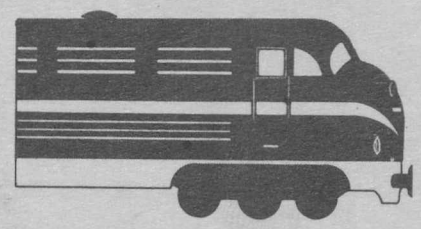
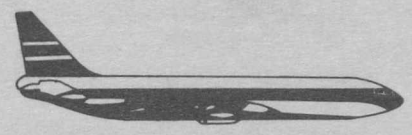
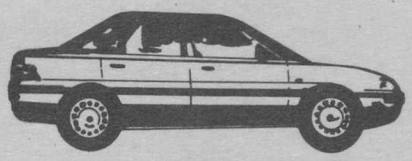
1993. 43.k. 4. sz.

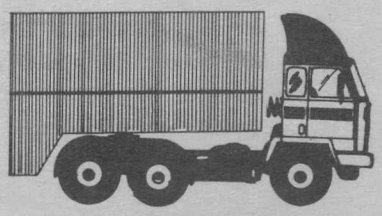
# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE

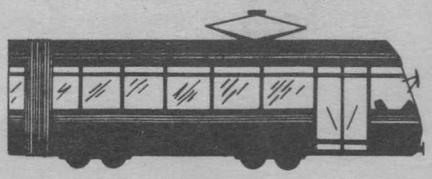


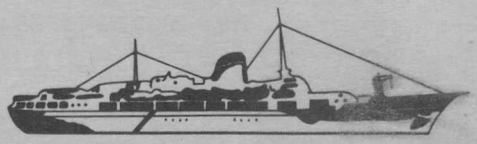




1993 -05- 04
Igazgató
Közlekedéstudományi Intézet
BUDAPEST







4
1993.
április
XLIII. ÉVFOLYAM

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

a Közlekedéstudományi Egyesület lapja

A lap megjelenését támogatják: HUNGAROCAMION, INTERGLOB, MAHART, MALÉV, MÁV, SZÖVAUT, UVATERV, VOLÁN vállalatok közül: AGRIA, ALBA, BORSOD, DUNATRANS KFT, HAJDU, KAPOS, KISALFÖLD, KÖRÖS, NÓGRÁD, TISZA, VOLÁNBUSZ, VOLÁNCAMION, VOLÁNTOURIST.

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société Scientifique des Communications

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

főszerkesztő
DR. IVÁNY ÁRPÁD

szerkesztő
HÜTTL PÁL

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest, Városligeti krt. 11. Telefon: 1420-565

Kiadja a Delta-B KFT
1053 Bp., Kossuth L. u. 17.
Felelős kiadó: Nemesné NÁDOR MARA

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál Budapest XIII., Lehel u. 10/a. – 1900 – közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmú jelzőszámra.

Egy szám ára: 45,– Ft, egy évre: 540,– Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, Pf.: 149

Készült: Script Nyomda
Felelős vezető: Kaiser Antalné

Publishing House of International Organisation of Journalist INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11. H-1075. Telefon: 22-1271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Telephone: 225-008, Telex: 22-4525 bexpo

MH-Advertising, Budapest, H-1818
Telephone: 183-640, Telex: mahir 22-5341

ISSN 0023 4362

## TARTALOM

*Dr. Fenyves László:* **A Magyar Államvasutak rendező pályaudvarai szerepének átértékelése** ..... 121

A szerző különböző tanulmányok és a MÁV vezetése által elfogadott stratégiai terv alapján részletesen bemutatja a MÁV rendező pályaudvarai jelenlegi helyzetét és a jövőbeni szerepükre vonatkozó elképzeléseket.

*Dr. Iványi Árpád:* **Minisztériumi állásfoglalások a Déli Autópályáról** ..... 134

A cikk három minisztérium állásfoglalását mutatja be a „Déli Autópálya" építésével kapcsolatban. Az állásfoglalások szerint az ország érdeke, hogy elsősorban az M1., M3., és az M7., autópályákat építsék ki az országhatárig.

*A. M. Al-Thaaei:* **Programjavaslat a magyar országos közúthálózat balesetveszélyes helyeinek azonosítására** ..... 136

A szerző a magyar országos közúthálózat balesetveszélyes helyeinek azonosítására ajánl egy módszert.

*Dr. Schláth János:* **Szerkezetváltás a tengerhajózás biztonsági struktúrájában** ..... 147

A szerző bemutatja a műholdas és a korábbi távközlési rendszer előnyeit kiaknázó, kombinált rendszerként működő Nemzetközi Tengeri Vészhelyzetjelző Biztonsági Rendszert.

*Szakdolgozat-pályázatok* a Műszaki Főiskolákon. ..... 153

## Szerzőink:

*Dr. Fenyves László* okl. közlekedésmérnök, MÁV Vezérigazgatóság Üzemviteli Főosztály; *Dr. Iványi Árpád* a KHVM nyugalmazott főosztályvezetője, a Közledéstudományi Szemle főszerkesztője; *A. M. Al-Thaaei* a Közlekedéstudományi Intézet aspiránsa; *Dr. Schláth János* közgazda, nemzetközi szakértő szakközgazda, a Közlekedési Főfelügyelet Hajózási Felügyelet Tengerészeti Osztály vezetője

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XLIII. évfolyam 4. szám 1993. április

# A Magyar Államvasutak rendező pályaudvarai szerepének átértékelése

DR. FENYVES LÁSZLÓ

## 1. Bevezetés

Az európai fejlett vasutak színvonalához közelítés egyik fő tényezője az áruszállítás, ezen belül annak korszerűsége, hatékonysága és jövedelmezősége. Ahhoz, hogy az áruszállításban a vasutak az előbbi hármas céljukat elérhessék, a kereskedelmi – mindenekelőtt a marketing és a forgalmi, ezen belül az áruszállítás-továbbítás technológiai – tevékenységüket kell fejleszteni, illetve magas színvonalon tartani.

A Magyar Államvasutak az országban bekövetkezett politikai váltáshoz és a gazdaságban végbemenő átalakuláshoz alkalmazkodva új stratégiai tervet dolgozott ki 1991-ben „MÁV 2000" címmel. [1]. Az új stratégiában az áruszállítással kapcsolatos rész egyik nagy kérdéskörét fejti ki ez a cikk, összhangban a MÁV vezetése által elfogadott stratégiai tervvel.

Az anyag a korábbi koncepció [2] átdolgozásával készült tekintettel az 1991. év felgyorsult változásaira, a nemzetközi színvonalú elvárásoknak megfelelésre és nem utolsó sorban a vasút saját tisztánlátása érdekében egy piacorientáltabb témamegközelítésre.

A rendező pályaudvari koncepció kidolgozási munkáihoz a hazai szakembereken kívül segítséget kaptunk *Frank Southgate* úrtól, angol vasútüzemi szakértőtől, aki 1991. novemberében részt vett a munkánkban.

## 2. A jelenlegi helyzetkép

### *2.1. A teherkocsik továbbítási rendszere (elegytovábbítási rendszer)*

A magyar vasúti hálózat az I. világháború előtt alakult ki. A hálózatot jelentős mértékben befolyásolták azok a nemzetközi döntések, amelyek meghatározták az ország földrajzi határait. Kisebb mértékben módosították a hálózatot a II. világháborút követő, elsősorban az iparosítás igényeit szolgáló vasútvonal építések és az 1968-as közlekedéspolitikai koncepció szerinti hálózatracionalizálás (csekély forgalmú mellékvonalak bezárása).

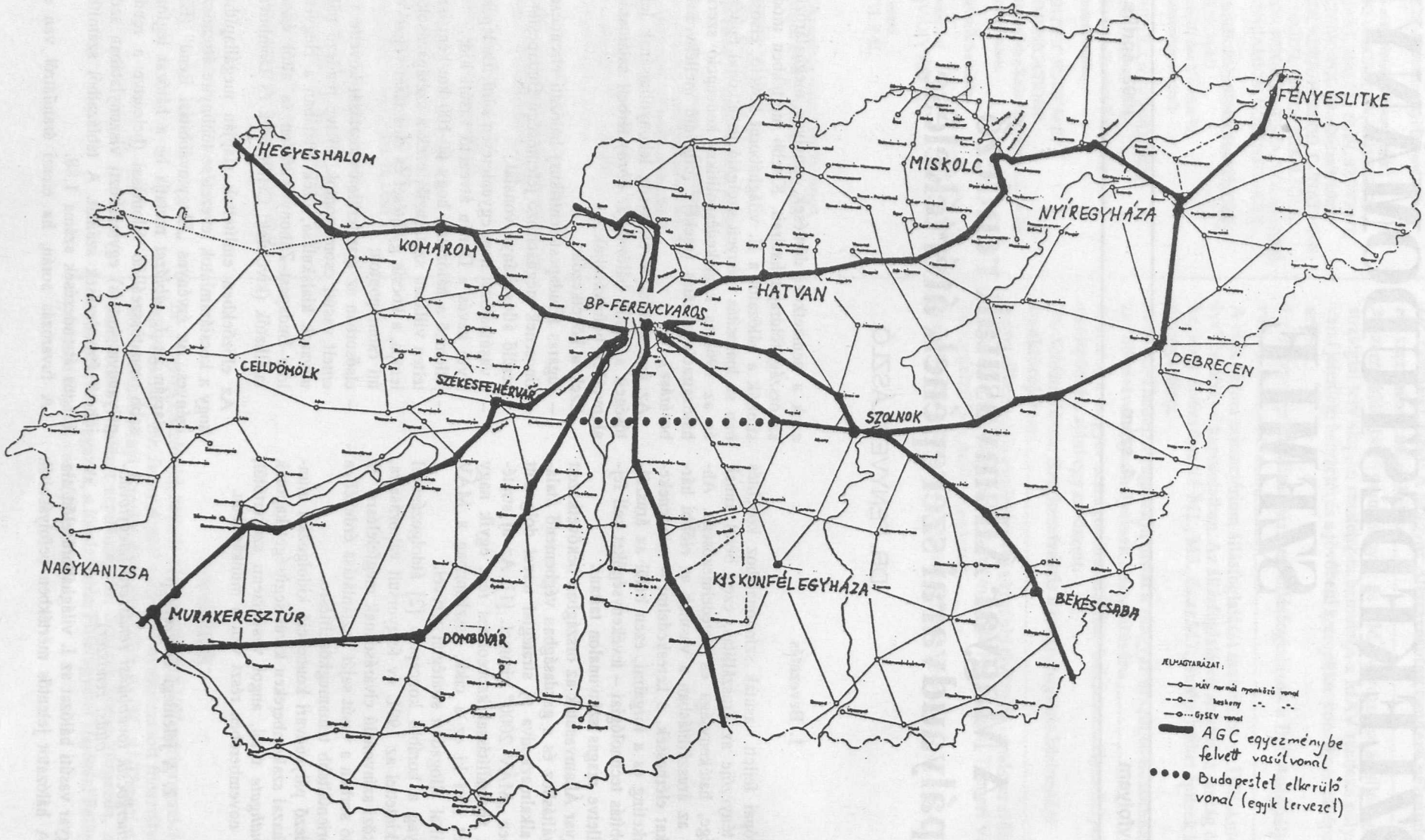
Az áruszállítási tevékenység lebonyolításának lehetőségeit a vasúti hálózat (*1. ábra*) térbeli sajátosságai alapvetően befolyásolják.

Ezek a következők:

- sugaras (Budapest-centrikus) hálózati elrendezés;
- nincsenek meghatározó jelentőségű Budapestet elkerülő átlós irányú vonalak;
- a vasúthálózat nem egyenletesen sűrű, Budapesten kívül kevés a Dunán átvezető vasúti híd;
- jellemző a hálózatra, hogy 60-100 km-ként ismételten villásan szétágazik, ezek a szétágazások jelentős, a kocsik gyűjtését és elosztását végző vasúti csomópontok;
- elsősorban az ipar területi eloszlását követte a kiemelt vasúti csomópontok, illetve rendező pályaudvarok kialakulása, ezek általában a Hegyeshalom–Budapest–Záhony vonalon és attól északra találhatók (kivételek: Celldömölk és Dombóvár).

Az előzőekben említettek alapján megállapítható, hogy a kocsiáramlatok levezetése többnyire átrendezésigényes. Az érvényes „Elegytovábbítási Rend" (ETR) alapján az *1. táblázat* mutatja be a hálózat legfontosabb vonatösszeállító állomásai (beleértve a rendező pályaudvarokat is) egymásközti viszonylatában szóbajöhető átrendezések számát. A táblázatból számítható átlagos átrendezések száma 1,88.

A fuvarozás során, ha elemi áramlatról van szó,




1. sz. ábra: Magyarország vasúti térképe

*1. táblázat*

**Az átrendezések számának megoszlása az ETR szerint**

| Átrendezések száma | Előfordulási gyakoriság | %-os megoszlás |
|---|---|---|
| 0 | 329 | 5,4 |
| 1 | 1719 | 28,0 |
| 2 | 2551 | 41,7 |
| 3 | 1366 | 22,3 |
| 4 | 148 | 2,4 |
| 5 | 1 | 0,2 |

továbbá a kocsi nem a fenti vonatösszeállító állomásokon kerül feladásra, illetve leadásra, akkor további plusz egy vagy két átrendezéssel számolhatunk a feladási és a rendeltetési állomás helyzetétől függően.

Elemzésünk szerint például a rakott tranzitkocsik forgalmában átlagosan 1,3 átrendezésre volt szükség 1991-ben. Ezen érték elérésének hátterében több éves technológiai fejlesztési munka van, amely során számítógépes tervező rendszer került kialakításra a kocsiáramlatok útvonalának [3] és a rendező pályaudvarok, valamint a vonatösszeállító állomások térbeli munkamegosztásának optimális meghatározására. [4].

A kocsiáramlatok átrendezését hálózati és körzeti szempontból a következő rendezőkön végzi a MÁV:

*hálózati rendező pályaudvarok* (6 db)

- Budapest-Ferencváros;
- Miskolc;
- Szolnok;
- Fényeslitke;
- Dombóvár;
- Celldömölk (részben);

*körzeti rendező pályaudvarok* (10 db)

- Rákosrendező;
- Komárom;
- Hegyeshalom;
- Székesfehérvár;
- Hatvan;
- Debrecen;
- Nyíregyháza;
- Békéscsaba;
- Kiskunfélegyháza;
- Nagykanizsa.

A *hálózati rendező pályaudvarok* hálózati szintű belföldi és nemzetközi vonatképző funkciójúak, egymással irány- és közvetlen vonati összeköttetésben vannak.

A *körzeti rendező pályaudvarok* a regionális rendezési feladatokat látják el, kapcsolódva valamelyik hálózati rendezőhöz.

A fuvarozási igények alapján részleges szervezési eredménynek tekinthető Budapest körzetében két rendező (Rákos és Rákosrendező) feladatainak egyszerűsítése. Az előbbi csak helyi feladatokat lát el, míg az utóbbi munkája hálózatiból körzeti szintű lett.

A hálózati feladatok Budapesten a ferencvárosi rendező pályaudvarra koncentrálódnak, ahol a 80-as évek második felében már történtek részleges korszerűsítések. A forgalom 1992. évi csökkenés szükségessé tette néhány rendezőn a gurítódombos rendezés szüneteltetését (Komárom, Hatvan, Nyíregyháza, Kiskunfélegyháza). A személyzetigényes gurítást napi 3-400 kocsi és ennél kisebb feladatok esetén célszerűbb síktolatással helyettesíteni.

Kocsitovábbítási szempontból a *vonatösszeállító* (csomóponti) *állomások* képezik a gyűjtés-elosztási tevékenység alsó szintjét. Attól függően, hogy a helyi körzet kiszolgálási rendje vonali vagy csomóponti jellegű (ez utóbbi a nyugat-európai vasutak mintájára adaptálva) a helyi jelentőségű vonatösszeállító állomások hagyományos rendelkező vagy csomóponti állomások. Ezek az állomások egy-két, a körzet továbbítási munkáját összefogó rendezőhöz kapcsolódnak.

A *határállomások* közül azok, amelyek nagy forgalmú útvonalon fekszenek és a MÁV szempontjából jelentős gyűjtő-elosztó feladatokat is ellátnak, rendező pályaudvari szerepet is betöltenek. Szomszéd vasút területén fekszik két határállomás, amelyek egyúttal nemzetközi jelentőségű rendező pályaudvarok (Stúrovo ZSR (93. januárjától ez a rövidítés érvényes) és Curtici CFR). Az utóbbi államközi egyezmény alapján a MÁV számára is végez specializált áramlat összeállítást.

Valamennyi rendező pályaudvar, még a határállomások is, ellátnak helyi feladatokat (a csomópont körzetében lévő árukezelési helyek kiszolgálása).

*A rendezési munka aránylag lassú ütemű racionalizálása és koncentrálása okának tekintjük* a nemzetgazdaság termelő alágazatainak sajátos földrajzi elhelyezkedését, de mindenekelőtt azt, *hogy nincs a hálózatnak egy olyan rendező pályaudvara sem, amely 60-100 km-es vonzáskörzetének regionális feladatait (pl. tolató tehervonatok állomási sorrendű összeállítását) minőségileg és mennyiségileg tudja elvégezni.* Jelentős viszont azon gyűjtő és elosztó állomások száma, melyek egyszerű feltételek között 4-8 irányba gyűjtenek kocsit és képeznek vonatokat.

### *2.2. A rendező pályaudvarok teljesítményei*

1985-1991 időszak rendezési teljesítményeit a *2. táblázatban* mutatjuk be. A MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézet jogelődjének (VTKI) korábbi tanulmányaival [12, 13] összhangban megállapítottuk, hogy a rendezési teljesítmények az elszállított árutonnával, sőt az elegytonnakilométerrel sincsenek szoros összefüggésben. Összetett módon hat a rendezések számának alakulására a megrakott kocsimennyiség, az áruszállítás forgalmankénti megoszlása, az üreskocsi elosztás módszere, a rendezési helyek száma, valamint feladataik kijelölése.

A *2. táblázat* mutatja, hogy a vizsgált időszakban szinte mindegyik rendezőnél csökkent a rendezési munka. Kivételt az 1988. év jelent, amikor a 16 rendező közül 4-nél volt számottevő rendezésnövekedés (6-43 % között). Ezekből Bp. Ferencvárost ki kell emelni, mert abban az évben indult meg a rekonstrukciót követően Keleti rendező tevékenysége teljes kapacitással. Említésre méltók Szolnok 1986-87 évi teljesítményei, melyek összefüggenek a ferencvárosi rekonstrukció okából odaszervezett mentesítő feladatokkal.

A vizsgált időszak végére (1991.) a rendezési teljesítmények 19-78 %-ukra estek le 1985-höz képest. Az átlagnál kevésbé csökkent Ferencváros (62 %), He-

2. táblázat
**Rendező pályaudvarok éves rendezési teljesítményei**

| Rendező pályaudvar | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1985/1991 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bp. Ferencváros (K+Ny) | 1 405 2121 | 1 457 351 | 1 034 142 | 1 476 363 | 1 465 364 | 1 242 878 | 870 523 | 62 % |
| Rákosrendező | 691 397 | 669 640 | 649 651 | 643 664 | 647 174 | 570 750 | 292 954 | 42 % |
| Hegyeshalom | 309 352 | 308 967 | 283 802 | 270 932 | 273 028 | 231 350 | 206 325 | 66 % |
| Komárom | 319 029 | 293 929 | 274 522 | 280 181 | 259 427 | 216 953 | 62 420 | 19 % |
| Székesfehérvár* | — | — | 201 119 | 237 058 | 223 720 | 196 916 | 108 868 | 54 % |
| Miskolc | 707 920 | 701 272 | 691 324 | 704 921 | 682 017 | 536 358 | 335 827 | 48 % |
| Hatvan | 281 287 | 275 535 | 279 582 | 261 722 | 238 784 | 200 036 | 151 028 | 54 % |
| Szolnok | 830 128 | 892 815 | 877 660 | 821 968 | 788 431 | 686 693 | 361 864 | 43 % |
| Debrecen | 381 323 | 373 444 | 369 076 | 359 300 | 345 483 | 318 484 | 182 311 | 48 % |
| Nyíregyháza | 290 033 | 291 321 | 277 835 | 269 581 | 253 977 | 211 796 | 115 624 | 39 % |
| Fényeslitke (É+D) | 910 613 | 945 455 | 954 788 | 1 009 555 | 973 064 | 878 220 | 652 303 | 71 % |
| Békéscsaba | 285 487 | 277 162 | 269 586 | 248 471 | 246 037 | 208 573 | 136 759 | 47 % |
| Kiskunfélegyháza | 249 246 | 228 130 | 239 417 | 232 763 | 204 272 | 153 397 | 110 201 | 44 % |
| Dombóvár | 372 811 | 377 156 | 369 407 | 371 683 | 360 717 | 280 236 | 199 253 | 53 % |
| Nagykanizsa | 175 546 | 171 390 | 175 697 | 193 596 | 176 295 | 151 621 | 136 963 | 78 % |
| Celldömölk | 340 353 | 339 517 | 322 158 | 305 834 | 291 692 | 271 915 | 218 069 | 64 % |
| Összesen | 7 549 737 | 7 603 084 | 7 269 766 | 7 687 592 | 7 429 592 | 6 356 176 | 4 141 292 | |

*1986-ig a gurítás szünetelt

gyeshalom (66 %), Fényeslitke (71 %), Nagykanizsa (78 %) és Celldömölk (64 %) teljesítménye.

Az 1985-1991. időszak rendezési napi csúcsteljesítményeit, valamint az 1991. évi állapot szerinti rendezőképességet a *3. táblázatban* mutatjuk be. A táblázatokból látható, hogy a koncepciónak nem lehet célja az üzemelő rendezők rendezési kapacitásának növelése, ugyanis az áruszállítási igények az ezredfordulóig becsülhetően nem érik el az 1985-1990-es évekét (lásd ennek kifejtését a 3. fejezetben), mégis szükséges a minőségjavító feladatokat kitűzni.

### *2.3. A rendező pályaudvarok műszaki felszereltsége*

A műszaki felszereltséget a következő szempontok szerint elemezzük:

- a pályaudvari vágánycsoportok elrendezése és specializációja;
- a rendezés berendezései és
- a rendezési technológiát segítő informatikai elemek.

A műszaki felszereltség elemzéséhez az összehasonlítást a szomszédos vasutak (ZSR, ÖBB, HZ) rendező pályaudvarai szolgáltathatják, mert a MÁV-nak nemzetközi értelemben vett korszerű rendezője nincs.

#### 2.3.1. A vágánycsoportok elrendezése és specializációja

A 16 rendező pályaudvar többségén a fogadó-, irány- és indító vágánycsoportok párhuzamos elrendezésűek. Ez nagyobb üzemeltetési költséget és többnyire szűk kapacitás keresztmetszetet jelent. Csak 4 olyan pályaudvarunk van, ahol külön fogadó-, irány- és indítóvágánycsoport is van. A többinél vagy a fogadó- és indító csoport közös, vagy az irány- és az indító. *Egyik pályaudvaron sincs a finomrendezést szolgáló önálló vágánycsoport, amely a tolató és kiszolgáló vonatok árukezelési hely sorrendű összeállítását szolgálhatná.* Jelentős energia (költség) megtakarítást jelent-

*3. táblázat*
**Rendező pályaudvarok rendezőképessége és napi csúcsteljesítménye**

| Rendező pályaudvar | Rendező-képesség | Csúcsteljesítmény (az elérés éve) |
|---|---|---|
| Bp. Ferencváros (K+Ny) | 6240 | 4661 (1986) |
| Rákosrendező | 2200 | 1900 (1985) |
| Hegyeshalom | 1200 | 848 (1985) |
| Komárom | 1500 | 873 (1985) |
| Székesfehérvár | 1300 | 710 (1987) |
| Miskolc | 2400 | 1938 (1985) |
| Hatvan | 1280 | 766 (1988) |
| Szolnok | 3250 | 2948 (1989) |
| Debrecen | 1345 | 1035 (1989) |
| Nyíregyháza | 966 | 796 (1986) |
| Fényeslitke (É+D) | 3570 | 2756 (1988) |
| Békéscsaba | 1200 | 879 (1989) |
| Kiskunfélegyháza | 850 | 684 (1985) |
| Dombóvár | 1200 | 1031 (1986) |
| Nagykanizsa | 600 | 530 (1988) |
| Celldömölk | 1200 | 1341 (1989) |

hetne a nagy forgalmú, több irányba is tolató vonatokat összeállító rendező, ha félmagas gurítódomb vagy legalább emelt kihúzó segítené ezt a részfolyamatot.

