007-re irányozták elő; ezideig a munkák mintegy fele készült el.

A vonal elkészülte és teljes üzembe helyezése után a jelenlegi 50 perces menettartam 35 percre csökken és ennek eredményként az Eurostar vonatokkal Londonból - Brüsszelbe 2 óra, míg Londonból Párizsba 2 óra 15 perc alatt lehet majd eljutni.

## Svájc

*A Simplon-alagút korszerűsítése*

A vasúti árufuvarozás megváltozott körülményei és az Alpokon áthaladó nagymérvű közúti kamion forgalom vasútra terhelhetősége érdekében szükségessé vált a Simplon-alagút úrszelvényének módosítása.

A svájci Genf és az olaszországi Milano vasútvonal egyik legfontosabb műszaki létesítménye az 1898 és 1906 között épült 19813 méter hosszú alagút. Ez 1982-ig a világ leghosszabb alagútja volt, amely két különálló 20 m2 keresztmetszetű, két egyvágányú pályaként is üzemeltethető szakaszt jelent, a kétvágányú 40 m2 keresztmetszetű Gotthard alagúttal szemben. (A Brig és Iselle közötti Simplon két alagútja egymástól 17 m-re van az elsőt 1906-ban, a másodikat 1922-ben adták át a forgalomnak.- A ford.megj.)

Az előzőekben említett vasúti árufuvarozási törekvések, illetőleg a Huckepack forgalom olyan profilváltotatást kívánt meg a Simplon-alagútban, hogy a nagy kamionokkal rakott vasúti teherkocsik 4 m-es sarokma-

gassága biztosítva legyen. Ezt a követelményt – az alagút adott-ságainak figyelembevételével – az alagút talpazatának 10-40 cm mértékű süllyesztésével lehetett elérni, ugyanakkor ehhez igazodóan néhány helyen a boltzaton is kellett változtatni. Az alagút talpazatának átépítésével együtt az alagút víztelenítési rendszerét is korszerűsítették. A munkákat 14 év alatt végezték el, 45 millió Euro (kb. 60 millió svájci Frank) költség ráfordítással.

## Németország

### *Transrapid tervezése a Münchener repülőtér és a Belváros között*

A néhány éve átadott új München-Erdinger-i légi-kikötő és a müncheni főpályaudvar között kiépítendő Transrapid (mágnesvasút) létesítmény előkészítésének munkálatai jó ütemben folynak. A tervezés folyamatos és most már a különböző pozitív érvek összeállítása után, szinte valamennyi illetékes szervezet részéről jók a kilátások a megvalósításra vonatkozóan.

A tervezett vonal 37,4 km hosszú lenne, 3 alagúttal, amelyek összhossza 7,2 km. Összesen 84 hektár igénybevétele kerül sor. A Transrapidnál a zajkibocsátás nem jelent problémát, ezért csak mintegy 3 km hosszú környezetvédelmi fal építése indokolt.

A Transrapid belvárosi végállomását a München-i főpályaudvar mai peronjai felett egy emelet magasságban alakítják ki. A mágnespálya ezen a szinten 300 m hosszú magas vezetés után a Hacker-brücke előtt kezdődő hossz-szelvény eséssel mélyvezetésben folytatódik. Így érinti az Olympiazentrumot is, majd a felszínre feljőve, helyenként az autópálya és S-Bahn mellett haladva, ez utóbbi peronja mellett készül el a repülőtéri végállomás az 1 és 2 Terminál között létesülő u.n. új utas- Forumon.

A menetidő 10 perc lesz. Reggel 5 és 23 óra között 10 percenként, az éjjeli órákban 20 percenként ütemes menetrendben közlekednek majd. Jelenleg összesen 5 db, 3 részes Transrapid szerelvényvel számolnak. Egy szerelvény 320 személyt tud elszállítani, így egy évben 7,9 millió utassal számolnak. Üzemeltető a Deutsche Bahn AG lesz.