#### 2.3.2. A rendezés berendezései

Valamennyi korszerű külföldi rendező pályaudvaron a gurítódombi elosztó körzet váltói villamos állításúak. Ehhez képest a MÁV rendező pályaudvarainak egyharmadán helyszíni állításúak az elosztó körzet váltói és további egyharmadon vonóvezetékes állításúak. Rendező pályaudvaraink közül csak öt helyen van gépesített időközi fékezés és csak két pályaudvaron van korszerű célfékezés.

A túlnyomó többségű saruzásos időközi és/vagy célfékezés balesetveszélyes munka. A tendenciájában

csökkenő számú (személyi) üzemi balesetek között meg kell említeni a saruzás közbeni baleseteket, amelyek 1989-1991. között évi 15-20 esetben fordultak elő. *A primitív, rosszul szabályozható sarus célfékezés a kocsi- és árusérülések egyik legjelentősebb forrása a fuvarozás közben.*

A vizsgálatunkba bevont rendezőkön a rendezési teljesítmény csökkenésénél nagyobb arányban csökkentek a kocsirendezéssel összefüggő balesetek (1990=344 eset, 1991=163 eset), de változatlanul a balesetek felét a saruzással kapcsolatos események okozzák.

A balesetek következtében járműkár, átrakási költség, stb. 5,9 MFt összegben merült fel 1991-ben.

A kocsirendezés okából bekövetkezett árukár (törés, elfolyás, stb.) évi mintegy 60 MFt nemzetgazdasági szinten. (A vasút kizárólagos vétkessége ennek kb. 1/3-a eset, amelyért kártérítést is fizet.)

2.3.3. Informatikai eszközök a rendezőkön

A 70-es években megkezdődött rádiósításának köszönhetően az összes rendező pályaudvaron rádiókészülékek (csak beszédátvitel) segítik a kocsiadatrögzítést és a rendezési munkák irányítását.

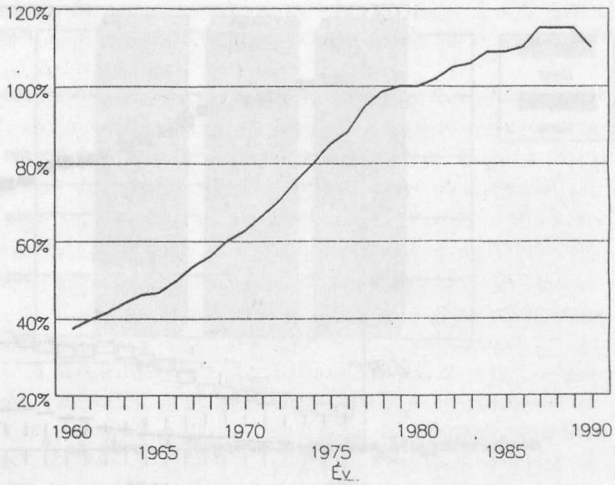
A MÁV helyzetében viszonylag korszerűnek tekintheztők az IBM-PC kompatibilis gépekből kiépített adatfeldolgozó rendszerek és a fényeslitkei (záhonyi) számítógépek. A rendező pályaudvari folyamatirányítás hatékonyságára kedvezőtlenül hat, hogy a helyi üzemű számítógépek nincsenek távadatátviteli hálózatba kapcsolva, illetve csak néhány további vonatösszeállító állomáson került telepítésre számítógépes adatfelvételi rendszer, amely a vonatelőjelentési információkkal segíti a rendezői munkát.

## 3. A szállításigényességet megalapozó vizsgálatok

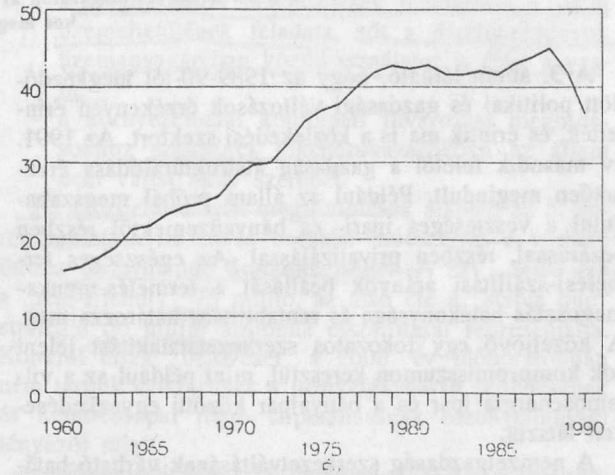
### *3.1. A nemzetgazdaság fejlettsége és a szállításigényesség viszonya*

Közismert az a megállapítás, hogy a közlekedés és a hírközlés a nemzetgazdaság azon alrendszerei, amelyek a többi alrendszer gazdasági és társadalmi folyamatai között a keringést biztosítják. A nemzetgazdaság fejlődésének egyes szakaszaiban különböző mértékű szállítási szükségletek merülnek fel. Az egyes országok eltérő társadalmi, földrajzi és történelmi adottságai nem teszik lehetővé a részletekbe menő törvényszerűségek megállapítását, azonban vizsgálataink szerint szoros kapcsolat van a gazdaság fejlettsége és annak szállításigényessége között. A szakirodalom a gazdaság fejlettségének megítélésére és az országok közötti összehasonlításra alkalmas mutatószámnak tartja az egy főre jutó bruttó hazai terméket (GDP = gross domestic product) [5, 6]. Ezt összehasonlító elemzésünknél fel is használtuk, noha tudjuk, hogy a nemzeti valuták közös valutára (a gyakorlatban USD-ra) átszámítása nem kis nehézségeket okoz, különösen a nem konvertibilis valuták esetén (pl. a volt szocialista országoknál).

Magyarország egy főre jutó GDP értékének alakulását (*2. ábra*) vizsgálva az ugyanezen időszakban felmerült szállítási teljesítményekkel (*3. ábra*) megállapíthatjuk, hogy a gazdaság növekedésének extenzív szakaszában a szállítási igény arányosan növekedett. Amikor a nemzetgazdaság GDP-je elérte azt a szintet, amely körülbelül megfelelt a közepesen-kevésbé fejlett európai tőkésországoknak (TR, GR, SP, P) [7], a növekedés intenzív szakaszába lépett a hazai körülmények között. Ezt jellemzi a GDP görbe 80-as évekre vonatkozó szakasza, ahol a tényleges fejlődés lelassult. (A bemutatott értékek meghatározásánál ügyeltünk az inflatorikus hatások kiküszöbölésére.) A 80-as évek növekedését összevetettük az európai tőkésországok növekedésével és ez megfelel az átlagos évi 1,5–3,5 %-nak.

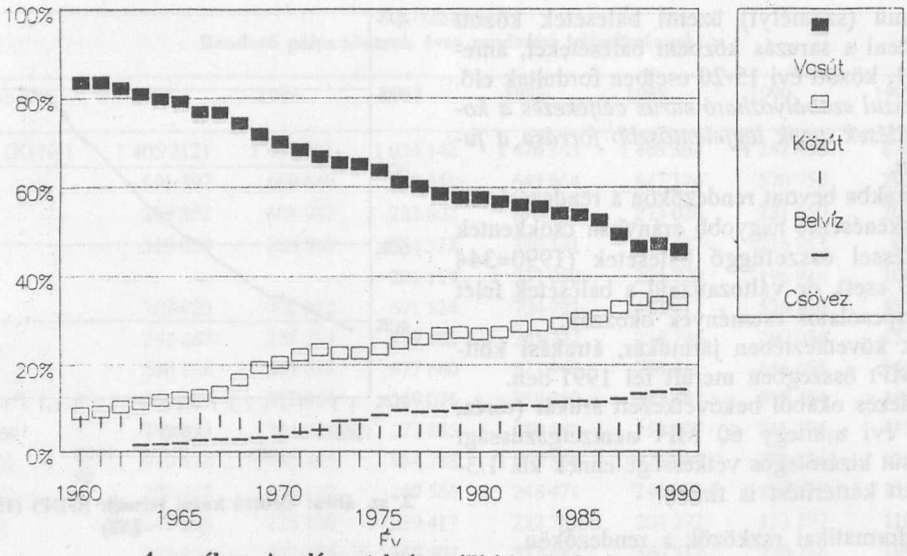



**2. sz. ábra: Bruttó hazai termék (GDP) (1980 évi áron 2071 $/fő)**




**3. sz. ábra: A közlekedés áruszállítási teljesítményei (milliárd árutonnakilométer)**

A nemzetgazdaság intenzív fejlődésének szakaszában a szállítási igények már tovább nem növekedtek, bár relatíve igen magasak voltak, mint ahogyan ezt *P. Blackshaw* és *L. Thompson* (világbanki szakértők) vizsgálták [8]. A szerzők 1988-as adatokkal hasonlítják össze az egy USD nemzeti termékre jutó szállítási teljesítményt. Ebben Magyarország hasonló földrajzi méretű fejlett kapitalista országokhoz képest mintegy háromszoros (!) áruszállítási teljesítményt végez ugyanannyi termék előállításához. Emögött a gazdasági struktúra fejletlensége és a termelés szervezés hiányosságai állapíthatók meg.



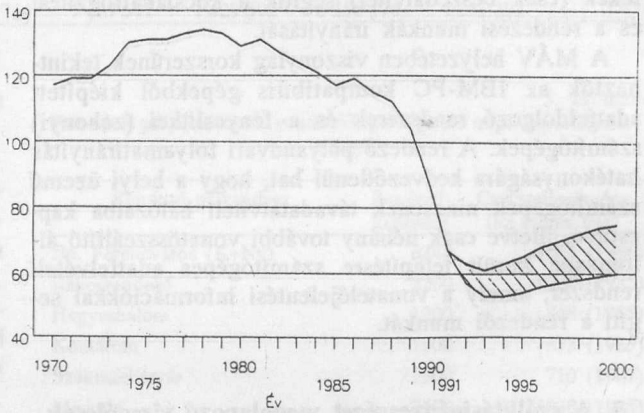

**4. sz. ábra: Az alágazatok áruszállítási teljesítményei százalékos megoszlásában**

A 3. ábrán látható, hogy az 1989-90-től megkezdődött politikai és gazdasági változások érzékenyen érintették, és érintik ma is a közlekedési szektort. Az 1991. év második felétől a gazdaság átstruktúrálódása érezhetően megindult. Például az állam próbál megszabadulni a veszteséges ipari- és bányaüzemektől részben bezárással, részben privatizálással. Az egészséges termelési-szállítási arányok beállását a termelés-munkamegosztás hatékonysága és rentabilitása határozza meg. A közeljövő egy fokozatos szerkezetátalakítást jelent sok kompromisszumon keresztül, mint például az a villamosenergia ipar és a bányaipar közötti egyezkedéseken látszik.

A nemzetgazdaság szerkezetváltásának várható hatása – mint ahogyan ez a nálunk gazdaságilag fejlettebb országokban látható –, hogy csökken a tömegáru szállítások aránya és mennyisége a félkész és késztermékek javára. A szerkezetváltás a gazdaságban traumát okoz. Ez várhatóan még egy-két évig a közlekedési piacon is érzékelhető lesz. Becslések szerint a 90-es évek közepéig a közlekedési piaccal szembeni igény stabilizálódik, illetve kismértékben növekedni kezd.

### *3.2. Nemzetközi és hazai prognózisok figyelembevétele a közlekedési munkamegosztás becsléséhez*

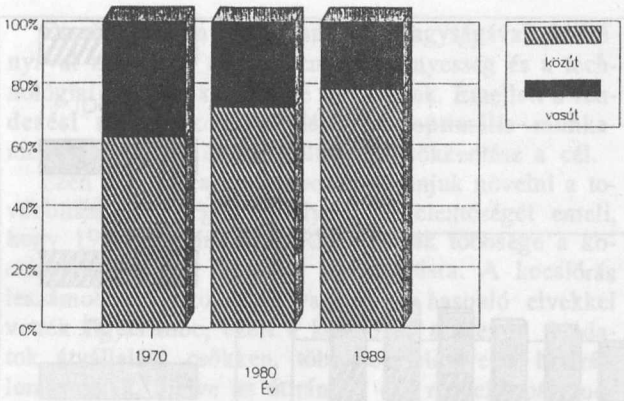
A vasútüzemben várható áruszállítási feladatok helyes becsléséhez figyelembe kell venni azokat a törvényszerűségeket, amelyek az egyes közlekedési alágazatoknak a teljesítményekből való részesedését világítják meg. Magyarország földrajzi elhelyezkedése alapján az árufuvarozás területén a vasút, a közút, a belvizi közlekedés és a csővezetékes szállítás a meghatározó (*4. ábra*). A vasút és a közút – beleértve a közforgalmú és egyéb célra végzett teljesítményeket is – az összes árutonnakm teljesítménynek több, mint 80 %-át végzi. A 70-es évek elejéig ezek együttvéve elérték a 90 %-ot is. A megoszlási grafikonból látható, hogy a közúti szállítási teljesítmények együtt növekedtek a közúti infrastruktúra fejlődésével. Fokozottabb növekedés figyelhető meg a 68-as közlekedési koncepció hatásaként. A vasúti részarány töretlen csökkenését az sem befolyásolta, hogy a 70-es évek végén érték el a magyar vasutak a szállítási csúcspontjukat (*5. ábra*).



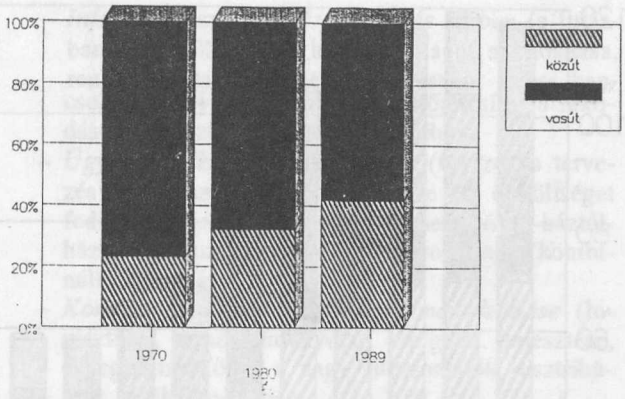

**5. sz. ábra: A vasúti áruszállítás becslése (milliárd árutonna)**

A nyugat-európai országok közlekedési munkamegosztását a közép-európai országokban folyamatban lévő változások követni fogják tendenciájukban. A már említett világbanki szakértői tanulmány nyomán bemutatjuk az elmúlt két évtizedben a két meghatározó közlekedési alágazat részesedésének alakulását a nyugat-európai országokban és Magyarországon (*6. és 7. ábrák*). A számítások alapjai csak a közúti és a vasúti teljesítmények voltak. A nyugat-európai és a magyar eltérő arányokból többek között a mi közúti infrastruktúránk elmaradottsága is látható. A jövőben – és ez szükségszerű is – bővülnek és korszerűsödnek a közútjaink, valamint gépjárműállományunk, aminek következtében *várható, hogy a 90-es évek közepére a közúti átkm teljesítmény eléri a vasutakét.*

Az európai vasutak jövőbeli szerepét egy, az UIC megrendelésére készített jelentés [9] részletesen régiónként és viszonylatonként elemzi. A részletek bemutatása nélkül itt utalnunk kell a közlekedési munkamegosztás fejlődésének stratégiájára. A tanulmány szer-




6. sz. ábra: A forgalom megoszlása Nyugat-Európában




7. sz. ábra: A forgalom megoszlása Magyarországon

zői 2000/2005-re szóló becsléseikhez két utat jelöltek ki:

- „status quo", a a vasút előre behatárolt fejlesztési keretei mellett a közúti fuvarozás további liberalizálásával számol, valamint a közúti hálózat igény szerinti növelésével.,
- „rail-friendly", a vasúti szállítások előnybe részesítését jelenti. Az infrastrukturális beruházások és a vasutaknál új kereskedelmi termékszerkezet kifejlesztése kell, hogy a közúti növekedési trend ellen hasson.

A tanulmány szerzői a „status quo" modellt két lépésre bontották („high" és „low"). A kettő között a különbséget a gazdaság fejlődésének eltérő üteme adja. A változatok elemzése szerint a „status quo" modell mindkét változatánál a vasút piaci részesedése csökken. A „low" változatnál az abszolút értékek is csökkennek, míg a „ligh" változatnál csak a részesedési arány. A „rail-friendly" modell esetén még jobban nő a vasúti szállítási volumen a bázis időszakához (1988) képest 2000-re, de a részesedési arány továbbra sem fogja elérni a korábbiakat.

Az említett elvek alkalmazását reálisnak látjuk a hazai körülmények között, noha számszerűségüket nem vehetjük át a hazai változások felgyorsulása miatt.

Az UIC „rail-friendly" stratégiai változatával a hazai viszonyok között a következő szempontok érvényesülése volna összhangban:

- A kormány-vasút kapcsolati viszony rendezése az általános gazdaságpolitikai részeként.
- Kormányzati szinten a környezetbarát szállítási módok előnybe részesítése a fejlesztések hitelezésénél.
- A közlekedési alágazatok egyenlő esélyének biztosítása a fuvarpiaci versenyben.
- Az árufuvarozás valamennyi vasúti termékkínálatánál szükséges annak a kérdésnek az üzleti alapú tisztázása, hogy melyik képes profittermelőként vagy csak állami támogatással működni.

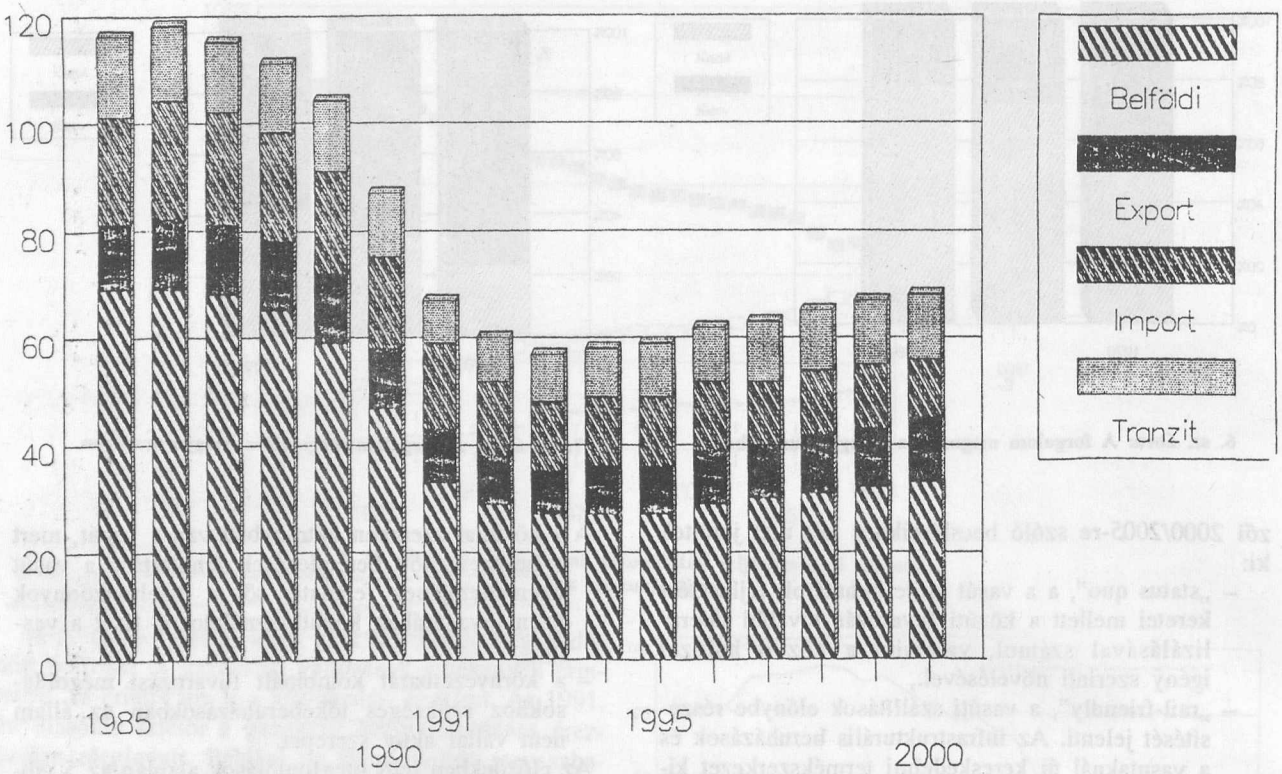
A közölt szempontok tisztázása 1992. közepén még váratott magára. Addig is a magyar vasutak helyzetét a „status quo" stratégia szerint célszerű megítélni, mert

- érvényben van a fuvarozási kényszer, amely nem teszi lehetővé a veszteséget hozó termékek, illetve szállítási viszonylatok felszámolását;
- a közúttal szemben hátrányban van a vasút, mert a helyhezkötött berendezések fenntartása a vasút üzemeltetőjének feladata, sőt a dízelmozdonyok üzemanyagárában közúthasználatot is fizet a vasút;
- a környezetbarát kombinált fuvarozási megoldásokhoz szükséges tőkeberuházásokban az állam nem vállal aktív szerepet.

Az előzőekben leírt megfontolások alapján az 5. ábrán mutatjuk be sávos becslési módszerrel a várható összes elszállítandó árumennyiséget. A sáv felső éle a „real-friendly" 75 millió, az alsó éle a „status quo" stratégia 60 millió árutonna elszállítását reprezentálja. Konkrét érték „belövését" a 2000. év időhorizontján nem tartjuk célszerűnek a nemzetgazdaság fejlődésének és kelet-európai régió talpraállásának bizonytalansági tényezői miatt.

A Budapesti Műszaki Egyetem a MÁV megrendelésére készített prognózisából [10] a következő tendenciákat időállónak tekintjük (zárójelben saját megjegyzéseink):

- A termelési szerkezetváltás egyik fő jellemzője a fajlagos erőforrás – anyag, energia és munkaerő – igényesség csökkenése. Ez az áruszállítási szükségletek mérséklése irányába hat.
- A nemzetközi munkamegosztásban elsősorban az exportban való érdekeltségünk növekszik (adósságszolgálat), ami az összes szállításon belül az export növekvő részarányát jelenti. A tranzit szállítások alakulása a volt szocialista országok helyzete szerint csökkeni fog (a KGST megszűnése miatt bekövetkezett jelentős forgalom visszaesés után az ezredfordulóig is elhúzódhat az országok gazdasági megerősödése, ezért számba vehető növekedéssel nem számolunk). Ugyanakkor bizonyos tőkésországokkal a kapcsolatok bővülése növelheti a nemzetközi forgalmat.
- A belső piac viszonylagos jelentősége csökken, a beruházási tevékenység visszaesik (ill. visszaesett), a fogyasztási szerkezet átalakulása a belföldi szállításokat csökkenti. Az új vállalkozások létrejöttének a szállítási igények növelésében nem jelentős a hatásuk. (A Világkiállítás számottevő teljesítménynövekedést elsősorban a személyszállítási szektorban okozhat.)




**8. sz. ábra: Az áruszállítás megoszlása forgalmanként (millió árutonna, a becslés sávközépre)**

– A belső fogyasztás növekedésének hatása (jobb értékesítési és szolgáltatási hálózat) csak hosszú távon jelentkezik.
– Az áruszállítás infrastrukturális feltételei az utóbbi évtizedben nem fejlődtek megfelelően. A szállítási kínálat javításának esélyeit a járműállomány avultsága (és a helyhezkötött berendezések állapota) rontja.
– A szállítási piacon a verseny a közút és a vasút között – döntően a közúti magánfuvarozás fejlődése révén – megélénkült, kínálati többlet jött létre. Ez sem a belföldi, sem a nemzetközi szállítások elnyerésében nem kedvez a vasútnak.

Kiegészítésünk a tendenciákhoz:
– Az Európai Gazdasági Közösség 1993-as integrációjával várhatóan növekedik a nemzetközi forgalom. Ez különösen akkor lesz kedvező hatással ránk, ha Magyarország a 90-es évek második felében teljes jogú tagja lesz a Közösségnek.
– Nemcsak Németország, hanem Olaszország is érdekelt a volt Szovjetunió országainak gazdasági helyreállításában. Ez Magyarország tranzitforgalmát fogja növelni.
– Nyugati relációban – elsősorban környezetvédelmi okokból – a kamionforgalom korlátozása javíthatja a vasút esélyeit, ha fel tud készülni a különféle bimodális technológiákra. A kombinált szállítás fejlesztésével kapcsolatos MÁV tanulmány [11] bemutatja többek között az elmúlt évek nemzetközi tranzit forgalmát, amely 1985 és 1990 között mintegy 60 %-kal növekedett, meghaladva az évi 300 ezer egységet. Reális célkitűzés lehet az ezredfordulóig ebből a nagytávolságú forgalomból 10 %-nak vasútra terelése (Huckepack és RoLa forgalom).
– A belvízi, konkrétan a folyamhajózás teljesítményi részesedésének növekedése várható a Duna-Majna-Rajna csatorna üzembehelyezésével – elsősorban nemzetközi forgalomban a vasúttal szemben.

A felsorolt megfontolások alapján a *8. ábrán* mutatjuk be közelmúlttól – 2000-ig a vasúti áruforgalom megoszlását, illetve a becsült értékeket.

## 4. Rendező pályaudvarok jövőbeni szerepét megalapozó vizsgálatok

### *4.1. Forgalmi-kereskedelmi célkitűzések és a figyelembe vett lényegesebb tényezők*

Tanulmányunk középpontjában azok a pályaudvarok állnak, amelyek az ENSZ Gazdasági Bizottsága által kidolgozott AGC egyezménybe felvett nemzetközileg nagyfontosságú vasútvonalakon fekszenek (1. ábra).

A nagy sebességű nemzetközi teherforgalomban három nemzetközi jelentőségű rendező pályaudvarunk vesz részt:
– Bp. Ferencváros (észak-déli és kelet-nyugati forgalom);
– Szolnok (észak-déli forgalom alapvetően);
– Fényeslitke (kelet-nyugati forgalom).

Összhangban a kocsiáramlatok nagyságával és irányával mindenek előtt a rendezésigényesség és a technológiai idők csökkentésére törekszünk. Emellett a rendezési munka koncentrálása, az optimális munkamegosztás és az üzemi költségek csökkentése a cél.

Ezen célkitűzésekre alapozva kívánjuk növelni a továbbítási sebességet, amelynek a jelentőségét emeli, hogy 1991. januárjától a RIV vasutak többsége a kocsinapról áttért a kocsióra leszámolásra. A kocsiórás leszámolást a szomszéd vasutak is hasonló elvekkel vették figyelembe, ezért a kölcsönös rendezési feladatok átvállalása csökken, többletet jelentve a határállomásoknak, illetve az útirányba eső rendező pályaudvaroknak.

A közép-európai régió konszolidálódásával, hazánk kedvező földrajzi fekvése miatt a következő tranzit forgalmak növekedésére számítunk, amelyeket levezetni közvetlen – a rendezéseket elkerülő – áramlatokkal tervezzük:

- észak-déli forgalom (Rajka-Murakeresztúr);
- északnyugat-délkeleti forgalom (Hegyeshalom-Kelebia);
- (a későbbiekben) délnyugat-keleti forgalom (Murakeresztúr/Gyékényes-Záhony).

A konszolidálódás bekövetkezéséig a többi forgalom meghatározásában elég nagy a bizonytalanság, a változások jellege nehezen becsülhető. Ezért számításainknál igyekszünk a legfrissebb kocsiáramlati adatokat feldolgozni, illetve ezen koncepció elkészülte után is folytatjuk elemzésünket.

Ez a koncepció kapcsolódik a MÁV korábban elfogadott „Mérlegkoncepciójához". Tekintettel arra, hogy az elemi kocsiáramlatok jelentős része érinti a hálózati rendező pályaudvarokat, az ezeken elhelyezendő dinamikus mérlegek csökkenteni fogják azt az évi mintegy 15 MFt-os kártérítési összeget, valamint 30 MFt-os bevételkiesést, amelyet jelenleg a MÁV kénytelen kifizetni, mert üzemi helyzetéből eredően mérlegelést kellő mennyiségben nem tud végezni.

### *4.2. A fuvaroztatói igények kielégítésének szempontjai*

A MÁV-nak a kialakulóban lévő piacgazdaságban kell helyt állnia. A fuvarozási versenyben az előző fejezet szerinti kedvezőtlen piaci részesedési tendenciák kialakulását visszaszorítani, de legalábbis késleltetni kell.

A vasútnak törekednie kell a következő célok elérésére egyrészt a gazdasági recesszió túlélése, másrészt a piacgazdasági verseny felvállalása érdekében;

- *Megbízhatóság* az ügyfelek számára (kocsikiállítás, a fuvarozás tervszerű lebonyolításának felügyelete).
- *Fuvarozási sebesség növelése* (a gyorstovábbítási kínálati formák fejlesztése és bővítése –TEEM, TEF, TEC, TCG, és GONG vonatok, a rendezésigényesség csökkentése rendező pályaudvarokat elkerülő tranzit-, irány-, többcsoportos és gyorstolató vonatokkal).
- A fuvarozás közbeni *árusérülések radikális csökkentése* elsősorban a rendezési technológia korszerűsítésével.
- *Információ szolgáltatás fuvarozás közben* (a futásban lévő küldemény hely és állapot azonosítása, rendkívüli esemény bekövetkezésekor gyors kapcsolatfelvétel a fuvaroztatóval, előértesítés a rakodásra felkészülés segítése érdekében.
- *Ügyfélcentrikus termékajánlatok* (fuvarozás tervezés igény szerint, méltányos, de az önköltséget fedező fuvardíj ajánlatok, kooperáció a háztól-házig fuvarozásban közúti fuvarozókkal (kombinált fuvarozás).
- *Komplett szállítási rendszerek menedzselése* (logisztika), a szállítmányozói szolgálat fejlesztése, és együttműködés a nagy fuvaroztatók disztribúciós tevékenységében.

A felsorolt célok közül a rendező pályaudvarok szerepének újraértékeléséhez elsősorban a fuvarozási sebesség növelése és az árusérülések csökkentése áll a legközelebb.

### *4.3. A rendező pályaudvarokkal kapcsolatos követelmények*

A *2. és a 3. táblázatok* alapján megállapíthatjuk, hogy kocsirendezési mennyiség szempontjából a *jelenleg rendelkezésre álló elegyfeldolgozó kapacitások elégségesek.* Azonban a tehervonatok menetrendszerinti közlekedését jelentősen befolyásoló rendező pályaudvari fogadó/indító kapacitás általában kisebb a rendezőképességnél.

Több nagyvárosunk esetében, ahol jelentős az elővárosi forgalom tehervonatmentes időcsatornákat kellett kijelölni a személyforgalom zavartalanságának biztosítására. Ez a napi 24 órás időalap – a reggeli és a délutáni csúcsforgalommal számolva – 6-8 órás csökkentését jelenti. Tehát az egyenletes tehervonatérkeztetés és indítás nem oldható meg. A kötöttségek várhatóan továbbnövekednek az ütemes menetrendi szerkezet bevezetésével.

A tehervonatok zavartalanabb közlekedtetésének számos megoldása ismeretes (pl. a menetsebesség növelése), azonban itt rendező pályaudvari korszerűsítési szempontból a rendezőképesség és a fogadó/indító kapacitás összhangjának szükségességét emeljük ki. Nem lehet célunk a rendezők 24 órás leterhelése, de szükséges olyan műszaki színvonalon tartani a hálózati szempontból meghatározó rendezőket, hogy azok 3-6 órán keresztül képesek legyenek (órás) csúcsteljesítményt nyújtani, ezzel mintegy elősegítve a kocsitartózkodási idő radikális csökkentését.

*Koncepciónk kettős jellegű:* egyrészt a bekövetkezett forgalom csökkenés és átstruktúrálódott forgalmi viszonyok miatt jelentőségüket vesztett *rendezőket kell bezárni, illetve feladataikat egyszerűsíteni, másrészt* a megmaradó rendezőket kell a következő *korszerűségi követelmények szintjére hozni.* A hálózati érdekek figyelembevételével egyes kiemelt határállomások fejlesztése is döntő jelentőségű a rendezésigényesség és a tranzitátfutási idők csökkentése érdekében.

Figyelembe véve a külföldi kutatási eredményeket, a következő fejlesztési kategóriákat határoztuk meg hosszú távra:

1. Kis teljesítményű rendező pályaudvarok (N<1000)

– félautomatikus váltó, illetve vágányút beállítás;
– félautomatikus fékezésvezérlés;
– az irányvágányokon célfékezés féksaruval.

2. Közepes teljesítményű rendező pályaudvarok ($1000 \leq N \leq 2200$)
– automatikus vágányútbeállítás és futáskövetés;
– fűthető gurítódombi váltók;
– a gurítódombba épített dinamikus járműmérleg;
– félautomatikus fékvezérlés;
– az irányvágányokon célfékező berendezés;
– kocsijavító a csomóponton.

3. Nagy teljesítményű (hazai értelemben) rendező pályaudvarok ($N>2200$)
– automatikus vágányútbeállítás és futáskövetés;
– fűthető gurítódombi váltók;
– a gurítódombba épített dinamikus járműmérleg;
– automatikus vezérlésű időközi fékrendszer;
– az irányvágányokon automatikus célfékező berendezés;
– fékpróbázó berendezés az indító vágánycsoporton;
– kocsijavító a csomóponton;
– a csomópont bevezető vonalszakaszainak korszerűsége és a forgalomnak megfelelő (technológiailag szükséges) átbocsátóképesség.

Mindhárom kategóriánál feltételezett a korszerű rendező pályaudvari információs rendszer, amely a II. világbanki közlekedési program keretében épül ki a MÁV-nál. Ugyancsak elvárható ezen kiemelt állomások mindegyikénél legalább Integra domino szolgáltatású állomási biztosítóberendezés is. További általánosan elvárható igény a vágányhálózat célszerű specializációja, a kihúzóvágányok hossza feleljen meg a feldolgozásra beérkező jellemző legnagyobb vonathossznak, valamint a párhuzamos mozgások olyan mértékben legyenek biztosítva, hogy szűk keresztmetszetet a csomóponton ne jelentsenek.

Az automatizálás terén távklatilag megfontolandónak tartjuk a rádiótávvezérlés hatékonyságnövelő megoldásait, mint pl. a gurítómozdonyoknál vagy az irányvágányi kocsitovábbító berendezéseknél.

A minimálisan szükséges korszerűsítéseket megvalósíthatósági tanulmányok keretében készítette el megrendelésünkre a MÁV Tervező Intézet. A tanulmányok egy rendező pályudvar – Ferencváros Nyugati rendező – és két kiemelt határállomás – Hegyeshalom és Murakeresztúr – korszerűsítési koncepcióját foglalják magukban. A tanulmányok alapját képezhetik a korszerűsítésnek, majd, ha ennek gazdasági feltételei rendelkezésre állnak, néhány előkészítő intézkedést azonban már 1993-ban tervezünk a folyamatban lévő munkákkal (pl. hegyeshalmi vonal korszerűsítése) kapcsolatban.

## 5. Rendező pályaudvarok munkamegosztásának vizsgálata

A rendező pályaudvarok kijelölése – kijelölésük aktualizálása – és feladataik meghatározása alapvetően a kocsiáramlatok nagyságának és irányának a függvénye. A hosszú távra is érvényes koncepcióhoz nyilvánvalónak látszik hosszabb intervallum kocsiforgalmának vizsgálata, azonban ettől el kellett tekintenünk. Vizsgálatunkat 1991. december hónap adataira alapoztuk, mert az elegyáramlati statisztikai feldolgozó rendszer, amely a számítási alapokat szolgáltatta nemrég készült el, továbbá az árufuvarozás elmúlt éveinek adatai csak részben hasznosíthatók prognosztizálásra a változó mennyiségek és a megváltozott súlyponti irányok miatt. A viszonylag friss adat egyrészt az átlagosnál egy kissé nagyobb forgalmú hónapra vonatkozik, így a későbbiekben bekövetkező kisebb forgalomnövekedés modellezésére alkalmas, másrészt olyan időszakra vonatkozik, amikor nem volt gazdasági embargó egyik környező ország, illetve vasút ellen sem, tehát viszonylag zavartalan nemzetközi gazdasági feltételeket tételez fel, amely hosszú távon kívánatos.

A jelenlegi és a későbbi vizsgálatok elvégzésére is alapot szolgáltató *elegyáramlati statisztikai rendszer* a MÁV fuvarlevél feldolgozó (FUVAR) és a határforgalmi információs rendszerének (HIR) alapadataiból határozza meg a mintegy 850 árukezelési hely (beleértve a határállomásokat is) egymásközti viszonylatában a rakott és üres kocsiáramlatokat. Az alapviszonylatok (fuvarlevél, kocsikimutatás) adataiból a program analizálja ki a rakott és üres kocsiáramlatokat belföldi, export, import és tranzit forgalmak szerint.

A kocsiáramlatokat – a MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézet (MÁV FKI) segítségével – lényegében statisztikai szakaszok mélységéig állapítottuk meg.

A rendező pályaudvaraink jövőbeni szerepének *szakszerű prognosztizálásához az elegytovábbítási tervező rendszer programjait használtuk fel.* A programokat a győri főiskola készítette el 1990-re főosztályunk kutatási megbízására. A programrendszer [4] részletes ismertetésétől terjedelmi okok miatt eltekintve csak azt emeljük ki, hogy alkalmas az előzőekben említett kocsiáramlati adatokból szimulációs modellezéssel a vonatképző állomások és a rendező pályaudvarok fontosabb paramétereinek (rendezésigényes kocsik mennyisége, tartózkodási idő, stb.) megállapítására.

A számításokat három változatban végeztük el. Ennek megfelelően a gépi futtatás előtt beállítottuk a szükséges kiindulási adatokat:
– A MÁV Irányítási Szabályzatának útvonalaira alapozott szimuláció, ahol a napi 20 kocsi vagy annál nagyobb áramlatokat a futtatás első fázisában kivettük, csökkentve ezzel a hálózati rendezésigényességet.
– A fenti útvonallal megegyező szimuláció, azonban a napi 25 kocsi vagy annál nagyobb áramlatok kerültek kivételre a futtatás első fázisában.
– Új déli transzverzális vasútvonal elegyáramlati hatásvizsgálata a napi 25 kocsi vagy annál nagyobb áramlatok kivétele után.

A szimulációs modellben felhasznált 1991. decemberi kocsiáramlati adatok összesen 233 374 elemi áramlatot tartalmaztak. A 20, illetve a 25 kocsis feltétellel kikerült a számításból 57 926, illetve 52 548 elemi áramlat. A különbség az összesnek 2,3 %-a, tehát a további vizsgálatokra nincs jelentős hatással, ha a kiemelt, nagy forgalmú állomások között az előzőek szerint határozzuk meg a legkisebb indítható vonatnagyságot.

*4. táblázat*

**Rendező pályaudvarok rendezőképessége, tényleges teljesítményei és az elegytovábbítási rendszer szimuláció rendezésigényes kocsimennyiségei**

| Rendező pályaudvar | Rendezőképesség | Átlagos teljesítmény (1992. december) | ETR szimuláció IR változat | | ETR szimuláció déli útvonallal |
|---|---|---|---|---|---|
| Bp. Ferencváros (K+Ny) | 6240 | 2596 | 1210 | > | 913 |
| Rákosrendező | 2200 | 422 | 143 | | 143 |
| Hegyeshalom | 1200 | 585 (1) | 533 | | 533 |
| Komárom | 1500 | 540 (1) | 960 | < | 973 |
| Székesfehérvár | 1300 | 140 (2) | 477 | << | 622 |
| Miskolc | 2400 | 597 | 417 | | 417 |
| Hatvan | 1280 | 577 | 737 | | 737 |
| Szolnok | 3250 | 939 | 858 | < | 933 |
| Debrecen | 1345 | 361 | 336 | | 336 |
| Nyíregyháza | 966 | n. a. | 279 | | 279 |
| Fényeslitke (É+D) | 3570 | 1826 | 832 | | 832 |
| Békéscsaba | 1200 | 407 | 444 | | 444 |
| Kiskunfélegyháza | 850 | n. a. | 355 | | 355 |
| Dombóvár | 1200 | 368 | 406 | | 406 |
| Nagykanizsa | 600 | n.a. | 269 | | 269 |
| Celldömölk | 1200 | 551 | 318 | < | 321 |
| Összesen | | 9909 | 8574 | | 8513 |

(1) síktolatásos rendezési teljesítmény
(2) gurításos rendezési teljesítmény
n. a. nincs adat

A kiindulási adatokban került meghatározásra, hogy mely állomások az elegytovábbítási szimulációban rendezők, vonatképzők, illetve egyéb (fel- és leadási) állomások.

A programrendszer a kiválasztott 12 rendező (Bp. Ferencváros, Miskolc, Szolnok, Fényeslitke, Dombóvár, Komárom, Hegyeshalom, Székesfehérvár, Hatvan, Békéscsaba, Kiskunfélegyháza, és Celldömölk) között a gyűjtési és rendezési kocsióra ráfordítás alapján optimalizálja a munkamegosztást. A számítás végeredményei néhány esetben számottevően eltérnek a vizsgált időszak tényleges értékeitől (*4. táblázat*). Ennek főbb okai, hogy a matematikai optimum eltér az üzemi gyakorlattól, ahol egyéb feltételek is meghatározzák az elegytovábbítás és rendezés leszabályozását. A szimulációs eredmények a rendezendő kocsik mennyiségét és nem az átrendezések számát határozzák meg, továbbá a záhonyi körzet viszonylag bonyolult technológiáját a program részleteiben nem követi. Ezért is jóval kisebb a fényeslitkei kocsimennyiség.

A jelenlegi helyzetben rendezőként számontartott további állomások rendezésigényes kocsimennyiségét a vonatképző állomások eredményeiből vettük.

A rendezőképességi adatokat akár a ténylegessel, akár a modellezés eredményeivel vetjük össze, nyilvánvaló, hogy *nincs sehol a hálózaton kapacitáshiány* és a jövőben sem kell ilyennel számolni.

Vizsgálatunk speciálisan távlati jellegű volt a Budapestet délről elkerülő vasútvonal hatása mind a rendezőkre, mind az érintett vasútvonalakra. A modellezéshez kiválasztott változat szakaszainak műszaki-forgalmi paramétereit az 1992-ben készült MÁVTI tanulmány alapján adtuk meg, hasonlóan a Komárom-Székesfehérvár-Börgönd-Pusztaszabolcs vonalakét is.

A kocsiáramlati szimulációs változatok jól mutatják az új és a felújítandó vonalak forgalomvonzó hatását. A részletes eredményekből csak utalunk a *budapesti legforgalmasabb* szakaszon (Bp. Ferencváros és Bp. Kelenföld között) *elérhető forgalomcsökkenésre, amely 42,3 %.*

A ferencvárosi rendezési feladatok tekintetében ennél kisebb arányú csökkenés várható (75,4 %-ra) a dunántúli hálózati feladatokból eredően.

*A számítások alapján a 2000-ig becsülhető forgalom nem igényli új vasútvonal létesítését.* Megépítésének szükségességét gazdasági hatékonyság oldalról – a jelenlegi ismérvek szerint – nem lehet alátámasztani.

## 6. Rendező pályaudvaraink jövőbeni szerepe

A rendezésigényességi számítások és a korábban vázolt prognózisunk alapján a rendező pályaudvari koncepció lényege a következő:

– *A MÁV-on új rendező pályaudvar építése sem forgalmilag, sem gazdaságilag nem indokolt.*
– *A rendező pályaudvarokat koncepcionálisan az 5. táblázatban minősítettük. Az összes többi állomás helyi jelentőségű vonatösszeállító állomás lesz és azzá válik Rákosrendező,* ha Bp. Ferencváros és a körvasút korszerűsítése befejeződik, *Nyíregyháza* a belföldi forgalomcsökkenés miatt, *Kiskunfélegyháza,* ha a Kelebia irányú tranzitforgalommal kapcsolatos feladatok Kelebián vagy Szabadkán

*5. táblázat*

**Rendező pályaudvarok minősítése**

| Rendező pályaudvar | Teljesítmény kategória | Hálózati szerep |
|---|---|---|
| Bp. Ferencváros | nagy | |
| Szolnok | nagy | hálózati jelentőségű |
| Miskolc | nagy | |
| Fényeslitke | nagy | |
| Dombóvár | közepes | |
| Komárom | közepes | |
| Székesfehérvár | közepes | |
| Hatvan | közepes | körzeti jelentőségű |
| Debrecen | közepes | |
| Békéscsaba | közepes | |
| Celldömölk | közepes | |

elvégezhetők, *Nagykanizsa,* ha Murakeresztúr korszerűsítése megtörténik.

– *A nemzetközi forgalom, illetve a ki- és belépő elegyrendezés szempontjából kiemelkedő jelentőségű határállomásaink:*

Hegyeshalom (rendező is);
Kelebia;
Murakeresztúr.

– *Hosszú távra javasolható korszerűsítési ütemezés:*

1. *Bp. Ferencváros Nyugati rendező;*
2. Hegyeshalom;
3. Murakeresztúr;
4. Szolnok.

– *Hosszú távra javasolható működési színvonal megőrzését szolgáló ütemezés:*

1. Miskolc;
2. Hatvan;
3. Komárom (összefüggésben a hegyeshalmi vonal rekonstrukciójával);
4. Dombóvár.

## 7. Indoklás a rendező pályaudvarok korszerűsítéséhez

Az említettek közül *Ferencváros Nyugati rendező* feújítása a legfontosabb, mert a nyugati irányú kocsiáramlatok – a centrális szerkezetű hálózat miatt – gazdaságos koncentrálása és átfordítása a Dunántúlra Budapesten célszerű. A déli elkerülő vasútvonal esetleges megépítése 25-30 %-kal csökkentené a ferencvárosi átrendezések számát, de Keleti rendező elhelyezkedése miatt ekkor sem képes átvállalni a dunántúli vonatok összeállítását. Az elkészült MÁVTI tanulmány megfelelő javaslatot tesz ezen probléma áthidalására, sőt a sarokforgalmat (dupla átrendezéseket) is felszámolja.

*Hegyeshalom* korszerűsítését szükségesnek tartjuk ahhoz, hogy a nemzetközi forgalomban a MÁV meg tudja őrízni versenyképességét. A határállomás rendezői részének korszerűsítése után a rajkai rendezési feladatok átvételére is alkalmas lesz.

*Murakeresztúr* rendezőképességének növelésével a közelben fekvő Nagykanizsa jelenlegi körzeti rendezői feladata megszüntethető lesz. Ugyanakkor délnyugati irányba növelhetjük versenyképességünket, ha gyorsan tudunk olasz, szlovén, és horvátországi irányú kocsikból vonatokat képezni.

Az utóbbi két határállomás fejlesztése hosszú távon a leghatékonyabb beruházás, mert a fuvarozási sebességet növelni tudjuk, a specializált áramlatok képzésével pedig a hálózati rendezésigényességet csökkenthetjük.

*Kelebia* határállomás esetleges korszerűsítését, illetve kapacitásbővítését a Budapest-Szabadka-Belgrád-Nis-Dimitrovgrád vasútvonal fejlesztési koncepciójában – nemzetközi koordinációval – célszerű meghatározni.

*Budapestet délről elkerülő vasútvonal* megépítése – amennyiben az az ezredforduló után elérné realitását – Komárom szerepét kisebb mértékben, Székesfehérvár rendezési feladatait pedig mintegy 30 %-kal növelné. Ez ott nem igényel kapacitásbővítést.