A tanulmányok a mai ismeretek alapján 1,6 milliárd Eurós beruházás igénytel számolnak, amiből kb. 1,4 milliárd esik a helyhez kötött létesítmények kialakítására. Az előkészítés lehetővé teszi a projekt 2006-os indítását és a befejezését 2010-re.

Külön említést érdemel az a figyelemreméltó tervezési és előkészítő munka, amelyet az össz-koncepción belül valamennyi szakágazat fejlesztéseit kiemelten magas színvonalú és közös akaratát kifejező tevékenység jellemez. Nemcsak a következő évtized városi közlekedési káoszát szeretnék elkerülni, hanem a közös közlekedési, városi-régiós rendezési, stb. igények megoldását kívánják magas szinten biztosítani. Fő célkitűzés egyúttal a műszaki fejlesztési referencia tekintetében megmutatni, hogy a bajorországi Transrapid a német technológia siker-modellje.

## Németország

### *A vasúti forgalom alakulása 2003 első félévében*

A német Statisztikai Hivatal jelentése szerint 2003 első félévében, 2002 azonos időszakával összevetve a DB áru fuvarozási teljesítménye 1,7 %-kal, a személyszállítási teljesítménye 1,9 %-kal növekedett. Az összevont adatokat elemezve azonban megállapítható, hogy a növekedés nem volt egyenletes, mivel

- az áru fuvarozásnál a belföldi forgalom 4,2 %-kal, a tranzit forgalom 8,5 %-kal növekedett, ugyanakkor az export 7,5 %-kal, míg az import forgalom 0,9 %-al csökkent,

- a személyszállításnál a nagyobb utaslétszámot jelentő helyi (hivatás-, tanuló-, stb.) forgalom (942 millió utas/félév) 1,9 %-kal növekedett, a távolsági forgalom (57 millió utas/félév) 10,1 %-kal csökkent!

Összességében a prognózisok kisebb mértékű várható forgalomnövekedésre utalnak.

## Európai Unió Parlament

### *Kabotage a vasúti forgalomban 2006-tól*

Valamennyi EU tagországban szabad vasúti pályahasználatra nyílik lehetőség az u.n. Kabotage vasúti teherforgalomban. Ezt a kérdést az EU Parlament Regionális és Közlekedési Bizottsága 2003. októberi ülésén, a „2. Vasúti-Csomag” elfogadásával lezárta. Ezzel a bizottsági küldöttek előbbre léptek, mint az EU közlekedési miniszterei, akik a kabotage-fuvarozás lehetővé tételét irányozták elő.

Továbbiakban az EU Parlament indítványozza, hogy az EU tagállamok vasúti trasszainak szabad használatából ne csak a kifejezetten vasúti vállalkozások, hanem más rakodásokat végző és szállítmányaikkal foglalkozó cégek is részesülhessenek. (Ez ideig ezekről a tagállamok saját hatáskörükben maguk dönthettek.) Egyidejűleg az illetékes EU Bizottság ellenőrzési funkcióját kívánják megerősíteni, hogy egyes tagországok eddig meg nem lévő új biztonsági előírásokkal az újabb vállalkozások vasútpiaci hozzáférését ne gátolhassák.

## Bulgária

Az új vasúti törvény alapján a Bolgár Államvasutak (BDZ) üzemviteli illetve hálózati szervezeteit állami tulajdonú társaságokká alakítják át. Ezzel összefüggésben a több mint 4000 km-es vasúti hálózatból kb. 1000 km gyengeforgalmú vasútvonal felszámolását, vagy regionális kezelésbe adását tervezik.



A Páneurópai Közlekedési Korridorok fejlesztése keretében a vasúti pályák és a gördülő állomány fejlesztését és modernizálását nagyobb beruházásokkal kívánják elősegíteni. A fejlesztésekre vonatkozóan még 2003 év végéig pályázatokat terveztek kiírni.

Az előző összefoglalók a DER EISENBAHN INGENIEUR (EI) 2003 évi 11. számában jelentek meg.

## Németország

### *Szép jövőt jósolnak a vasúti iparnak*

A Vossloh konzern november 4-én tette közzé a vasúti iparág jövőjéről, az SCI Verkehr (Vasúti Kutató Intézet) által készített tanulmányt. Ez tartalmazza a vasúti felépítményi, villamosítási, jelző- és biztosítóberendezési, valamint telekommunikációs anyagokat, berendezéseket, az energiaellátást valamint a gördülőállományt, mind a vasúti-, mind a metrók és városi vasutak tekintetében. Utastájékoztatási-, menetjegy ellátási-, továbbá fenntartó bázisok és járműjavítási berendezésekkel a tanulmány nem foglalkozott.

Éves átlagban 4 %-os növekedést jósolnak a világ vasúti iparnak. Ez azt jelenti, hogy a világ vasúti berendezéseinek piaca a 2003 évi 56,7 milliárd euróról a

következő öt évben 70 milliárd euróra növekszik. Az adatok szerint a megoszlás 50 %-a felépítményi- és villamosítási anyagokat érinti, évi 5 %-os növekedést feltételezve, 10 % az automatizálás és telekommunikáció aránya, e téren a növekedés 6 %-os, míg 40 % a vontató- és gördülőállomány tekintetében 3 %-os növekedés várható.

Erős növekedést várnak a min. 200 km/h sebességű vonatok, a metró szerelvények és az ívbe billenő vonatokból. (650 motorvonat van ma is, évi +100 új vonattal számolnak.)

A világ járműipari piacát az Alstom vezeti 44 %-os, a Siemens és a Bombardier következik 34 %-kal, majd a Kawasaki a Hitachival 18 %-os részesedéssel. A hagyományos személykocsi igénye stagnál, vagy csökken, a motorvonati üzem és a nagy sebességű vonatok fokozottabb alkalmazása miatt. Teherkocsi 4,8 millió db van a világon és évente 4,6 milliárd euro értékben rendelnek új kocsikat.

A Bombardier Transportation egyébként 5 évre szóló együttműködési szerződést kötött az ABB-vel, 500 millió dollár értékben vasúti berendezések szállítására. Ez utóbbi vontató motorokat, vontatási transzformátorokat, teljesítmény félvezetőket, erősáramú elektronikus berendezéseket és kifeszültségű készülékeket gyárt majd a Bombardier részére.

## Horvátország

### *A Horvát Vasutak (HZ) megújítja személyszállítási üzemét*

A HZ a Bombardier Transportationnal 32.35 millió euró értékű szerződést kötött 8 db ívbe-billenő két kocsis dízelmotorvonat szállítására. A motorvonatok leszállítása már megkezdődött és 2004 decemberre fejeződik be. Az ilyen gyors teljesítés azért volt lehetséges, mert a vonat azonos a DB részére készített 612 sorozatú, u.n. RegioSwinger-rel. A HZ-nél 30 év óta ez az első új beszerzésű intercity jármű.

Az új vonatok Zágrábtól az Adria-i tengerpartig közlekednek majd, elsősorban Split (már 2004 júniusi üzembehelyezéssel), később Sibenik és Zadar célállomással. Ezt a nem villamosított vonalat Ogulin-tól - Knin-ig  $v=160$  km/h sebességre alakították ki. A HZ tervei szerint így a Zágráb - Split 435 km hosszú utat a vonatok 5 óra alatt teszik meg, a jelenlegi 7 óra 15 perces menetidővel szemben.

Az előző két ismertetés a INTERNATIONAL RAILWAY JOURNAL (IRJ) 2003. 10., 11., 12. sz. folyóirat számaiban jelent meg.