*Összefoglalva az elképzelés a MÁV rendező pályaudvarainak számát 16-ról 11-re tervezi csökkenteni.* A rendező pályaudvarból jelentős vonatösszeállító állomássá degradáltak szó szerinti bezárása a helyi feladatok miatt nem lehetséges. Egyszerűsített üzemük azonban költség- és létszám-megtakarítást jelent.

A technikai változásokon túlmenően a *tehervonati közlekedési rendszer átalakítására* is törekszünk. Ennek lényege:

– A tehervonatok menetrendszerűsége közelítsen a személyszállító vonatokéhoz.
– Jó marketing és termékmenedzsment segítségével megbízható vonatközlekedés tervezés. Ez nemcsak napi, hanem ritkább rendszerességgel közlekedő vonatok kijelölésének igény szerinti növelését jelenti.
– Minden vonatösszeállító állomásra kiterjedő vonat-elegycsatlakozási tervek kidolgozása.
– Többlet fuvaroztatói igények kielégítése – ha az nyereségesen megoldható – menetrenddel rendelkező szükségleti tehervonatokkal.

A tehervonati közlekedési rendszer szervezési és technológiai kifejlesztését a MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézettel kutatási munka keretében a múlt évben megkezdtük.

## IRODALOM


[1] MÁV 2000 vasútfejlesztési stratégia. Budapest, 1991.
[2] A rendező pályaudvarok fejlesztési koncepciója. Budapest, 1990. December – 1991. április
[3] MÁV Irányítási Szabályzatának számítógépes fejlesztése. Vasúti Tudományos Kutató Intézet tanulmány- és programrendszer, Budapest, 1991.
[4] A MÁV új elegytovábbítási rendszere. Széchenyi István Műszaki Főiskola tanulmány és programrendszer, Győr, 1990.
[5] *Borotvás E. – Veroszta I.:* A magyar közlekedés fejlődése nemzetközi összehasonlításban. Közlekedéstudományi Szemle 1991/11 és 1991/12.
[6] *Tóth L.:* Közlekedésünk európai mértékkel. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1988.
[7] OECD National Accunts 1976-88.
[8] *Blackshaw P. – Thompson L.:* Communist networks must change fast to survive. Railway Gazette Yearbook, 1992. p. 13-18.
[9] UIC European traffic forecasts. Paris, 1991. (DE-Consult, NEA, SOFRERAIL, University „Friedrich List")

[10] A MÁV áruszállításának várható alakulása. Tanulmány, Budapesti Műszaki Egyetem, 1990.
[11] A kombinált szállítási rendszer műszaki-gazdasági és technológiai alapjának fejlesztése. Tanulmány, MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézet, 1991.
[12] *Raics N. – Pál T.:* Rendező pályaudvarok hálózati fejlesztési rendszerének kialakítása. VTKI tanulmány, Budapest 1979.
[13] *Havas P. – Pál T.:* Rendező pályaudvarok hálózati rendszerének továbbfejlesztése, az erre épülő új elegytovábbítási rendszer kialakítására javaslattétel. VTKI tanulmány, Budapest, 1982.

# Minisztériumi állásfoglalások a Déli Autópályáról

DR. IVÁNY ÁRPÁD

A Levegő Munkacsoport és a Magyar Közlekedési Klub környezetvédelmi havilapja a „Lélegzet" 1991. november-decemberi számában foglalkozik a „Déli Autópályával". A lap e témában megjelent állásfoglalásait közzétesszük lapunkban is.

A koncessziós autópálya építések kérdésével Szerkesztőségünk egyik tagja külön cikkben foglalkozik.

* * *

*A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium álláspontját Regős Szilveszter* főosztályvezető ismerteti 1992. június 15-én kelt levelében, *Kalas György* (Reflex környezetvédelmi Egyesület) kérdéseire válaszolva.

„Tárcánk állásfoglalása a Déli Autópálya koncepciójával és megvalósításával kapcsolatban nem változott, az a következőkben foglalható össze:

Az országos közutak sugaras, Budapest-centrikus hálózatának átalakítása, a hiányzó gyűrű-irányú kapcsolatok pótlása és ezáltal az érintett déli országrész fejlődésének érdekében a jövőben szükséges egy korszerű, déli útgyűrű fokozatos kiépítése, nagyrészt a meglévő utak felhasználásával, azok korszerűsítésével. A tárca ismert úthálózat-fejlesztési programjában ez a terv szerepel.

Nagy kapacitású autópálya kiépítését sem a jelenlegi, sem a reálisan előrebecsült távlati forgalom nem igényli ilyen irányban.

A Déli Autópálya Kft. a szóban forgó autópálya megvalósítását vállalkozási alapon, idegenforgalmi, kereskedelmi és egyéb gazdasági fejlesztésekkel összekapcsolja, koncessziós rendszerben tervezi. A Kft. elkészített a Déli Autópályára egy megvalósíthatósági tanulmányt, amely azonban a tervezett autópálya néhány éven belül történő megvalósítási kérdéseire nem ad értékelhető válaszokat.

A megvalósítási tanulmányban a megtérülés szempontjából fontos forgalmi előrebecslés a – megítélésünk szerint reálisnak nem tekinthető – legkedvezőbb helyzetek kölcsönhatását feltételezi, a megtérülés mutatói ennek ellenére alacsonyak. Kellő részletességű, a hatóságok által is jóváhagyott terv még nem áll rendelkezésre. Tisztázatlan a környező országok úthálózatához tervezett kapcsolódás lehetősége. Ausztria esetében nemcsak lakossági tiltakozás, hanem hivatalos elutasító nyilatkozat is elhangzott a tervezett nyomvonalhoz történő autópálya-csatlakozás ügyében.

A környezetzvédelmi tárca nyilatkozata szerint a DAP számos tájvédelmi körzet érintése miatt sérti a természetvédelem érdekeit. Nem készült eddig olyan környezetvédelmi hatástanulmány, amely a terv elbírálását ilyen szempontból lehetővé tenné.

A DAP mai áron közel 200 milliárd forint összegű beruházását finanszírozni hajlandó és arra képes vállalkozókról a társaság eddig még semmilyen érzékelhető adatot nem közölt.

Mindezek alapján a DAP-ot ebben az évtizedben nem tartjuk sem indokoltnak, sem megvalósíthatónak. Fenntartásainknak több esetben, nyilvánosság előtt is hangot adtunk. Hangsúlyoztuk, hogy az ország elsőrendű érdeke a legfontosabb nemzetközi főirányokban, az elkészült autópályáink folytatásaként az M1, M3, M5 és M7 autópályák országhatárig történő koncessziós rendszerű kiépítése. A rendelkezésünkre álló erőforrások korlátozottak. Azokat az országos közúthálózat-fejlesztés prioritásának megvalósítása érdekében kell összpontosítanunk. Emiatt a Déli Autópálya vállalkozását semmilyen állami tehervállalással, költségvetési terhet jelentő támogatással, vagy garanciák adásával az említett prioritások megvalósításáig nem támogatjuk. A társaság tevékenységét ezért csak saját erőforrásaiból, az Rt., illetve a Kft. kockázatára folytathat.
feladataival közvetlenül a CO-NEXUS Mérnökiroda Debrecen Kft. foglalkozik, de feltételezhető, hogy felvilágosítás a Déli Autópálya Kft-től (1011. Budapest, Bem rakpart 28.) is szerezhető."

* * *

*A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium álláspontját* a Déli Autópályáról *Keresztes K. Sándor* miniszter írta meg 1992. október 13-án kelt levelében *Haraszthy Lászlónak*, a Világ Természetvédelmi Alap magyarországi képviselőjének, aki már több alkalommal ismertette a minisztériummal a környezetvédő szervezetek közös álláspontját.

„A Déli Tranzit Autópályával kapcsolatos megítélésükkel egyetértek, és álláspontunk ebben a kérdésben megegyezik a KHVM álláspontjával.

A nagy kapacitású autópálya kiépítését a reálisan előrebecsült távlati forgalom ilyen irányban nem igényli. Kellő részletességű, a hatóságok által is jóváhagyott terv még nem áll rendelkezésre.

Tisztázatlan a környező országok úthálózatához tervezett kapcsolódás lehetősége.

Ausztria esetében nemcsak lakossági tiltakozás, hanem hivatalos elutasító határozat is elhangzott a tervezett nyomvonalhoz történő autópálya csatlakozás ügyében.

Tekintettel arra, hogy a Déli Autópálya számos tájvédelmi körzet érintése miatt sérti a természetvédelem érdekeit, a KTM ezért sem támogatja.

Ezen túlmenően nem készült eddig olyan környezetvédelmi hatástanulmány, amely a terv elbírálását lehetővé tenné (ha lenne ilyen).

A fentieken túlmenően a Déli Autópálya vállalkozást semmilyen állami tehervállalással, költségvetési

terhet jelentő támogatással vagy garanciák adásával nem támogatjuk.

A Déli Autópályát mindezek alapján ebben az évtizedben nem tartjuk sem indokoltnak, sem megvalósíthatónak. Fenntartásainknak több esetben a nyilvánosság előtt is hangot adtunk.

Meg kell jegyeznem, hogy az előzőekben leírtakkal ellentétben a városokat elkerülő útszakaszok, terelőutak mielőbbi megvalósítását a legmesszebbmenőkig támogatjuk."

* * *

**Autópálya-építés mint munkalehetőség**

*Rolek Ferenc, a Munkaügyi Minisztérium* közigazgatási államtitkára a következőképpen nyilatkozott egy interjúban, amely megjelent a Népszabadság 1992. augusztus 26-iki számában:

„Közmunkát azokon a területeken érdemes alkalmazni, amelyek leginkább igénylik az élőmunkát. Az autópálya tipikusan az a fejlesztés, amihez sok eszköz és anyag kell, de kevés élőmunka. Viszont kerékpárutak építése már megoldható lenne ilyen módon, és ezt érdemes is ösztönözni."

# Programjavaslat a magyar országos közúthálózat balesetveszélyes helyeinek azonosítására

AL-THAAEI A. M.

## Bevezetés

Magyarország fejlődése és a Kelet-Európától Nyugat-Európa felé forduló politikai változások jelentősen befolyásolták a lakosság közlekedési magatartását, amellett, hogy közlekedésbiztonsági szempontból az országos közúthálózat viszonylag alacsony szinten állt. Szokatlanul nagy számú baleset volt az 1987-1989. évek közötti időszakban, az előzőekben említett változások miatt. A magasabb biztonsági színvonal érdekében egy „Balesetveszélyes helyek azonosítása" és egy „Helyszíni vizsgálatok" program, beindítását javasoljuk ebben a tanulmányban, amelyekkel megtalálhatók és kiválaszthatók azok a csomópontok és szokások, ahol halmozódnak a balesetek. A problematikus helyek korrekcióját a baleseti szituációk és körülmények megfelelő vizsgálatai és elemzései alapján lehet megvalósítani.

*A probléma természete.* Az 1987-89. közötti három év alatt sok kritikus baleseti helyzet alakult ki Magyarországon. Pl. 1989-ben a közúton közlekedők közül 2162 ember halt meg, 32052 sérült meg súlyosan vagy könyen a balesetek következtében.

A dinamikus fejlődés és a motorizáció szintjének növekedése anélkül, hogy a régi úthálózat a közlekedéspolitika tényleges fejlesztése mind a lakott területen belüli, mind a kívüli területeken megtörtént volna, egyforma mértékben oka lehet a kialakult helyzetnek. További nehézségeket a korszerű oktatási és közúti ellenőrzési eljárások alkalmazásában mutatkozó hiányosságok okoznak, jóllehet a szükséges megoldások között ezek jelentős szerepet játszanak.

*Cél.* Ennek a közúti biztonsági programnak fő célja az emberi és anyagi veszteségek csökkentése a magyar országos közúthálózaton. A munkaprogram egyik legfontosabb fázisa a baleseti áldozatok számának csökkentése azáltal, hogy azonosítják, majd következetesen kijavítják azokat a helyeket, amelyek balesetveszélyesek. Azok a helyek balesetveszélyesek, amelyeken a baleseti helyzetek abnormálisan súlyosak. Összehasonlítva más hasonló helyekkel abból a célból, hogy korrekciókat hajtsunk végre a forgalmi rendben vagy a közút tartozékoknál. Magyarországon a közlekedésbiztonságot javító program olyan hatékony módszert igényel, amellyel kiválaszthatók azok a keresztmetszetek, amelyek valóban veszélyesek és megtalálhatók a javítás módjai is. Ezek a korrekciók azon módszerek felhasználásával dolgozhatók ki, amelyek a közutat üzemelők által ismertek és használhatók.

*Korábbi tanulmányok. D. A. Morin és B. M. Rudy* a Poisson modellt alkalmazta a balesetek valószínűségi eloszlásának közelítésére azoknak a helyeknek a meghatározásához, amelyeken nagyszámú balesetek fordultak elő [1].

$P(n) = e^{-a}a/n!$

ahol:

$P(n)$ = annak valószínűsége, hogy $n$ baleset fordul elő adott helyen, adott időszak alatt;

$e$ = természetes logaritmus alapja;

$a$ = a balesetek várható száma, adott helyen, adott időszak alatt.

Hasonló formulát vezettek be az adott hely baleseti mutatójára.

*J. A. Deacon* és munkatársai [2] az eredeti Poisson modellből a következő két formulát számították ki az adott hely kritikus balesetszámára és kritikus baleseti mutatójára:

$$CN = a + K\sqrt{a} + 0{,}5$$

$$Rc = Ra + K\sqrt{Ra/M} + \tfrac{1}{2}M$$

ahol:

$CN$ = kritikus balesetszám;

$a$ = az adott helyen az átlagos balesetszám;

$K$ = az igényelt szignifikancia szintnek megfelelő valószínűségi paraméter, amely szintén igaz, hogy a kiválasztott hely balesetveszélyes;

$Rc$ = kritikus baleseti mutató az összes pontra vagy szakaszra vonatkozóan millió km egy jármű kilométerenként;

$Ra$ = átlagos baleseti mutató az összes pontra vagy szakaszra vonatkozóan millió km egy járműkilométerenként;

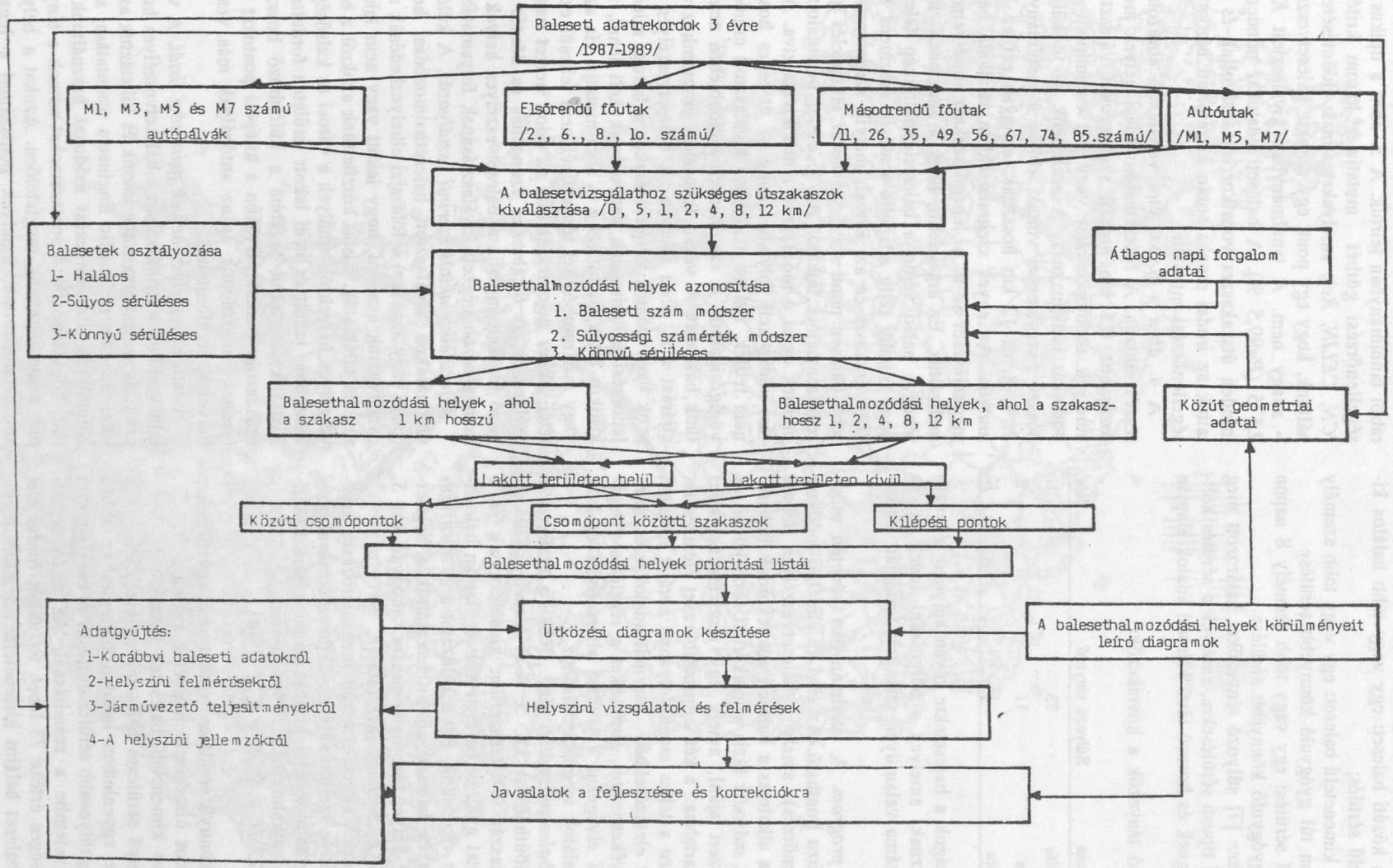
$M$ = egy ponton áthaladó járműszám egy szakaszon közlekedő járműkilométer millióban.

Bármilyen időszak egy szakaszhossz használható az egyenletben [3]. A „$K$" értékét a $P$ valószínűség szintje határozza meg.

A $K$ kiválasztott értékei [2, 3].

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $P$ | 0,995 | 0,975 | 0,950 | 0,925 | 0,9 |
| $K$ | 2,576 | 1,96 | 1,645 | 1,44 | 1,232 |

A leggyakrabban alkalmazott „$K$" érték 2,576 ($P$=0,995) és 1,645 ($P$=0,950) [1, 4]. A korábbi egyenletek a mérnöki tudományokban gyakran használt minőségellenőrzés két formáját jelentik, de ebben az esetben a közúti biztonsági metodika felé mutatnak. A minőségellenőrzési módszer harmadik alakja a súlyossági szám, amely nagyon fontos a helyszínek azonosításának és saját veszélyességük szerinti prioritási sor-




**1. sz. ábra: A teljes munkafolyamat ábrája**

rendbe rendezésnél. Magyarországon a balesetek súlyosságát a következő kategóriák szerint osztályozzák:

- halálos közúti baleset: egy vagy több halálos kimenetelű sérülés;
- súlyos kimenetelű baleset: egy vagy több személy 8 napon túl gyógyuló könnyebb sérülése
- könnyű sérülés: egy vagy több személy 8 napon belül gyógyuló könnyebb sérülése.

*Holló Péter* [7] súlyozó tényezőket határozott meg a különböző típusú sérülésekre, amelyek a sérülés költségeitől függnek és hosszú távú baleseti adatok alapján számították.

A súlyozó tényezők a következők:

| A sérülés típusa | Súlyozó tényező | Jele |
|---|---|---|
| Halálos sérülés | 73 | H |
| Súlyos sérülés | 11 | S |
| Könnyű sérülés | 1 | K |

Más országok a balesetekre olyan súlyozó tényezőket alkalmaznak, amelyek a súlyossági index egy a súlyosság száma valamilyen számított formáján alapulnak.

*Kutatási program.* A tanulmányban követett módszer *két fázisra* bontható. Az *első* az elméleti módszer (minőségellenőrzés), amely a balesetveszélyes helyek azonosítására alkalmas a baleseti adatrekordok felhasználásával. A *második* fázis a gyakorlati részt jelenti és olyan módszert ajánl, amely egy részletes helyszíni vizsgálatot tartalmaz a két legrosszabb eset elemzésére.

Az *1. ábra* a teljes munkafolyamat ábráját mutatja, beleértve az elemzésekhez használt adatokat és minden más tevékenységet, amelyeket a részletes vizsgálatoknál kell elvégezni a javítási alternatívák és korrekciós javaslatok meghatározásához.

*Hivatali balesetvizsgálati fázis.* Ebben a szakaszban a magyar főúthálózat kb. 5 %-át kitevő 1470 km hosszú szakaszát véletlenszerűen kiválasztottuk és a rendőrség által gyűjtött baleseti adatok alapján balesetvizsgálatokat végeztünk. Ezt a hálózatot a *2. ábra* mutatja. Három év baleseti adatait használtuk a balesethalmozódási helyek meghatározására, ahogyan ezt *S. Daniel* és *A. L. Richard* javasolta [8, 9].

Új egyenérték egyenlet került meghatározásra a sérülés kimenetele szerinti súlyozás felhasználásával, ezeket a balesethalmozódási helyek azonosítására kritériumként lehet alkalmazni.

$$ELIN = 73\,H + 11\,S + K \qquad [4]$$

ahol:

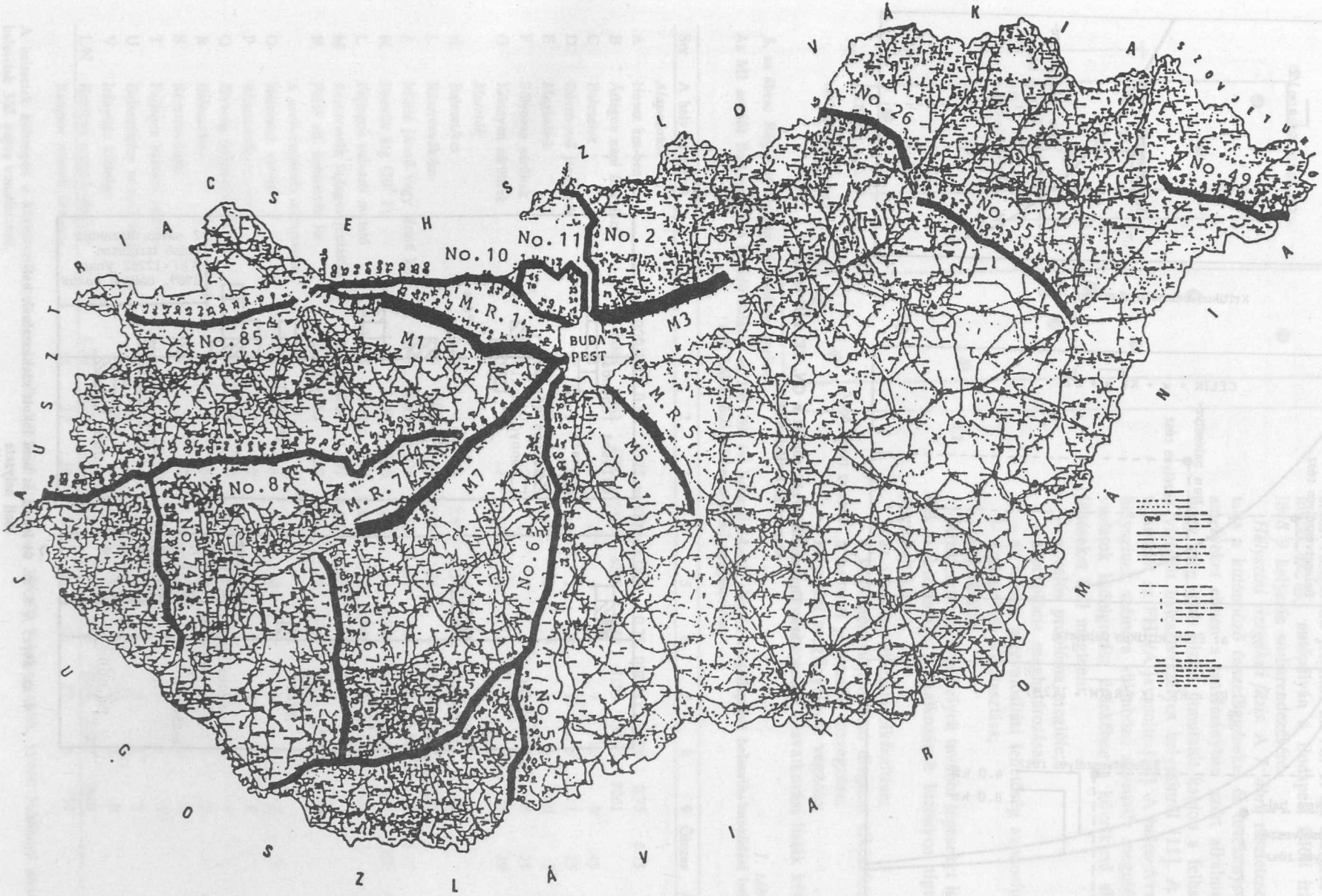
*ELIN* = könnyű sérüléses balesetszám egyenértéke;
*H* = halálos kimenetelű balesetek száma;
*S* = súlyos kimenetelű balesetek száma;
*K* = könnyű sérüléses balesetek száma.