## Résumé

<i>Balázs Horváth – Dr. Ferenc Oláh: Le système intégré GPS et le filtre Kalman</i> .....	282
Les auteurs présentent le système servant pour la localisation des véhicules, de la vitesse et pour la mesure du temps nommé GPS et puis ils montrent le filtre Kálmán, à l'aide duquel le signal utile arrivant au récepteur peut être choisi.	
<i>Dr. habil Mme Lászlóné Tanczos: La présentation des dissertations élaborées par les étudiants acquis un diplôme PhD sur la Faculté des Ingénieurs des Transports dans l'Université Technique et Economique de Budapest (BMGE)</i> .....	286
La présentation publie les noms, les données personnels des étudiants, qui acquis un diplôme PhD entre 1996 et 2004 sur la Faculté des Ingénieurs des Transports dans l'Université Technique et Economique de Budapest (BMGE)	
<i>Dr. Róbert Hargitai: Le transport des déchets radioactives de la place de l'origin jusqu'à la place de déposition</i> .....	289
L'auteur présente le système de transport „Yucca-mountain Project“ commencé dans les Etats Unis d'Amérique servant pour la déposition des déchets radioactifs dans un lieu de stockage géologique dans cette étude.	
<i>Endre Bakos: Les questions actuelles du transport international des marchandises après l'accession à l'Union Européenne</i> .....	296
L'auteur analyse en détail comment les transporteurs hongrois devront se préparer sur les changements se présentant après l'accession à l'Union Européenne dans le domaine du transport international des marchandises.	
<i>Dr. András Szabó – Dr. István Zobory: L'usure des roues et du rail dans l'opération du métro</i> .....	307
Dans l'opération du métro l'usure des roues et du rail est extrêmement grande à cause des grands efforts entre la roue et le rail, qui proviennent de la grande fréquence des trains et de l'accélération/freinage intense. Dans cette étude les résultats de l'analyse complexe fait à l'aide d'un ordinateur portés sur le développement de l'usure se développant en fonction de la fréquence de contact avec le rail ou bien de la distance parcourue par des véhicules seront présentés. L'étude formule des recommandations pour l'augmentation de la performance de parcours.	
<i>Les nouvelles des transports</i> .....	315
- Un agrément Hungaro-Bosnien dans le domaine des transports aériens	
- Un agrément stratégique entre la MÁV S. A. et ÖBB	
- La MÁV S. A. a fait des nouveaux pas vers la compétitivité	
- La Hongrie peut devenir un agent de liaison entre les états membres de UE et les pays de Balkan	
<i>Une revue internationale des journaux</i> .....	317

## Summary

<i>Balázs Horváth – Dr. Ferenc Oláh: An integrated GPS system and the Kalman-filter</i> .....	282
The authors present the so called GPS integrated navigation system serving for the localisation, speed determination and time measure, and then they show the Kálmán-filter, with the aid of which the useful signal can be well separated from the noise coming into the receiver.	
<i>Dr. habil Msr. Lászlóné Tanczos: The presentation of the dissertations of the students got a PhD diploma at the Transport Economical Faculty of the Technical and Economic University of Budapest</i> .....	286
The presentation gives the name and personal data of the students got a PhD diploma between 1996 and 2004 at the Transport Engineering Faculty of the Technical and Economical University of Budapest (BMGE) and the title of their dissertations.	
<i>Dr. Róbert Hargitai: The transport of radioactive wastes from the place of origin up to the depot</i> .....	289
The author presents the transport system serving for the deposition of the nuclear wastes in a geological depot initiated in the United States of America called „Yucca-mountain Project“.	
<i>Endre Bakos: The actual questions of the international freight transport after the joining to the EU</i> .....	296
The author analysis in depth, for which kind of changes the Hungarian transporting companies shall be prepared in the field of the international freight transport after the joining to the EU.	
<i>Dr. András Szabó:- Dr. István Zobory: Simulation of the wear and tear of wheels and rails in the metro operation</i> .....	307
In the metro operation the wear and tear of the wheels and rails is extremely high because of the high frequency of trains and the intense acceleration/braking operations and of the great forces between the wheel and the rail. In this study the results of the complex analysis carried out with the aid of computers related to the developing wear and tear in function of the frequency of the contact of the rails or the track-length run by the vehicles are presented. The study formulates recommendations for the sake of achieving an increase of the running performance of the trains.	
<i>News form the Transportation</i> .....	315
- Hungaro-Bosnian air transport agreement	
- Strategic agreement between the MÁV Inc. and the ÖBB	
- The MÁV Inc. has made newer steps toward the competitiveness	
- Hungary can become a connecting element between the EU Member States and the Balkan-countries in the field of the forwarding operations	
<i>International Journal Revue</i> .....	317