Ebben az egyenletben minden balesetet az abban előfordult legsúlyosabb sérülés minősíti és csak egyszer vesszük figyelembe a számításnál. Az *ELIN* legnagyobb lehetséges értéke 73 lehet. Ez akkor fordul elő, ha minden baleset halálos kimenetelű. Az *ELIN* legkisebb lehetséges értéke: 1. Ez akkor fordul elő, ha minden baleset könnyű kimenetelű. Ebben a tanulmányban a kritikus *ELIN* (*CELIN*) értéket hasonlóan a 2. egyenlethez, ugyanabból a Poisson eloszlásból, ugyanolyan konfidencia szint mellett számítottuk, mint azt egy korábbi tanulmányban leírtuk. A *3. ábra* a tipikus minőségellenőrzési görbét mutatja a három kritériumra (*CN, CELIN, Re*), amelyeket annak eldöntésére használtunk, hogy egy pont, egy szakasz balesetveszélyes-e – avagy nem. A tanulmányban kiválasztott *K* érték 2,575 (*P*=99,5 %). A baleseti adatokat minden évre, minden útszakaszra vonatkozóan ábrázoltuk és bemutattuk az irodai munka során kiszámított három minőségellenőrzési mutatót.

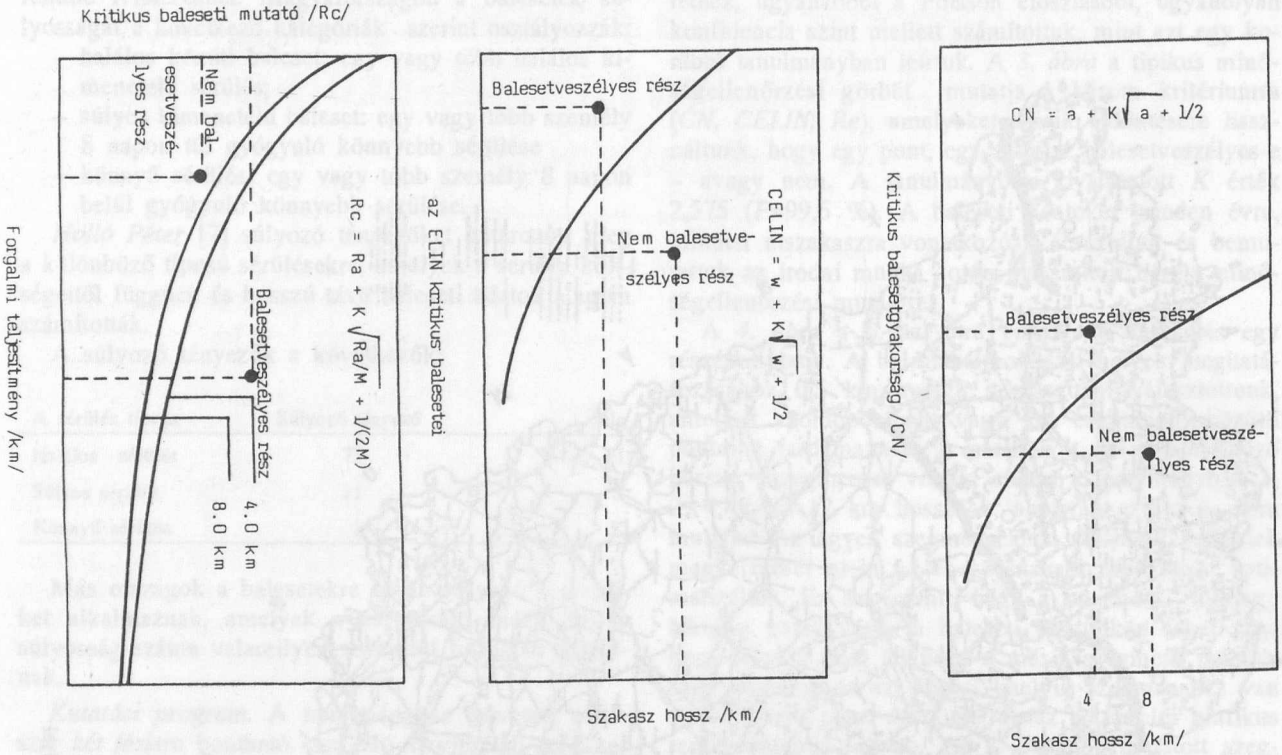
A *4. ábra* a 6. sz. útra vonatkozó ábrázolás egy részét mutatja. A balesethalmozódási helyek meghatározásához 0,5 km hosszú szakaszokat választottunk, amelyek csomópontokat vagy két csomópont közötti pontokat tartalmaznak. A szakaszok az út különböző hosszú szegmensei voltak, ebben a tanulmányban 1, 2, 4, 8, és 12 km hosszúak, ahogyan ezt az 1. ábra mutatja. Az egyes szegmensekben található balesetek megkeresését az u. n. lebegő szakasz módszerrel optimalizáltuk. Ez azt jelenti, hogy a szegmens mintegy lebegve halad végig a baleseti ponttérkép felett úgy, hogy mindig félig átlapolja a másik szegmens hosszúságú szakaszt és azt keresi, melyik szegmenshez van több baleseti pont. Az *5. ábrán* az elképzelés grafikus reprezentációja látható. Az 1. ábrán bemutatott szegmensek ezzel a módszerrel lettek kiválasztva. Az eljárást addig kell folytatni, amíg az út teljes hosszát le nem fedték. Ezt az iterációt a kiválasztott minden útra végigcsináltuk. A szegmensek legtöbbjében nem találtunk balesetet. A végső fejlesztési programhoz végzett eljárást a *6. ábra* mutatja. A balesetveszélyes szakaszok vagy pontok kiválasztásakor a három minőségellenőrzési kritériumnak nagyobbnak kell lenni, mint a kritikus érték, amint ezt a 6. ábra mutatja. Ha az egyik vagy a háromból két tényezőnél nem teljesül ez a feltétel, akkor nem tekintettük az adott helyet balesetveszélyesnek. A 6. ábra az azonosítás és döntés különböző lépéseit mutatja a balesetveszélyes helyek irodai munka során végzett kiválasztásának folyamatában.

*A területkialakítás szerinti osztályozás.* A különböző útvonalakon kiválasztott balesethalmozódási helyeket (pont vagy szakasz) a földrajzi elhelyezkedésük alapján osztályoztuk aszerint, hogy lakott vagy nem lakott területen találhatók. Listát készítettünk azokról a balesetveszélyes helyekről, amelyek a városi és külsőségi szakaszokon, lakott és nem lakott területen fordultak elő. Listát készítettünk továbbá a különböző hosszúságú szakaszokról. Autópályákon a kilépési pontokat veszélyesnek minősítettük és az autópályák más veszélyes helyeitől elkülönítettük.

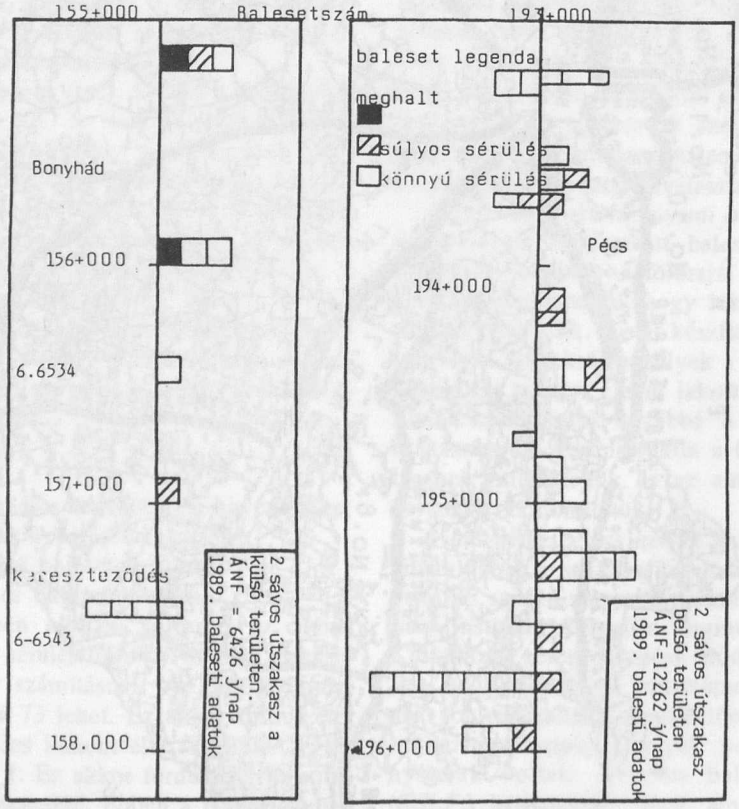
*A balesetveszélyes helyek prioritási listái.* A vizsgálatnak ebben a szakaszában a balesetveszélyes helyeket prioritás szerint sorrendbe raktuk és kilistáztuk az amerikai Institute of Traffic Engineers útmutatásai szerint. Különböző sorbarendezési módokat használtunk aszerint, hogy különböző pontszámokat adtunk a tényezőknek fontosságuknak megfelelően. Azokat a helyszíneket azonosítottuk, amelyek pontszámai a legalacsonyabbak voltak. Kritikus baleseti mutató tényezőt (*C.R.F.*) határoztunk meg, amelyet a baleseti mutató (*Ra*) és a kritikus baleseti mutató (*Rc*) arányaként ké-



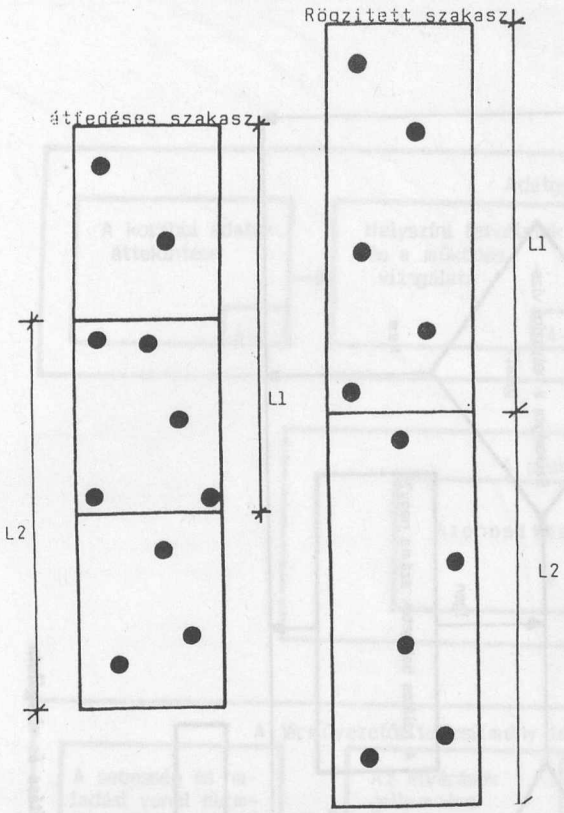

2. sz. ábra: A magyar közúthálózat balesetveszélyes helyei




**3. sz. ábra: Tipikus ellenőrzési görbék a CN, CELLIN és Rc ellenőrzési kritériumokra**




**4. sz. ábra: A 6. sz. út lakott és nem lakott szakaszainak baleseti helyzete**




5. sz ábra: Rögzített szakasz és átfedéses szakasz

peztünk. Azokat a helyeket, amelyeknél kisebb volt a pontszám és a *C.R.F.* értéke nagyobb, mint 1.0, helyszíni vizsgálatra jelöltük ki. Az *1. sz. táblázat* példát mutat az M1 autópályán a Budapest felőli irányban lévő 9 helyszín sorbarendezésére.

*Helyszíni vizsgálati fázis.* A *7. ábra* részletesen mutatja a különböző összefüggéseket és tevékenységeket, amelyeket ebben a tanulmányban azért alkalmaztunk, hogy még több biztos útmutatót kapjon a felhasználó a vizsgált balesetveszélyes helyszínről [11]. A biztos útmutatót az FHWA javasolta [12]. A balesetveszélyes helyszínek számára különböző alternatív megoldási javaslatok kidolgozása érdekében a következő alapvető lépéseket kell megtenni:

- a valós probléma megléte;
- a probléma meghatározása;
- az összes megvalósítási lehetőség azonosítása;
- a megoldás kiválasztása;
- végrehajtás.

A balesetveszélyes helyek további lépéseket igényelnek a biztonsági beavatkozások bizonyos típusainak végrehajtásához:

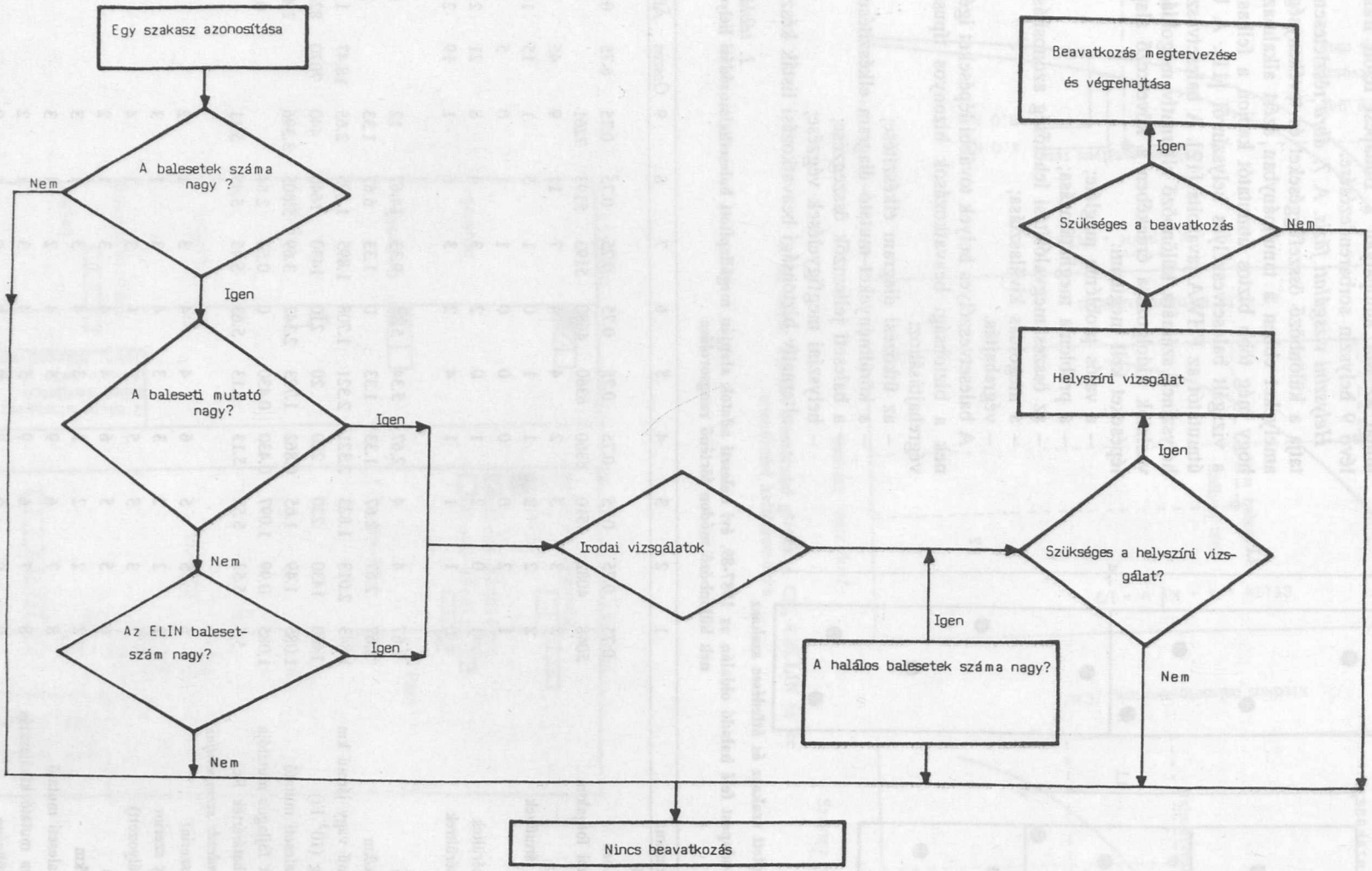
- az ütközési diagram elkészítése;
- a körülményeket mutató diagram elkészítése;
- a baleseti jellemzők összegzése;
- helyszíni megfigyelések végzése;
- alternatív biztonsági beavatkozási listák készítése.

*1. táblázat*

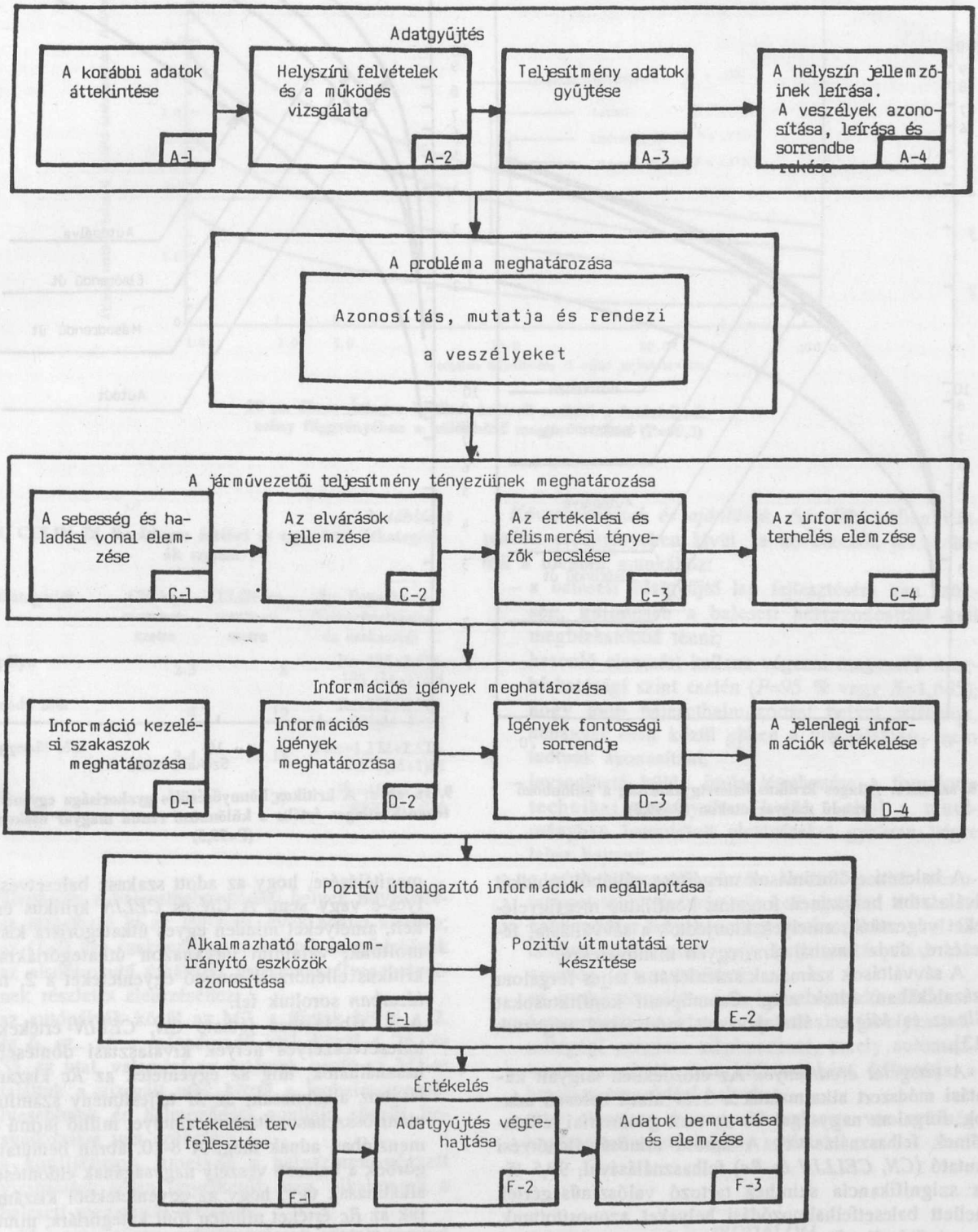
**Az M1 autóút Budapest felé haladó oldalán az 1987-89. évi baleseti adatok alapján megállapított balesethalmozódási helyeinek különböző módon történő rangsorolása**

| Sor | A hely sorszáma | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Összes | Átlag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Alapadatok* | | | | | | | | | | | |
| A | Hossz km-ben | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 6.75 | 0.75 |
| B | Átlagos napi forgalom | 5048 | 4082 | 4510 | 6360 | 6360 | 4680 | 5193 | 5193 | 7261 | | |
| C | Balesetek | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 7 | 11 | 9 | 45 | 5 |
| D | Résztvevő járművek | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 | 1 | 15 | 1.67 |
| E | Meghaltak | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | .56 |
| F | Súlyosan sérültek | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 | 8 | 21 | 2.33 |
| G | Könnyen sérültrek | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 6 | 1 | 19 | 2.11 |
| | *Mutatók* | | | | | | | | | | | |
| H | Baleset/km | 2,67 | 4 | 4 | 2,67 | 5.34 | 5.34 | 9.33 | 14.67 | 12 | | 6.0 |
| I | Résztvevők/km | 2,67 | 2.67 | 2.67 | 1.33 | 1.33 | 0 | 1.33 | 6.67 | 1.33 | | 2.3 |
| J | Millió jármű vagy jármű km | 1.843 | 2.013 | 1.823 | 2.321 | 2.321 | 1.708 | 1.895 | 1.895 | 2.65 | 18.47 | 1.98 |
| K | Becsült ktg ($10^3$ Ft) | 1460 | 1430 | 220 | 220 | 20 | 210 | 1430 | 1640 | 440 | 7070 | 828.8 |
| L | Fajlagos baleseti mutató | 1.085 | 1.49 | 1.65 | 0.862 | 1.723 | 2.342 | 3.69 | 5.805 | 3.396 | | 2.449 |
| M | Résztvevők fajlagos mutatója | 1.085 | 0.99 | 1.097 | 0.430 | 0.430 | 0 | 0.53 | 2.64 | | | 0.84 |
| N | Felső ell. határérték Rc | 5.5 | 5.53 | 5.52 | 5.13 | 5.13 | 5.63 | 5.45 | 5.45 | 5.11 | | |
| | *A sorbarendezés szempontjai* | | | | | | | | | | | |
| O | Balesetek szerint | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | | |
| P | Résztvevők szerint | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | | |
| Q | Költség (súlyozott) | 2 | 3 | 5 | 5 | 7 | 6 | 3 | 1 | 4 | | |
| R | Baleset/km | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | | |
| S | Résztvevő/km | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | | |
| T | Fajlagos baleseti mutató | 8 | 7 | 6 | 9 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | | |
| U | Balesetszám mutató kiválasztás | 8 | 7 | 6 | 9 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | | |
| V | Irányítás költsége | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| L/N | Kritikus mutató tényező | 0.20 | 0.28 | 0.30 | 0.17 | 0.34 | 0.42 | 0.68 | 1.065 | 0.66 | | |
| | Rangsor pontok összege | 30 | 27 | 26 | 36 | 26 | 25 | 17 | 8 | 19 | | |

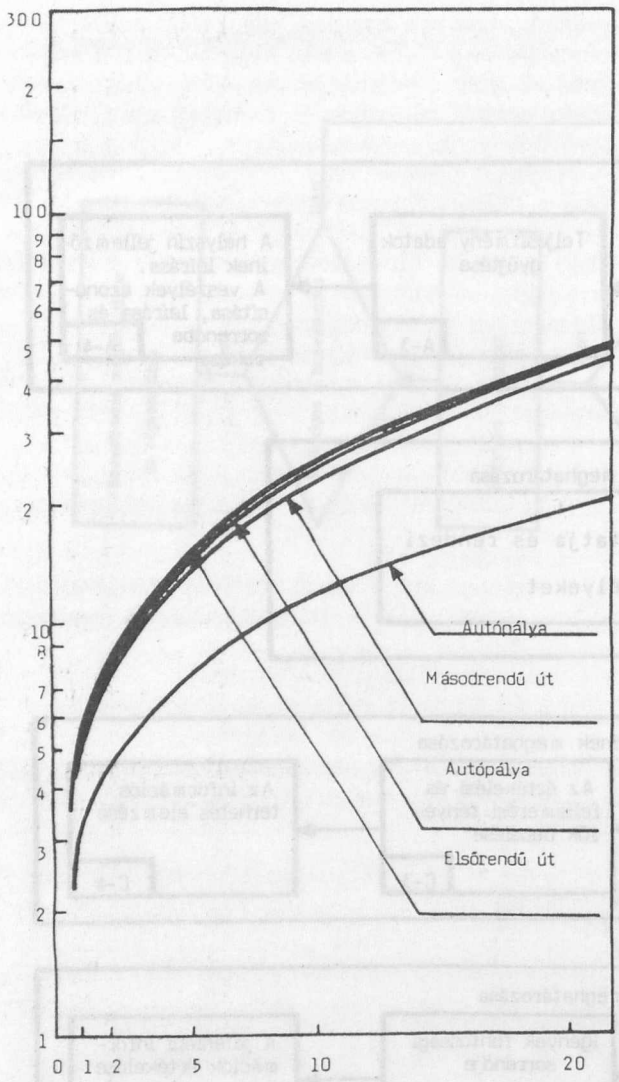
A balesetek költségeit a következők szerint számolták: 1 355 800 Ft/haláleset, 206 600 Ft/súlyos sérült, 18 600 Ft/könnyű sérült. A balesetek 365 napra vonatkoznak.



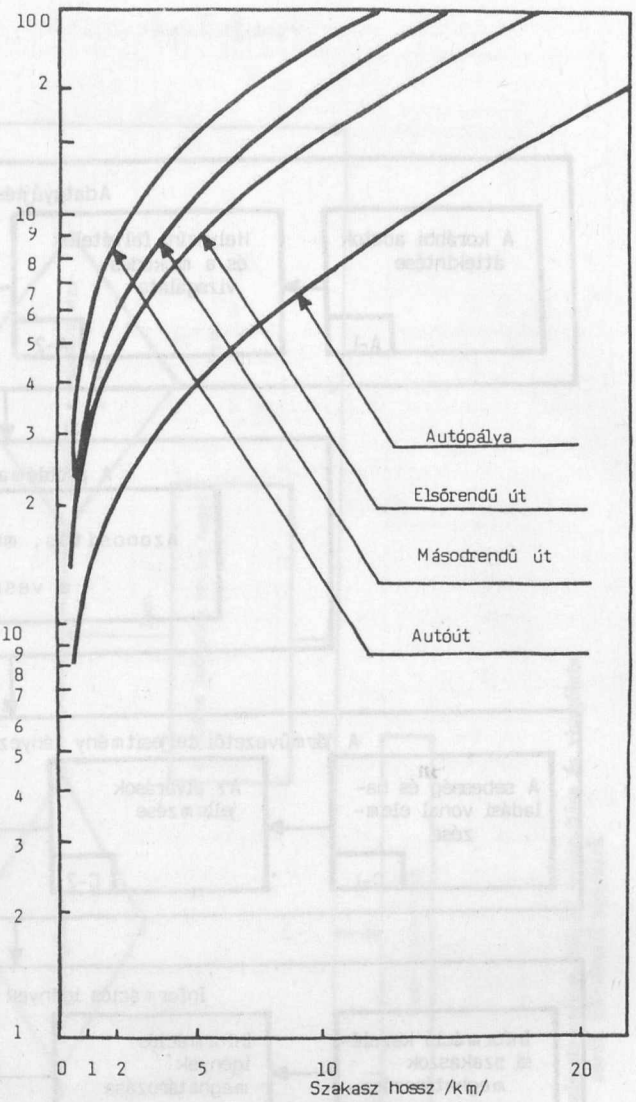

**6. sz. ábra: A balesetveszélyes helyek azonosítása és vizsgálata során követendő eljárások**




**7. sz. ábra: Pozitív útbaigazító információk javításához szükséges tevékenység**




**8. sz. ábra: Átlagos kritikus balesetgyakoriság a különböző rendű magyar utakon (P=99,5)**




**9. sz. ábra: A kritikus könnyűsérülés gyakorisága egyenértékének átlagos értéke a különböző rendű magyar utakon (P=99,5)**

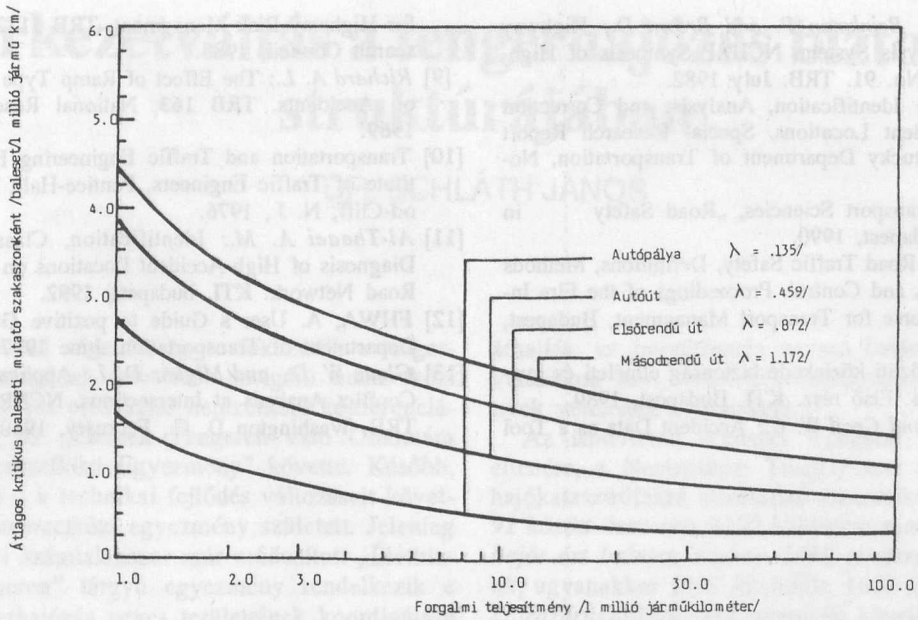
A baleseti előfordulások megértése céljából mindkét kiválasztott helyszínen forgalmi konfliktus megfigyeléseket végeztünk, amelyek kiterjedtek a sávváltásra, fékezésre, duda használatára, egyéb manőverekre.

A sávváltások számának százalékát a teljes forgalom százalékában adtuk meg. Csomóponti konfliktusokat *Glautz* és *Migletz* által javasolt módszerrel végeztük [13].

*A vizsgálat eredményei.* Az előzőekben tárgyalt kutatási módszert alkalmaztuk a 3 év alatti baleseti adatok, forgalom nagyságok és az utak geometriai jellemzőinek felhasználásával. A három minőségellenőrzési mutató (*CN, CELLIN* és *Rc*) felhasználásával, 99,5 %-os szignifikancia szinthez tartozó valószínűségérték mellett balesetfelhalmozódási helyeket azonosítottunk. A minőségellenőrzési módszernél használt különböző adatok elemzése alapján a következő eredményre jutottunk:

- a *CN, CELIN* és *Rc* átlagos értékei alapján számított és a *8., 9.,* valamint *10. ábrán* bemutatott eredményeket mint általános ellenőrzési görbéket, mint mérnöki eszközöket lehet használni annak megítélésére, hogy az adott szakasz balesetveszélyes-e vagy sem. A *CN* és *CELIN* kritikus értékeit, amelyeket minden egyes útkategóriára kiszámoltunk, valamint ugyanazon útkategóriákra a kritikus ellenőrzési mutató egyenleteket a *2. táblázatban* soroltuk fel.

  A 2. táblázatban látható *CN, CELIN* értékek a balesetveszélyes helyek kiválasztási döntéséhez használhatók, míg az egyenletek az *Rc* kiszámításához alkalmasak, az *M* teljesítmény számítása utáni összehasonlításhoz, amelyet millió jármű dimenzióban adnak meg. A 8-10. ábrán bemutatott görbék a baleseti veszély nagyságának eldöntésére alkalmasak úgy, hogy az egyenletekből kiszámítjuk az *Rc* értéket minden főút kategóriára, miután az adott útszakasz forgalmi teljesítményét millió járműkilométerben meghatározták;
- minőségellenőrzési módszert alkalmaznak és hatékonynak találtuk azt a magyar országos főúthálózat balesethalmozódási helyeinek meghatározására;
- a vizsgálatba bevont négy fő útosztály mindegyik




**10 sz. ábra: Átlagos kritikus baleseti mutató a futásteljesítmény függvényében a különböző magyar utakon (P=99,5)**

*2. táblázat*

**A CN, CELIN ÉS Rc átlagos értékei és egyenletei útkategóriák szerint**

| Útkategóriák | CN keresztmetszetre | CELIN keresztmetszetre | Rc, Egyenletek (keresztmetszetre és szakaszra) |
|---|---|---|---|
| Autópálya | 2-3 | 8 | Rc=135+2,576. 135 (M+1)2M |
| Elsőrendű főút | 4 | 19 | Rc=872+2,576. 872(M+1)2M |
| Másodrendű főút | 3-4 | 13 | Rc=1,172+2,576. 1,172(M+1)M |
| Autóút | 3,4 | 27 | Rc=459+2,576. 459(M+1)2M |

útvonalán a balesethalmozódási helyek növekedése mutatható ki az 1987-89. évek adatai alapján;

- az (1-2) km szakaszhosszat találtuk megfelelőnek az alsóbbrendű úthálózat balesetveszélyes helyeinek részletes elemzéséhez;
- az autópályák közül az M7, a főutak közül a 2. és 6. sz.. út, a másodrendű utak közül a 26. és 35. sz utat, valamint az autóutak közül az M1-et találtuk a vizsgált utak közül a legbalesetveszélyesebbnek és halmozódási pontjain sürgős beavatkozásra van szükség.;
- a konfliktusok, amelyek a helyszínen végzett vizsgálatok során figyelhetők meg, alkalmasak a baleseti magatartás leírására;
- a Magyarországon gyűjtött baleseti adatok nagyon hasznos eszköznek bizonyulnak a különböző típusú közutak balesethamozódási helyeinek meghatározására;
- a súlyosság és a teljes baleseti költségek legnagyobbak az autóutak balesetveszélyes helyein és a legkisebbek az autópályákon.

*Következtetések és ajánlások.* Az előbbiekben közreadott eredményeken kívül a következők javasolhatók a további munkához:

- a baleseti adatgyűjtő lap fejlesztésére van szükség, különösen a baleseti helyazonosítást kell megbízhatóbbá tenni;
- hasonló elemzést kellene végezni magasabb megbízhatósági szint esetén (*P*=95 % vagy *K*=1,645), hogy több balesethalmozódási helyet találjunk, néhányat ezek közül ebben a vizsgálatban nem tudtunk azonosítani;
- javasolható külön iroda létrehozása a forgalomtechnikai osztályokon belül, ahol a tanulmányban bemutatott elemzéseket gyakran végre lehet hajtani;
- a gépjárművezetők részére további pozitív útmutatással többletinformációt kell nyújtani a balesethalmozódási helyeken vagy szakaszokon, ahol általában geometriai vagy forgalomirányítási hiányosság is tapasztalható;
- az irodai vizsgálat során végrehajtandó műveleteket megadtuk rajzban is, ennek alapján olyan számítógépi program alkalmazható, amely automatikusan meghatározott időközönként felkutatja a balesethalmozódási helyeket;
- több oktatásra és nagyobb szigorra van szükség a gépjárművezető képzés során.

IRODALOM

[1] *Morin D. A.:* Application Of Statistical Concepts To Accident Data, TRR 188, Highway Research Board, Washington D. C. 1967.

[2] *Deacon J. A., Zegeer C. V., and Dean R. C.:* Identification of Hazardous Rural Highway Locations. TRB 543, 1975. pp. 16-22.

[3] *Zegeer C. V., Brinkman P. and Brown D.:* Highway Accident Analysis System. NCHRP Synthesis of Highway Practice No. 91. TRB. July 1982.

[4] *Zegeer C. V.:* Identification, Analysis. and Correction of High-Accident Locations. Special Research Report No. 436, Kentucky Department of Transportation, November 1985.

[5] Institute of Transport Sciencies, „Road Safety in Hungary", Budapest, 1990.

[6] *Domonkos J.:* Road Traffic Safety, Definitions, Methods of Application, and Control. Proceedings of the Firs International Course for Transport Managment, Budapest, 1986.

[7] *Péter H.:* A közúti közlekedésbiztonság elméleti és gyakorlati kérdései. Első rész. KTI, Budapest, 1989.

[8] *Daniel S. T., and Cecil W. C.:* Accident Data as a Tool for Highway Risk Managment. TRB 1172. National Research Council, 1988.

[9] *Richard A. L.:* The Effect of Ramp Type and Geometry on Accidents. TRB 163, National Research Council, 1969.

[10] Transportation and Traffic Engineering Handbook, Institute of Traffic Engineers, Pentice-Hall, Inc., Englewood-Cliff, N. J., 1976.

[11] *Al-Thaaei A. M.:* Identification, Classification, and Diagnosis of High-Accident Locations on the Hungarian Road Network. KTI, budapest, 1992.

[12] FHWA, A. User s Guide to pozitive Guidance, U. S. Department of Transportation, June 1977.

[13] *Glauz W. D., and Migletz D. J.:* Application of Traffic Conflict Analysis at Intersections. NCHRP Report 219, TRB, Washington D. C., February, 1980.

# Szerkezetváltás a tengerhajózás biztonsági struktúrájában

DR. SCHLÁTH JÁNOS

A múlt század vége óta egyre fokozódik a tengerhajózás biztonságának növelését szolgáló nemzetközi együttműködés. Az előkészítő nemzetközi konferenciákat 1929-ben, az „Életnek Tengeren való Oltalmára Vonatkozó Nemzetközi Egyezmény" követte. Később, hasonló néven – a technikai fejlődés változásait követve – számos nemzetközi egyezmény született. Jelenleg az 1974/78 évi számtalanszor már módosított „Életbiztonság a tengeren" tárgyú egyezmény rendelkezik e téren. A tengerhajózás egyes területeinek koordinálása létrehozott nemzetközi szervezeteket 1958-ban egységesítette, felváltotta a Nemzetközi Kormányközi Tengerészeti Szervezet, amely később Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (IMO) néven az ENSZ szakosított intézményévé, és a tengerhajózás egészének legmagasabb szintű nemzetközi fórumává vált.

A század elején a rádió alkalmazása forradalmasította, nemzeközi biztonsági rendszerré fejlesztette a tengeri hajók addig spontán, vakszerencsére bízott mentési gyakorlatát. A rádión és elsősorban a hajó-hajó kapcsolaton alapuló biztonsági rendszer működése azonban számos körülménytől – a rádióhullámok terjedési viszonyaitól, a vétel időben és térben korlátozottságától, más hajók jelenlététől, stb. – függ. Ez azt jelenti, hogy egy veszélyben lévő hajó személyzetének akkor van lehetősége a túlélésre, ha a terjedési viszonyok kedvezőek és a vészjel vétele lehetséges, ha van egyáltalán mentésre alkalmas hajó a segélykérő hajó körzetében és az vette a vészjelzést, és természetesen a kapcsolatfelvétel kelléke, hogy legyen egy olyan különleges szakképzettséggel rendelkező személy a potenciális segélynyújtó hajón, aki kellően jártas a rádióberendezés kezelésében, a rádióforgalmazásban, a Morse-rendszerű távközlésben. Amennyiben minden feltétel teljesült, még mindig fennáll a lehetősége, hogy a süllyedő hajóval a keresés közben megszakad a kapcsolat és a mentést végző hajó nem találja meg a süllyedés színhelyét, nem találja a túlélőket, ha viszont bármelyik feltétel nem teljesült, a bajban lévő hajó vészjelzését senki sem vette, a hajó „nyomtalanul eltűnt" személyzetével együtt. E rendszerben a hajón, vagy a parton lévő rádióállomás kommunikációs távolsága 100-150 tengeri mérföld (kb. 158-278 km).

A nyílt tengeren, távol a partoktól eleve kizárt a parti rádióállomások részvétele a mentésben. A rádióforgalom a rádiótávbeszélőre és a Morse-rendszerű rádiótávíróra épül, tehát e berendezések kezelésére, a forgalomban részvételre többéves gyakorlattal rendelkező speciális képzésű önálló rádiós jelenléte szükséges. A kommunikációs problémákat növeli az a tény, hogy egyre nő a műsorszóró parti rádióállomások száma és a felhasznált frekvenciák zsúfoltak, nem zárható ki az áthallás, az interferencia zavaró hatása a védett frekvenciákon sem, mindezek csökkentik a vészközlemények vételének biztonságát.

Az ismertetett rendszer technikai tökéletesítésének ellenére, a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet súlyos hajókatasztrófákra vonatkozó statisztikája szerint *1978-91 között* összesen *9150* különféle rendeltetésű *tartályhajót ért baleset*, ezeken *1468 tengerész vesztette életét*, ugyanakkor *1361 különféle*, 1600 BRT-nél nagyobb *szárazárúszállítóhajó-katasztrófa* következett be, ennek során *1046 tengerész halt* meg. *1982-91. között 1595* darab 100 BRT-nél nagyobb halászhajó pusztult el, *1186 tengeri halász* vesztette életét. Csupán *1990-ben tíz bejelentő ország halászflottájából 543 db, 24 méternél rövidebb* hajó pusztult el, *278 halász* vesztette életét.

Napjaink technikai változásának egyre gyorsuló üteme új távlatokat nyitott a tengerhajózás biztonsága terén is. Ennek eredményeként született meg a műholdas és a korábbi távközlési rendszer előnyeit kiaknázó, kombinált rendszerként működő Nemzetközi Tengeri Vészhelyzetjelző és Biztonsági Rendszer (GMDSS), amely legalább olyan forradalmi változást jelent e téren, mint a rádió megjelenése. Már a korábbi biztonsági rendszer – minden hátránya ellenére – emberek tízezreinek életét mentette meg. Az új, tökéletesebb rendszer bevezetésével nőtt a katasztrófák elkerülésének, túlélésének esélye, azaz, összhangban a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet célkitűzéseivel, nőtt az emberi élet biztonsága a tengeren.

A műholdas távközlés lehetőségeit felismerve, a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet Tengeri Biztonsági Bizottsága (IMO MSC) már 1966-ban határozatot hozott a műholdas *tengeri biztonsági és kommunikációs szolgálat kifejlesztéséről*, tengeri forgalomban alkalmas berendezések konstruálásáról. A cél megvalósítására az IMO és a Nemzetközi Távközlési Unió (ITU) együttes munkával létrehozta a Tengeri Műholdas Adások Szervezetét (INMARSAT-egyezmények), amely önálló nemzetközi vállalkozásként – egy amerikai cégtől megvéve a MARISAT közös vállalatot – 1982-ben kezdte meg tényleges működését. A kialakított és gyakorlatban bevált INMARSAT-rendszerre építve, következő lépésben az „1974. évi Életbiztonság a tengeren" tárgyú nemzetközi egyezmény 1988. évi módosításaként az egyezményben részes tagállamok elfogadták a GMDSS-rendszer tervét. A módosításokat a világ kereskedelmi flottájának 97 százalékát birtokló 114 ország ratifikálta, így 1992. február 1-ével kezdődően hatálybalépett a rendszer 1999-ig történő szakaszos bevezetésének nemzetközi kötelezettsége.

Az új rendszer – a műholdakon keresztül – folyamatos part-hajó, hajó-part és hajó-hajó közötti kapcsolattartást tesz lehetővé, az előző rendszer adottságaihoz viszonyítva több módot biztosít segélykérésre: URH távbeszélőn partiállomás közbeiktatásával DSC hívással, közép- vagy magasfrekvencián küldött DSC rádióközleménnyel, műholdon keresztül földi partiállomáshoz (CES) vagy földi hajóállomás(ok)hoz továbbított DSC rádióközleménnyel, EPIRB bóják segítségével, stb. A korábbihoz viszonyítva jelentős változás, hogy a tengeri hajók rádióállomásának kötelező berendezéseit nem bruttó regiszter tonnával megkülönböztetett hajónagyság-kategória határozza meg, hanem attól függ, hogy a hajó milyen tengeri hajózási körzet(ek)ben tevékenykedik. E körzetek:

*A1 körzet* – zónahatár a partiállomások URH forgalmának kommunikációs hatótávolsága kb. 25 tengeri mérföld (kb. 46 km) a partoktól.

*A2 körzet* – zónahatár a középfrekvencián működő partiállomások szórás-kommunikációs távolsága, kb. 100-150 tengeri mérföld (kb. 158-278 km);

*A3 körzet* – zónahatár az északi és déli 70 szélességi fokok közötti, azaz a sarkvidéket kivéve csaknem a teljes Föld felület, az INMARSAT-műholdak szórási területe;

*A4 körzet* – a felsoroltakon kívüli zónák (sarkvidékek).

Az IMO A.420 (XI) 1979. évi határozata a korábbi rendszer adottságait figyelembe véve, valamennyi 300 BRT vagy ennél nagyobb hajóra kötelezővé tette a 2182 kHz-n működő rádiótávbeszélő és az 500 kHz-n működő rádiótáviró berendezéseket, továbbá előírta, hogy a tengeri hajókat olyan URH távbeszélővel kell felszerelni, amely a 16. csatornán (156,8 MHz) kommunikálásra alkalmas és a felsorolt vészfrekvenciákon folyamatos figyelőszolgálatot kell tartani. E rendelkezések az új rendszerben is érvényben maradtak.

A jelenlegi INMARSAT-rendszer az Atlanti-, az India és a Csendes óceán felett geostacionáris távolságban elhelyezett műholdak segítségével működik. A három műhold pozíciójából gyakorlatilag az északi 70-75 szélességtől a déli 70-75 szélességig terjedő területen – azaz csaknem az egész Föld felületen – létrehozható távközlés, kivéve a sarkvidéket, ahol egyébként sincs jelentős hajóforgalom. Az INMARSAT-rendszer alapvető feladata a vészhelyzeti riasztószolgálat, de ezeken kívül két igen fontos szolgálatot – u.n. SAFETYNET tengeri biztonsági szolgálatot, melyen keresztül a tengerhajózás biztonságát érintő (MSI) közlemények a NAVTEX-adással párhuzamosan továbbításra kerülnek, továbbá a kereskedelmi célú levelezést lebonyolító FLEETNET szolgálatot – biztosít. A küldeményeket mindkét rendszerben akár távbeszélőn, akár írott formában telex kapcsolatban, nagy sebességű közvetlen, keskenysávú sornyomtatón keresztül továbbítani lehet. A világ csaknem minden országából, az óceánokon hajózó bármelyik hajóval egyszerű tárcsázással kétirányú távbeszélő, vagy telexkapcsolat létesíthető, és ezen magántermészetű közleményeket, vagy írott üzleti levelezést lehet eljuttatani. E szolgáltatásokon kívül a rendszer még orvosi tanácsadó-segélynyújtó, meteorológiai előrejelző, nautikai tájékoztató, hajó-helyzet bejelentő stb. szolgálatot biztosít a hajók számára. A Nemzetközi Tengerészeti Szervezet megítélése szerint a rendszer legnagyobb értéke azonban, hogy veszély esetén speciális berendezésekkel elérhető a riasztó-segélykérő közlemények csaknem 100 százalékos vétele. A GMDSS-rendszer tehát, a már működő korábbi rendszer elemeit a műholdas távközlés lehetőségeivel kombináltan alkalmazó új rendszer (*1. ábra*).