## Zusammenfassung

<i>Horváth, Balázs – Dr. Oláh, Ferenc: Integriertes GPS-System und der Kalman-Filter</i> .....	282
Das Autorenpaar gibt das zur Ortsbestimmung, Angabe der Geschwindigkeit und Messung der Zeit dienende sog. integrierte GPS-Navigationssystem bekannt und stellt darauf folgend den Kalman-Filter vor, womit von dem, zum Empfänger gelangenen Geräusch das nutzbare Signal abgesondert werden kann.	
<i>Dr. habil Tanczos, Lászlóné: Vorstellung der Dissertationen der an der Fakultät für Verkehrsingenieure der Budapester Technischen Wirtschaftswissenschaftlichen Universität PhD-Diplom Erworbenen</i> .....	286
Die Bekanntmachung teilt die Namen, die persönlichen Daten der auf der Fakultät für Verkehrsingenieure der Budapester Technischen Wirtschaftswissenschaftlichen Universität im Zeitraum zwischen 1996 und 2004 PhD-Diplom Erworbenen mit.	
<i>Dr. Hargitai, Róbert: Beförderung der radioaktiven Abfälle vom Entstehungsort zur Deponie</i> .....	289
Der Autor gibt in der Studie das in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Unterbringung der nuklearen Abfälle in geologischen Deponien eingeleitete Beförderungssystem „Yucca-mountain Project“ bekannt.	
<i>Bakos, Endre: Die aktuellen Fragen der internationalen Güterbeförderungen auf der Straße nach dem Beitritt zur EU</i> .....	296
Der Autor analysiert eingehend, auf welchen Abänderungen sich die ungarischen Frächter auf dem Gebiet der internationalen Straßengüterbeförderung vorbereiten sollen.	
<i>Dr. Szabó, András – Dr. Zobory, István: Simulation der Rad- und Schienenabnutzung im Metrobetrieb</i> .....	307
Im Metrobetrieb ist der Rad- und Schienenabnutzung besonders hoch wegen der hohen Beziehungskräfte zwischen Rad und Schiene als Folge der hohen Fahrfrequenz und der intensiven Beschleunigung/Verlangsamung. In dieser Studie werden die komplexen rechengestützten Analyseergebnisse bezüglich des sich auftretenden Fortganges der Abnutzungen in der Abhängigkeit der befahrenen Streckenlängen der Fahrzeuge, bzw. der Berührungshäufigkeit der Schiene vorgestellt. Die Studie verfasst Vorschläge im Interesse der Erhöhung der Fahrleistung.	
<i>Verkehrsnachrichten</i> .....	315
- Ungarisch-bosnisches Luftverkehrsabkommen	
- Strategische Vereinbarung zwischen der MÁV AG und den Österreichischen Bundesbahnen	
- Weitere Schritte der MÁV AG in Richtung Wettbewerbsfähigkeit	
- Ungarn kann Drehscheibe in der Spedition zwischen den Mitgliedstaaten der EU und der Balkan-Staaten werden	
<i>Internationale Presseschau</i> .....	317



Szemle

Magyarország. Az Európai Unió. Az európai integráció. A magyar gazdaság.

Magyarország gazdaságának fejlődése az európai integráció során. A gazdasági növekedés, az export és az import szerepe. A magyar gazdaság versenyképessége.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

A magyar gazdaság versenyképességének javítása. A gazdasági reformok szerepe. A magyar gazdaság modernizációja.