### *A rádiókezelők szerepének változása*

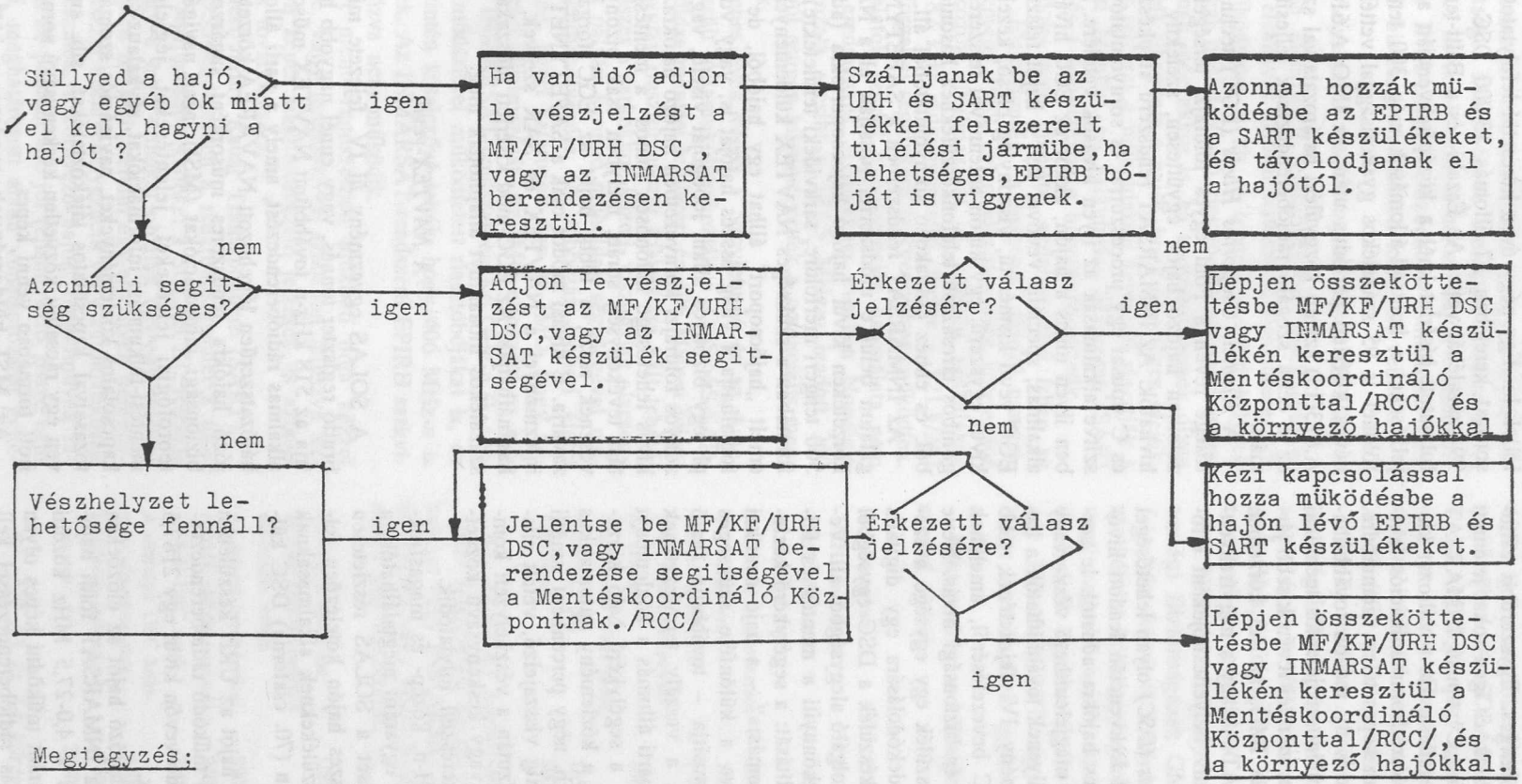
Az IMO és az ITU szervezetek együttes munkával fogalmazták meg az új rendszerben működő rádióállomás személyzetével szemben támasztott követelményeket. Az új berendezések kezeléséhez elegendő a navigációs őrszolgálatot adók kiegészítő képzése, viszont a karbantartás, javítás feladata a rádiókezelők eddigi képzettségétől eltérő, számítógéptechnikusi képzettséget igényel – a hagyományos rádiósképesítés erre nem elegendő. A rádióállomások felszerelésének mértéke és személyzettel ellátása tekintetében kompromisszum született: az A1 és A2 körzetekben a hajót vagy duplán kell felszerelni az előírt berendezésekkel – ez esetben parti szerviz látja el a szükséges teendőket, – vagy elegendő egy berendezés-sorozat, amennyiben megfelelő szakképzettséggel rendelkező elektronikai szakember van a hajón, aki a javítás-karbantartás teendőit elvégezni képes. Harmadik megoldás az előző két lehetőség valamilyen kielégítő kombinációja, amely teljes mértékben biztosítja a hajó rádióállomásának működőképességét. Az A3 és A4 körzetekben lévő hajón a felsorolt három megoldásból legalább kettőnek kell érvényesülnie. Tehát külön rádiós alkalmazása nem szükséges ugyan, de a hajó képesített személyzetének ismernie kell a berendezések kezelését, és a vész- és biztonsági levelezés ellátásához a Rádiószabályzatban előírt külön képesítéssel kell rendelkeznie.

### *A GMDSS rendszerben alkalmazott berendezések és alkalmazásuk célja*

A körzetigényeknek megfelelően a hajókat továbbra is fel kell szerelni közép- és nagyfrekvenciás rádiótáviró berendezésekkel, rádiótelefonokkal, URH távbeszélővel. Ezeken felül azonban több új berendezés használata vált kötelezővé.

Az alapkészülék, a műholdon keresztül történő távközlésre szolgáló berendezés. Ez termékcsalád formájában jelenik meg és hajónagyságtól függően árban, méretben, kapacitásban különböző egyedekből áll. Vannak olyan kisméretű, olcsó készülékek, amelyek halászhajókon, jachtokon is elhelyezhetők. A készülékek közös adottsága, hogy elsősorban – automatikus, vagy kézzel indítható kivitelben szó szerint „gombnyomásra" – a vészhelyzeti közlemények – vészjelek, hajó neve vagy azonosító kódja, helyzete, stb. – továbbítására és vételére szolgálnak, de lehetőséget biztosítanak egyéb távközlési-forgalmi szolgáltatások igénybevételére is.

Az INMARSAT-A SES készülék a hajó felépítményein elhelyezett parabola antennából, telexből, távbeszélőkészülékből és a csatlakozó periféria egységekből




Megjegyzés:

1. Ha nem tudják magukkal vinni az EPIRB-bóját a tulélési jármübe, az a süllyedő hajóról feluszva automatikusan müködésbe lép.
2. Amennyiben szükséges,a veszélyben lévő hajók minden lehetséges eszközt felhasználhatnak a környező hajók risztására.
3. Vészhelyzeti riasztásra egyetlen eszköz használata sem kizárt, bármelyik és az összes rendelkezésre álló eszköz felhasználható.

**1. ábra: A GMDSS-rendszer vészhelyzetre vonatkozó működési útmutatója**

áll. Kiegészíthető adattárolóval, számítógéppel és vizuális megjelenítő egységekkel (display, sornyomtató). E berendezés meglehetősen költséges. Egyszerűbb változata az INMARSAT-B készülék, és igen sokat jelentett a bevezetés szempontjából a „C" típusú INMARSAT készüléknek IMO általi elfogadása. Ez a változat kisméretű (kb 6 kg). Távbeszélésre kommunikációs lehetőséget nem biztosít, azonban képes telex üzemmódra. A vészhelyzeti közlemények is ily módon továbbíthatók. Körsugárzó antennája különösen jelentős technikai előnyöket biztosít. Olcsósága, méretei révén kisebb járművekre is felszerelhető. Az IMO, az A3 körzetben hajózó hajókra az INMARSAT-A vagy a nagyfrekvenciás rádióberendezés alternatív helyettesítőjeként elfogadta.

A *Digitális Szelektív Hívás (DSC)* olyan lehetőséget biztosít, hogy meghatározott frekvencián leadott hívókóddal parti állomásról egyes hajókra adhatók le sornyomtatón, vagy képernyőn megjeleníthető vész- vagy egyéb közlemények, illetve ilyenek továbbíthatók a hajóról is. A SOLAS egyezmény IV. fejezetének több szabálya rendelkezik a DSC bevezetéséről, amelynek elsőrendű funkciója a vész- és biztonsági hívás. Neve abból származik, hogy a készülék egy egysége a szelektív hívások kódolására, dekódolására egy digitális kódjelzést használ. Maga a készülék a DSC egységből és a központi csatlakozást szolgáló alegységből áll. Veszély esetén jelentősen megkönnyíti a mentés és felkutatás szervezését, lebonyolítását: a segélykérő közleményt szó szerint „gombnyomásra" – a hajó nautikai berendezéseire csatlakoztatva a különféle szükséges adatokat automatikusan biztosítja – továbbítja (hajó helyzete, időpont, sebesség, a veszély természetének kódja, stb.) A jelzést vevő parti állomás a közleményt azonnal képes visszaküldeni a segélykérő hajó körzetében működő hajókra, ahol a közlemény automatikus riasztást indít. A készülék kb. négy percenként ismétli a közleményt, mindaddig, míg visszajelző, vételt elismerő kódjelzést nem kap. Ezután a vészhelyzeti kommunikáció rádiótávbeszélőn vagy keskenysávú közvetlen sornyomtatón (NBDP) keresztül folytatódik.

Minthogy a hajókon URH-n, közép- és magasfrekvencián működő készülékek egyaránt megtalálhatók, a DSC készülékek működtetését a SOLAS részletesen szabályozza. Eszerint az összes hajón kötelezően felszerelt URH távbeszélő készülékeknek alkalmasaknak kell lenniük a 156,25 MHz-n (70. csatorna) DSC küldemények vételére, adására.

Az *A2* körzetre felszerelt hajót az URH készüléken felül olyan középfrekvencián működő rádióberendezéssel kell ellátni, melyhez az adó-vevőn kívül egy 2187,5 kHz-n működő DSC tartozik.

*A1*, *A2* és *A3* körzetben hajózó hajót az előzőeken felül, amennyiben nincs rajta INMARSAT földi hajóállomás, a 2187,5 kHz-n és a 4,0-27,5 MHz közötti frekvenciatartományban egyaránt működni képes olyan közép, illetve nagyfrekvenciás rádióberendezéssel kell ellátni, amelyhez a biztonsági és vészhelyzeti kommunikácóra alkalmas DSC egység is tartozik. A kijelölt frekvenciákon folyamatos figyelőszolgálatot kell fenntartani.

A DSC számára – tekintettel a frekvenciák terjedésének légköri függőségére – több frekvenciasávot jelöltek ki. Egy négy éven keresztül lefolytatott kísérletsorozat keretében 17 állomás 13 000 DSC vészjelzés 99 százalékát vette. Az Északi- és a Balti-tengeren lefolytatott kísérleteknél a középfrekvencián adott DSC jelzéseket a kontroll-állomások még 300 tengeri mérföldnél is 95 százalékos gyakorisággal vették. A többéves kísérleti periódus után, az IMO A.610 (15) és A.613(15) számú közgyűlési határozataival szabályozta az e célra szogáló rádióberendezések teljesítménynormáit.

A *Kiemelt Csoportos Hívás (EGC)* technikai lehetősége révén a Föld egyes földrajzi térségeiben, körzeteiben hajózó hajók együttesen, szelektív formában hívhatók. Az INMARSAT rendszerű alapkészülékek A és C típusai egy proceszorral és sornyomtatóval kiegészítve alkalmasak az ilyen hívások vételére. Amennyiben ilyen nincs a hajón, akkor az EGC hívás vételére alkalmas, speciális vevővel kell a hajót felszerelni. Az EGC vevő kisméretű, viszonylag olcsó, kezelése rendkívül egyszerű: egy külön antennával felszerelt nyomógombos tárcsázású telefonkészülékhez hasonló egységből, és ehhez csatlakozó sornyomtatóból áll.

Az INMARSAT rendszerben a SAFETYNET szolgálaton belül e módszerrel juttatják el a NAVAREA körzeteken kívül hajózó hajócsoportokra (adóktól kb. 500 tengeri mérföldre, sarkvidéki területekre) szelektív formában a szükséges NAVTEX küldeményeket. A kiemelt „hajócsoport" állhat egy hajóból, de magában foglalhatja a világ összes hajóját is, vagy vonatkozhat pl. egy bizonyos állam lobogóját viselő, vagy egy bizonyos földrajzi környezetben hajózó hajókra. Az EGC hívás lehetősége különösen fontos a mentési, felkutatási tevékenység során, melyben csak bizonyos hajók vesznek részt, a többi hajót az EGC forgalom nem zavarja. E hívási módot csak a SAFETYNET hivatalos intézményei a NAVTEX és SAR szervek, egységek használhatják. Az EGC-mód kísérleti időszakában nulla százalékos hibaarányt állapítottak meg.

### *A NAVTEX-vevő*

A SOLAS egyezmény új IV. fejezete minden 300 bruttó regiszter tonnás, vagy ennél nagyobb hajóra előírja az 518 kHz-n továbbított NAVTEX műsor vételére alkalmas rádióberendezést, amely a parti állomásokból hálózatszerűen létrehozott NAVAREA-körzetekben hajózó hajókra rendszeres műsorként sugárzott tengeri biztonsági információkat (MSI), azaz navigációs, meteorológiai jelzéseket, jelentéseket, jégjelentéseket, mentési-felkutatási információkat, révkalauz-szolgálattal kapcsolatos közleményeket, navigációs szolgálatok változásaival kapcsolatos tájékoztatókat, stb. angol nyelven egy rácsatolt közvetlen keskenysávú sornyomtatóra írott formában venni képes.

Az MSI küldemények rendszeres időközönként meghatározott frekvenciákon kerülnek továbbításra – a közleményeket a készülék automatikusan, folyamatosan veszi – külön rádiást működtetése nem igényel. A NAVTEX-re épülő Nemzetközi Navigációs Jelző Szol-

gálatot (WWNWS) az IMO már 1977-ben – megfelelő kísérleti időszak után – elfogadta. Az e célra kifejlesztett sornyomtatós vevő beállítható az egyes hajók számára szükséges közlemények szelektált vételére is. A NAVAREA körzeteken kívül hajózó hajók e közleményeket az INMARSAT előzőekben ismertetett SAFETYNET biztonsági hálózaton keresztül vehetik.

*A Vészhelyzetjelző Rádióirányadó Bóják (EPIRB)*

A hajón elhelyezett felúszó berendezések szükség esetén az elsüllyedt hajóról felúszva automatikusan, de kézzel működtetve is kb. 4 tengeri mérföld helyzetpontossággal behatárolható riasztó- és rávezető irányjeleket adnak még akkor is, ha a személyzetnek olyan hirtelen kell elhagynia a hajót, hogy erre nincs idejük. Az eszköz jelzései a műholdakon keresztül riasztják a nemzetközi Mentési és Felkutatási Szervezet (SAR) egységeit és a felkutatókat a helyszínre vezetik.

A gondolat nem újkeletű, azonban első ízben az 1974. évi „Életbiztonság a tengeren" tárgyú nemzetközi egyezmény 1988. évi módosítása tette kötelezővé ilyen eszközök alkalmazását. A korábbi készülékek csak a 2182 kHz rádiótávbeszélő, illetve a 121,5/243 MHz légiforgalmi segélykérő frekvenciákon működtek. A tapasztalatok szerint e frekvenciák használata nem volt elég eredményes. A hetvenes években Norvégia kísérletsorozata szerint a 121,5 MHz-n leadott 250 vészhívásból csupán kilencet vettek a potenciális mentőegységek.

A hetvenes évek végén a Szovjetunió és az Amerikai Egyesült Államok létrehozták a COSPAS-SARSAT műholdas mentési rendszert és 406 MHz-n világméretű egyutas riasztórendszer kialakítása vált lehetővé. A rendszer a sarkokhoz közeli, viszonylag alacsony magasságú pályán keringő műholdak segítségével működik, üzembehelyezése óta többszáz emberi életet mentett meg. Ezért határozott úgy az IMO, hogy kötelezővé teszi alkalmazását. Az IMO elfogadta az időközben az INMARSAT-rendszerben 1,6 GHz-n (L-sávban) más módszerrel működtetett riasztóbójákat is, de ezeknél szintén kötelezővé tették, hogy 406 MHz-n is működjenek. Az INMARSAT-rendszerű EPIRB sarkvidéken hajózva nem működik.

Mindkét mentő-rendszerben működő bója kézzel működtetve, vagy tengervízben szabadon felúszva automatikusan képes riasztó-rávezető jelzések és azonosító adatok továbbítására.

A Túlélési Jármű Radar Transzpondere (SART)

A GMDSS-rendszerben a radartranszponder a túlélési jármű legfontosabb kelléke: a SOLAS III. fejezete előírja, hogy a hajó mindkét oldalán egy-egy túlélési járművet fixen fel kell szerelni egy-egy ilyen berendezéssel. A kézzel üzembehelyezhető vagy automatikusan működő készülék, a környező hajók, légijárművek radarernyőjén 20 pontból álló jól felismerhető, össze nem tévesztheto, meghatározott alakú vonalsorozatot generál, amelynek segítségével a túlélési jármű iránylata, távolsága, azaz helyzete, pontosan meghatározható. Légijármű nagyobb magasságból természetesen nagyobb távolságról is képes a jelzések vételére. A jelzést vevő radarok által sugárzott hullámok működésbe hozzák a radartranszponder automatikus fény- és hangjelző riasztóját, így a túlélők értesülnek, hogy mentőjármű van a közelben. A SOLAS minden 300 bruttó regiszter tonna nagyságú, vagy ennél nagyobb hajóra kötelezővé teszi a radartranszponderek alkalmazását. A 9 GHz sávban működő eszköz teljesítménynormáit az IMO A.697 (17) sz. közgyűlési határozata szabályozza.

Az új rendszer bevezetésével, elemeinek technikai adottságából eredően biztosabbá válik a vészjelzések vétele és lerövidül a mentési, felkutatási művelet koordinálása, lefolyásának időtartama, pontosabban kivitelezhető az egész akció.

A Nemzetközi Tengerészeti Szervezet Tengeri Biztonsági Biztottságának GMDSS albizottsága 1988-ban felmérést készített a körzetenként szükséges berendezés-készlet költségigényéről. Eszerint, egy 1600 BRT, vagy nagyobb hajóra, az újtípusú rádióállomás berendezéseinek együttes értéke 25 240–56 640 USA dollár, egy 300–1600 BRT nagyságú hajón a minimumként előírt berendezések együttes értéke 8165–23 070 USA dollár.

Körzetenként a költségek részletezése a következők szerint alakul:

| A1 körzetben | USD | A1 és A2 körzetben: | USD |
|---|---|---|---|
| URH berendezés | 1100 | A1 körzetre előírt | |
| URH DSC vevő | 400 | berendezések | 8900 |
| B osztályú DSC | | KF rádióberendezés | 6000 |
| kontroller és processzor | 1500 | KF DSC vevő | 400 |
| NAVTEX vevő | 1000 | B osztályú DSC kont- | |
| Műholdas EPIRB | 1750 | roller és processzor | 2050 |
| SAR radartranszponder | | | |
| (2 készlet) | 1500 | Összesen: | 17350 |
| Hordozható URH rádió- | | | |
| telefon (3 db) | 1650 | | |
| Összesen: | 8900 | | |

*A1, A2 és A3 körzetben:*

Két felszerelési alternatíva közül lehet választani: a hajókat vagy INMARSAT rendszerű földi hajóállomással (SES), vagy közép/magasfrekvenciás rádióberendezéssel kell felszerelni.

| Költségek alakulása | USD | Költségek alakulása | USD |
|---|---|---|---|
| KF/MF rádióberendezés | | INMARSAT-állomás | |
| választása esetén | | választásakor | |
| A1 körzet berendezései | 8900 | A1 és A2 körzetre | |
| KF/MF rádióberendezés | 9400 | előírt berendezések | 17350 |
| KF/MF DSC vevő | 2500 | INMARSAT SES | |
| A osztályú DSC kont- | | STANDARD-C típusú | 8000 |
| roller és processzor | 3400 | | |
| Rádiótelex berendezés | 5600 | Összesen: | 25350 |
| Összesen: | 29800 | | |

*A1, A2, A3 és A4 körzetben:*

Az összes körzetben hajózó hájókra az előzőekben ismertetett KF/MF rádióberendezés alternatívát kell alkalmazni, azaz 29 800 USD ráfordítást igényel.

*Üzemben lévő „meglévő" hajók esetében* – feltéve, hogy a hajó a SOLAS jelenleg még hatályos rendelkezései szerint előírt modern berendezésekkel van felszerelve és csupán ki kell egészíteni azokat a GMDSS-ben előírt speciális berendezésekkel a becsült költségek a következőképpen alakulnak:

| | USD |
|---|---|
| A1 körzetben: | 7800 |
| A1 és A2 körzetben: | 10250 |
| A1, A2 és A3 körzetben (KF/MF alternatíva esetén) | 21750* |
| A1, A2 és A3 körzetben INMARSAT SES változat) | 10250* |
| A1, A2, A3 és A4 körzetre | 21750* |

* E költségek nem foglalják magukban az MSI vételére előírt külön berendezés árát.

## Irodalom

A Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (IMO) 17. közgyűlésének határozatai (A.694/17–A.707/17) és a Szervezet által kiadott tájékoztató munkaanyagok.

# Szakdolgozat-pályázatok a műszaki főiskolákon

DR. KOSARAS GELLÉRT

*Az ipari és kereskedelmi miniszter* a szakmai felügyeletéhez tartozó műszaki főiskolák 1992-ben végzett hallgatói részére még az elmúlt év szeptemberében pályázatot hirdetett különböző szakterületeken készített, kimagasló színvonalú szakdolgozatok díjazására.

*A pályázaton részt vehettek* azok az 1992-ben oklevelet kapott üzemmérnökök, akik a megjelölt szakterületeken olyan dolgozatot készítettek, amely az üzemmérnöki feladatkörhöz kapcsolódóan az elmélet és gyakorlat szoros egységét alkalmazza, a gyakorlat számára megvalósítható, a szerkezetátalakítási és a piacgazdasági törekvéseket elősegítő új, vagy elemeiben új feladatmegoldásokat tartalmaz.

A megjelölt *szakterületek* a következők: építő, építész, gépész, villamos, vegyész, könnyűipari, műszaki informatikai.

*A pályázat feltételei* részletezték azokat a tématerületeket, amelyeken a kidolgozott pályamunkának újdonsággal illetve részletes feladatmegoldással kellett rendelkeznie. Ezek a következők:

- gyakorlatban megvalósítható létesítmény terve, tervezésének rendszere;
- új, korszerű termék, eszköz, berendezés gazdaságos előállítása;
- mérési, ellenőrzési, műszaki felügyeleti, illetve minősítési rendszer kidolgozása;
- korszerű felújítási, karbantartási rendszerek kialakítása;
- munkafolyamatok szervezésére, műszaki nyilvántatások, adatkezelések egyszerűsítésére új rendszerek kidolgozása;
- új megoldások, eljárások, rendszerek kidolgozása, szakmai oktatás, gazdálkodás és az értékesítés területén;
- környezetvédelmi, biztonságtechnikai, humánpolitikai rendszerek kidolgozása.

A pályázatokat első lépésként a szakterületek képzési rendszerében résztvevő egyetemek és főiskolák (rövidítésüket a cikk végén közöljük) oktatóiból valamint a szakterület elismert ipari szakembereiből kialakított *„Véleményező Bizottság”* értékelte az értékelő lapon megadott szempontok és pontozás alapján úgy, hogy minden szakdolgozatot két független szakember (oktatási és ipari) véleményezett az Államvizsga Bizottságok ajánlása mellett.

Az értékelések alapján *„Díjmegállapító Bizottság”* döntött a pályadíjak odaítéléséről.

A meghirdetett pályázat lebonyolításával az IKM ez évben a Pollack Mihály Műszaki Főiskolát bízta meg. A viszonylag rövid lebonyolítási idő ellenére 81 pályázat érkezett be a következő szakterületi megoszlásban:

| | |
|---|---|
| építő | 14 db |
| építész | 22 db |
| gépész | 16 db |
| villamos | 11 db |
| vegyész | 6 db |
| könnyűipari | 6 db |
| műszaki informatikai | 6 db |

A meghirdetett *pályadíjak* minden szakterületre,

| | |
|---|---|
| I. díj: | 12000 Ft |
| II. díj: | 8000 Ft |
| III. díj: | 5000 Ft |

melyet a „Díjmegállapító Bizottság” 1992. december 9-én tartott ülésen a következő pályázóknak ítélt oda:

*Építő szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| I. díj: | *Csordás Péter* | SZIF |
| II. díj: | *Szőnyi György* | PMMF |
| | *Varga Éva Enikő* | YMMF |
| III. díj: | *Benedek Miklós* | SZIF |
| | *Hangay Tamás* | PMMF |
| | *Kiss Gábor* | PMMF |

*Építész szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| I. díj | *Szekér Szilárd* | YMMF |
| II. díj | *Kuli László* | YMMF |
| | *Lukácsi Tamás* | PMMF |
| III. díj | *Ferenczy Csaba* | YMMF |
| | *Strommer Csaba* | PMMF |
| | *Hajnis Róbert* | PMMF |

*Gépész szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| I. díj | *Triff Ákos* | BDMF |
| | *Kelemen Zoltán* | BDMF |
| II. díj | *Zsiga Gábor* | BDMF |
| | *Boros Attila* | BDMF |
| III. díj | Olasz Géza | GAMF |
| | *Bátyi Péter* | GAMF |
| | *Szabó László György* | BDMF |

*Villamos szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| I. díj | *Bársony József* | KKMF |
| II. díj | *Rodek Zsolt* | KKMF |
| | *Halasi Ferenc* | PMMF |
| III. díj | *Bodnár István* | PMMF |
| | *Mógor Emil Donát* | VE-KM |

*Vegyész szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| II. díj | *Östör József* | VE-KM |
| | *Rasztovics Zsolt* | VE-KM |
| III. díj | *Kádár Attila* | VE-KM |

*Könnyűipari szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| I. díj. | *Iványi Ildikó* | KMF |
| II. díj | *Nagyné Megyeri Katalin* | KMF |

*Műszaki informatikai szakterület:*

| | | |
|---|---|---|
| I. díj | *Csaba György* | PMMF |
| | *Gerencsér László* | KKMF |
| III. díj | *Sörényi Tamás* | PMMF |
| | *Szeiler Andrea* | PMMF |
| | *Lehoczki Viktor* | PMMF |

A pályadíjakat és a külön e célra tervezett díszes okleveleket *dr. Szabó Iván* ipari és kereskedelmi mi-

niszter megbízásából *dr. Schilling Bernát* az IKM Humánpolitikai főosztály helyettes vezetője 1992. december 16-án ünnepélyes keretek között adta át Pécsett a díjazottak és hozzátartozóik, valamint az érintett egyetemek és főiskolák megjelent vezetői jelenlétében.

Az évenként ismétlődő pályázati lehetőség remélhetőleg ösztönözni fogja az érintett műszaki főiskolai hallgatókat olyan szakdolgozat készítésére, mely a pályázat célkitűzéseinek és feltételrendszerének megfelelően a gyakorlat számára megvalósítható, a műszaki-gazdasági színvonal előmozdítását jelentő feladatokat old meg.

*Az érintett oktatási intézmények rövidítései:*

BDMF Bánki Donát Műszaki Főiskola, Budapest

GAMF Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola, Kecskemét

KKMF Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, Budapest

PMMF Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs

SZIF Széchenyi István Főiskola, Győr

YMMF Ybl Miklós Műszaki Főiskola, Budapest és Debrecen

KMF Könnyűipari Műszaki Főiskola, Budapest

ME-DFK Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Kar, Dunaújváros

VE-MK Veszprémi Egyetem Mérnöki Kar, Veszprém

# A francia koncessziós autópálya-társaságok USAP egyesülése és a vállalatok találkozója

MORANCAY, G.: Rencontre USAP – Entreprises
Revue générale des Routes et des Aérodromes

689. sz. 1992. júl-aug.

Fordította: Dr. Gáspár László

Az autópályák létesítésével foglalkozó intézmények 1991 novemberében másodszor találkoztak, hogy megtárgyalják az időközben felmerülő problémákat. A korábban kijelölt állandó bizottság és a Ponts et Chaussées központi laboratóriuma a következő 5 témát tartotta időszerűnek: 1. a kivitelezési feltételek és a munkahelyen elért jellemzők közötti korreláció kutatása; 2. a nehéz forgalom alakulása és hatása a pályaszerkezetre; 3. a munkák felosztásának megvizsgálása; 4. a forgalom alatti kivitelezés az úthasználók érdekeinek figyelembevételével; 5. a pálya jellemzőinek meghatározása.

## 1. téma: Közös kísérleti vizsgálatok

Az 1988. évi első találkozáson elhatározott közös kísérletek célja kettős: 1) a burkolat végső tulajdonságait – pályaegyenletesség, érdesség, tömörség – befolyásoló géppark működési paramétereinek kutatása, valamint a gépi felszerelés továbbfejlesztése; 2, a kivitelezési munkacsoport részére olyan belső ellenőrzési eszköz szolgáltatása, mely adatai alapján az esetleg szükséges korrekciók a gépek működésének megfelelő módosításával elvégezhetők. Ezeket a kísérleteket 1990-ben az A54 és az A5 autópálya 3 munkahelyén meg is kezdték.

Az első munkahely főleg a tudományos módszertan és a beépítési munkafázis ellenőrzésére (tesztelésére) szolgált. Az első eredmények nagyon bíztatóak és a gépek működtetésének hatékonyságára vonatkozóan bizonyos feltételezéseket megerősítettek.

A kishullámos pályaegyenetlenség vizsgálatában még el kell mélyedni, mert ez összefügg a megfelelően felszerelt géppark (tömörítő eszközök, stb.) működésével. Az 1990. évi mérési kampány értékelése lehetővé tette a fontosabb paraméterek és mérési ciklusok pontosabb meghatározását.

A vállalatok 1991-ben folytatták a tapasztalatszerzést belső ellenőrző érzékelők alkalmazásával: a mérési paraméterek megjavítása és a szakemberek motiválása céljából.

A megbeszélések során rámutattak arra is, hogy – a már említett kiegészítéseken felül – figyelembe kell venni a tömörítést és a beépített anyagok hatását is.

A résztvevők végül üdvözölték azt a kitűnő együttműködési klímát, amelyben ezeket a kísérleteket és vizsgálatokat sikerült folytatni.

## 2. téma: A nehéz forgalom alakulásának hatása az autópályák pályszerkezetére

Az autópályák a személy- és teherszállítás területén alapvető és meghatározó szerepet játszanak. Franciaországban az utóbbi két évtizedben a koncessziós autópályák hossza megötszöröződött, ezzel szemben a rjtuk lebonyolódó személyforgalom hétszer, a nehézforgalom pedig tizenhatszor lett nagyobb. Ez a növekedés jelentős hatást gyakorol a pályaszerkezetre, mert a nagyon nehéz tehergépkocsik aránya – a könnyebbekhez viszonyítva – megháromszorozódott. Ez a káros hatás főleg a nagyobb forgalmú régebbi autópályákon mutatkozott meg.

A nehéz forgalomnak a pályaszerkezetre és a földműre gyakorolt hatását műszaki vonatkozásban jól lehet jellemezni. További kutatások szükségesek viszont a pályajellemzőket ért hatások jobb mennyiségi meghatározását illetően – főleg a terhelés (egy-, két- vagy háromtengelyű járművek, nyomásértékek) függvényében.

A tanulmány burkolaterősítés és fenntartás szempontjából áttekini a nehéz forgalom elviselésére alkalmas pályaszerkezetek technikáit. A megbeszélések során előtérbe került nehéz forgalom összetételének jelentősége: hálózaton ezért önműködő forgalomszámláló és terhelésmérő állomásokat kell létesíteni. A figyelem főleg az olyan pályszerkezetek jó teljesítőképességi adataira irányult, melyeknél a szerkezeti és a kopóréteg funkciói elválnak, és az utóbbi vízáteresztő anyagból készült. A feliszapolódott vízáteresztő aszfaltok vízsugaras kitisztításának problémáit különféle kísérletekkel próbálják megoldani, ezek közül egyesek eredményei nagyon bíztatóak. Végkövetkeztetésként megállapítható, hogy bizonyos útvonalakon 2010-ig a nehézforgalom megkétszereződése várható. Az illetékes üzemeltetők figyelmét ezért már most fel kell hívni a szükséges intézkedések kellő időben való megtételére.

**3. téma: A munkák felosztásának megvizsgálása**

Ezt a dokumentumot különböző érdekeltségű vállalatok dolgozták ki, és egyaránt, tartalmaz a beruházó és a kivitelező szakembereknek a munkák felosztására vonatkozóan kialakított megoldási javaslatait. a pályaszerkezet és a földmű kölcsönhtását illetően a szakterületek szerinti szétválsztás logikusnak és célravezetőnek tűnik, a védőréteg készítésénél azonban figyelemmmel kell lenni annak kettős szerepére is. A szakaszok hosszát illetően: a vállalatok az egy szezonban megépíthető 60–80 km-t, az autópályatársaságok viszont legfeljebb 40 km-t tartanak a legmegfelelőbbnek.

A munkábaadás következő három módja lehetséges:

- egyetlen generálkivitelező megbízása, mely koordinálja a szakvállalatok és egyéb alvállalkozók munkáját; előnye: a globális felelősség; hátránya: munkarészek csatlakozási problémái és a határidők teljesítése, továbbá nem mindig választhatók ki a legjobb szakvállalatok;
- jól képzett szakvállalatok elkülönített megbízása a különböző munkafázisok elvégzésére, mely nehézségekkel járhat a munkák csatlakozásánál;
- az előző két mód kombinálása, melynek előnyei a fő munkahely címzetes vezetője koordinál, az egyeztetett ajánlat csökkenti a kockázatot és a jobb szakvállalatok kiválasztási lehetőségét; hátrányai: az alkalmi csoportosulásokban belső ellentétek merülhetnek fel, koordinálási nehézségek, nagy gyakorlat és körültekintés igénye a vezetők részéről.

Korszerű technológiák alkalmazásával és a termelékenység növelésével jelentősen csökkenteni lehet a kivitelezési költségeket – így szerezve előnyöket a belés külföldi megbízásokhoz.

**4. téma: A forgalom alatti kivitelezés**

A nagy forgalmat lebonyolító autópályákon időszakonként fenntartási munkák, burkolaterősítések, kiszélesítések stb. szükségesek. Ezeket a munkákat forgalom alatt, annak megszakítása nélkül kell megszervezni. Az érintett szakterületek képviselőiből alakított munkabizottság egyszerű és pontos javaslatokat dolgozott ki az ilyen munkahelyek forgalombiztonságának a megnövelésére. Ezek a javaslatok módosításokat tartalmaznak több eddigi előírásra vonatkozóan.

A javaslatok közül kiemelhetők a következők:

- Az éjszakai munka az autópályák külső szakaszain mind nagyobb szerepet játszik, ezért a szerződésben rözíteni kell a feltételeit; a munkahely megvilágítása, az illetékes hatóságok hozzájárulásának megszerzése, stb.
- A munkahelyek megszervezése és előkészítése: az engedélyek kellő időben való beszerzése; világos munkaterv: pontosan megjelölve az anyagszállítók feladatait is; a nagyobb munkahelyen a módosított forgalmi sávok kijelölésére és elkorlátozására erre a célra specializált munkacsoport igénybevétele; előkészületek a gépek esetleges meghibásodásának gyors megszüntetésére.
- A francia autópályák típus-keresztszelvényében a forgalmi sáv csak 3,5 m széles, a tehergépjárművek pedig egyre szélesebbek, így csökken a forgalom biztonsága – főleg a forgalom alatti munkák esetében. Az ilyen „gazdaságos" megoldás azonban utólag költséges szélesítéseket igényel. A 2x2 forgalmi sávos pálya szélessége legalább 11,0 m, a 2x3 sávosé pedig 15,0 m kell hogy legyen.
- Korszerűsíteni kell az eddigi vízszintes és függőleges időszakos jelzéseket; nagyobb figyelmet fordítva az ideiglenes forgalom biztonságára. Az időszakos jelzések és elhelyezési technológiájuk az innovációs erőfeszítések időszerű problémája.
- Az úthasználók eredményes tájékoztatása a forgalom alatti munkákról fontos feladat, erre a célra igénybe kell venni a rádiót és a sajtót, továbbá feltűnő táblákat kell elhelyezni.

**5. téma: A pálya jellemzőinek megmérése**

Az utóbbi években olyan mérési módszereket fejlesztettek ki amelyekkel jobban lehet az útburkolatok használati tulajdonságait jellemezni. A pálya egyenletességét illetően az új digitális APL hosszirányú profilelemző készülékkel kalibráló és rendszeres üzemi méréssorozatokat folytattak le. A pályaérdesség vonatkozásában az érintkezés nélküli RUGOLASER és MTM eljárásokkal mért értékek és a homokmélység között olyan összefüggéseket állapítottak meg, amelyek burkolatfajtánként eltérnek egymástól.

A problémakör szabályozásához a következő négy követelmény teljesítése szükséges:

- a burkolat műszaki előírásai és szolgálati szintjei (niveaux de service) közötti összefüggések meghatározása;
- az ellenőrző és a mérési módszerek tisztázása;
- reális specifikációk kidolgozása;
- egyértelmű, az érdekelelt fő- és alvállalkozók által könnyen alkalmazható dokumentáció közreadása.

Elvárható, hogy a közúti főigazgatóság által szervezett országos munkabizottág a felmerült problémákat az előző alapelvek alkalmazásával meg fogja oldani.

## RESUME

*Dr. László Fenyves:* **La révalorisation du role des gares de triage des Chemins de Fer de l'État Hongrois** ..... 121

L' auteur présent en détail le plan stratéguique accepté par des Chemins de Fer dee l'État Hongrois selon les divers études et la situation présente des gares de triage des Chemins de Fer de l'État Hongrois (MÁV) et les idées congrenant leurs role futur.

*Dr. Árpád Iványi:* **Les prise de position du ministére sur l'autoroute de Sud** ..... 134

L' article présent tris prises de position du ministére concernant laa construction de „l'autoroute de Sud". Selon les prises de position det l'intéret du pays, les autoroutes No. M1, M3, M5 doivent étre construites jusqu'a la frontiere.

*A. M. Al-Thaaei:* **Le projet de programme á l'identification des lieux dangéreuses á accident des réseaux des routes hongroises natonales** ..... 136

L'auteur préconise une méthode á l'identification des lieux dangéreuses á accident du réseau routier de la Hongrie.

*Dr. János Schláth:* **Le changement structural dans la structure de sécurite da la navigation maritime** ..... 142

L'auteur présente le systéme du dispositif de signalisation et de séccurité maritime fonctionnant comme un systéme combiné utilisant les avantages du systéme satellit artificial et des télécommunications préalables.

*Les concours des étuddes qualifiées* á l'Écoles Techniqes Supérieures ..... 153

## SUMMARY

*Dr. László Fenyves:* **Reevaluation of the role for the mar shalling railway stations of the Huungarian State Railways** ..... 121

The autor presents in detail the present situation prevailing in the marshalling railway stations of the Hungarian State Railways MÁV and the concepts concerning their furture role on the basis of the strategic plan acepted by the management of the MÁV.

*Dr. Árpád Ivány:* **Standpoints of the Ministry for Transport. Telecommunication and Water Management concerning the Southern Motorway** ..... 134

The article presents the standpoints of three Ministries in connection with the „Southern Motorway". According to the standpoints the interest of our country is to construct the motorways M1, M3, M5 and M7 first up to the frontiers of the country.

*M. A. Al-Thaaei:* **Program-proposal for the identification of the accident prone places of the national road network of Hungary** ..... 136

The author recommends a method for the identification of the accident prone places of the national road network of Hungary.

*Dr. János Schlath:* **Structural changes in the safety structure of the maritime navigation** ..... 147

The author presents the International Maritime emergency Situation and Safety System operated as a combined system, exploiting the advantages of the satellite and previous telecommunication systems.

*Dissertation-competion papers* at the Engineering High Schools ..... 153

## ZUSAMMENFASSUNG

*Dr. Fenyves, László:* **Umwertung der Rolle der Rangierbahnhöfe der Ungarischen Staatsbahnen** ..... 121

Der Autorrrrrrr stellt aufgrund verschiedener Studien und des durch die Leitung der Ungarischen Staatsbahnen MÁV angenommenen strategischen Planes die gegenwärtige Lage der Rangierbahnhöfe von MÁV und die Vorstellungen über zukünftige Rolle eingehend vor.

*Dr. Ivány, Árpád:* **Ministerielle Stellungnahmen zu der Südautobahn** ..... 134

Der Artikel stellt die Stellungnahmen von drei Ministerien im Zusammenhang mit dem Bau der „Südautobahn" vor. Den Stellungnahmen nach liegt es im Interesse des Landes, daß vorerst die Autobahnen M1, M3, M5 und M7 bis zur Staatsgrenze ausgebaut werdwn.

*M. A. Al-Thaaei:* **Programmvorschlag zur Identifizierung der unfallgefährdenen Stellen des Ungarischen nationalen Staßennetzes.** ..... 136

Der Autor empfiehlt eine Methode zur Identifizierung der unfallgefährdenen Stellen des Ungarischen nationalen Straßennetzes.

*Dr. Schláth, János:* **Strukturwandel in der Sicherheit der Seechiffahrt** ..... 147

Der Autor stellt das als kombiniertes System funktionierende Internationale Notlagew- und Sicherheitssystem auf See vor, welches die Vorteile des Satelliten- und frßheren Fermeldesystems ausnützt.

*Fachstudienausschreibungen* auf den Technischen Hochschulen. ..... 153

DunaTrans

**FIGYELEM!**

A
DunaTrans
Kft.

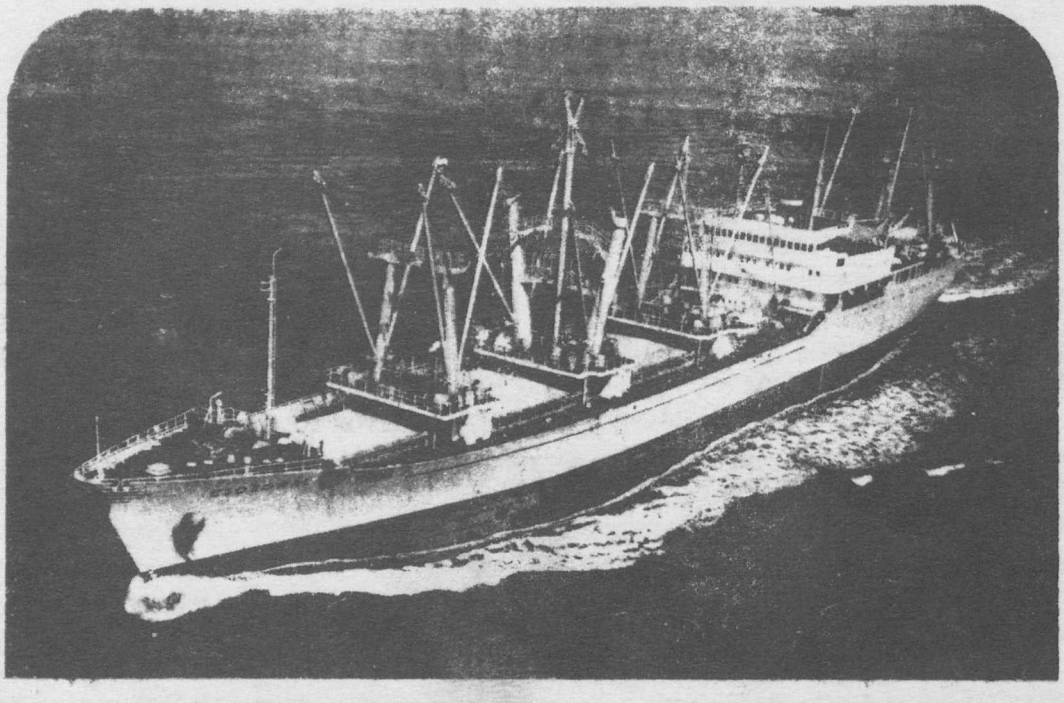
vállal korszerű gázüzemű emelővillás targoncákkal, rakodómunkásokkal:
- belső anyagmozgatást,
- kézi rakodást,
- budapesti raktáraiban raktározást,
- komplett raktári kiszolgálást.

Targoncát tartósan bérbe is adunk.

Érdeklődni lehet:

DunaTrans Kft.
Bp. 1037 Zay u. 24.
Telex: 22 7618
Telefax: 188-9125
Telefon: 188-2305

Ára: 45 Ft



# Növekvő exportlehetőség, olcsóbb import

Az európai Kelet—Nyugat fuvarmozgás centrumában Budapest székhellyel, közel százéves tapasztalattal gyakorolja a vízi szállítást a tengereken, a Dunán és mellékfolyóin, illetve a Balatonon a Magyar Hajózási Részvénytársaság, amely a bemutatkozáson túlmenően hasznos partnerkapcsolatokat keres.

Magyarország Nemzeti és Szabadkikötője — a társaság kezelésében — az ország vasúti, közúti, vízi úti csomópontjában Budapest centrumától 7 km-re üzemel. Az ügyfelek rendelkezésére áll a vámszabad terület, transzkonténeres terminál, áruk részére fedett és nyitott rakterek, ki-be rakodást segítő rakodógépek, daruk, a vasáruk részére fedett raktárcsarnok és korszerű rakodó (FERROPORT).

A folyami hajópark tömeg-, darab-, folyékony, speciális, nagyméretű túlsúlyos áruk, valamint konténerek elszállítására, a kiegészítő rakodóparkkal komplex fuvarozásra alkalmas tengertől tengerig, a Duna—Rajna—Majna vízi országúton és a mellékfolyókon.

Tengeri hajóik a megrendelő kívánságára az európai kontinens bármely kikötőjéből elszállítja az árukat a kívánt útvonalon a rendeltetési kikötőbe.

A Dunán, Tiszán és a Balatonon személyhajóparkját menetrend szerint, illetve a bérlők speciális igényeinek megfelelően közlekedteti, segítve az idegenforgalmat, Magyarország színesebb megismeréséhez. Budapest (H) és Wien (A) között igen közkedvelt menetrend szerinti szárnyashajójáratot üzemeltet.

A hajójavításon túlmenően vízilétesítmények, úszóművek adaptált tervek szerinti készítését, belvízi járművek, jachtok javítását és hatósági vizsgára való felkészítését vállalja.

A háztól házig komplex szállítmányozási, a vízifuvarlánchoz kapcsolódó rakodási, tárolási, szárazföldi továbbítási szolgáltatással egészíti ki a partnerek növekvő export-import fuvarigényeit. Külföldi fuvaroztató partnereikkel igen mobil vegyes vállalatokat hozott létre, egy-egy export-import fuvaroztatási szisztéma kölcsönösen hasznos és hatékony végzésére. (NEPA—CENAM—FERROPORT).

A Magyar Hajózási Részvénytársaság (MAHART) kihasználva földrajzi előnyeit, helyismeretét, kiépített kapcsolatait és magas szintű szaktudását, ajánlja szolgáltatásait azon partnerek felé, akik a Kelet—Nyugat export-import tevékenységet olcsón és gyorsan kívánják lebonyolítani.

MAGYAR HAJÓZÁSI RT.
Telefon: 118-1880
Telefax: 118-0733
Telex: 225 258 mhrt h

**MAHART**
**HUNGARIAN SHIPPING CO.**