

Közlekedés- tudományi szemle

5.

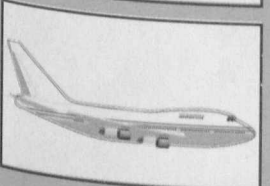
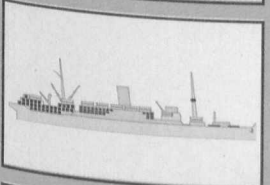
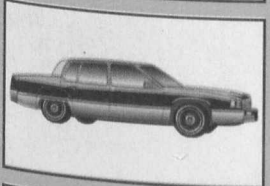
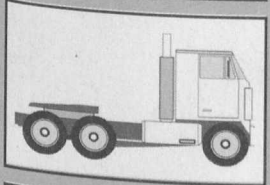
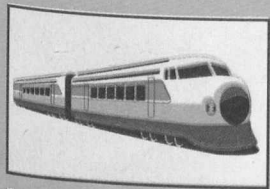
2000

május

L.

évfolyam

2000-06-U 2

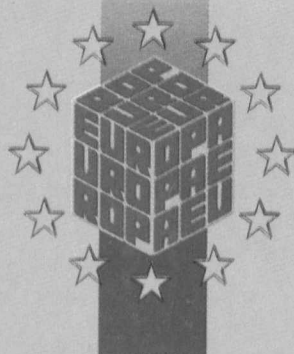


Intelligens utastájékoztatás és információellátás

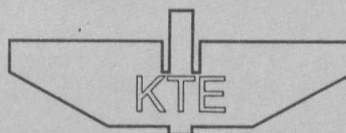
A differenciált sebességszabályozás bevezetésének lehetőségei II.

A Ferihegyi Repülőtér tervezése és építése

EU-MELLÉKLET



Jelen számunkban szünetel



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

a Közlekedéstudományi Egyesület tudományos folyóirata

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

A lap megjelenését támogatják:

ÉPÍTÉSI FEJLŐDÉSÉRT ALAPÍTVÁNY, GySEV,
KÖZLEKEDÉSI FŐFELÜGYELET, KÖZLEKEDÉSI
MÚZEUM, KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI INTÉZET,
LÉGIKÖZLEKEDÉSI ÉS REPÜLŐTÉRI
IGAZGATÓSÁG, MAHART, MÁV (fő támogató),
MTESZ., PRO RENOVANDA CULTURA
HUNGARIAE ALAPÍTVÁNY, UVATERV,
VOLÁN vállalatok közül: ALBA, BAKONY,
BALATON, BÁCS, BORSOD, GEMENC, HAJDU,
HATVANI, JÁSZKUN, KAPOS, KISALFÖLD,
KÖRÖS, KUNSÁG, MÁTRA, NÓGRÁD, PANNON,
SOMLÓ, SZABOLCS, TISZA, VASI, VÉRTES, ZALA,
VOLÁNBUSZ, VOLÁNCAMION, VOLÁN-TEFU RT.

Megjelenik havonta

Szerkesztőbizottság:

PÁL JÓZSEF elnök

DR. IVÁNY ÁRPÁD főszerkesztő

HÜTTL PÁL szerkesztő

A szerkesztőbizottság tagjai:

Árva Kálmán, Benczédi Mihályné, Bretz Gyula,
Dr. Berényi János, Dr. Czére Béla, Dr. Csizmadia Éva,
Domokos Lajos, Ecsedy Gábor, Erdei Tamás,
Kalmár Béla, Dr. Kerkápoly Endre, Kiss András,
Kovács Péter, Dr. Menich Péter, Dr. Rixer Attila,
Tánczos Lászlóné dr., Dr. Tóth László

A szerkesztőség címe:

1146 Budapest, Városligeti krt. 11. Tel.: 343-0565

Kiadja a Közlekedési Dokumentációs Kft.

1074 Budapest, Csengery u. 15.

Igazgató: Nagy Zoltán

Terjeszti a Magyar Posta Rt. Előfizethető a
hírlapkézbesítőknél és a Hírlapelőfizetési Irodában
(Budapest, XIII. Lehel u. 10/a. levélcím: HELIR,
Budapest 1900), ezen kívül Budapesten a Magyar
Posta Rt. Levél és Hírlapüzletági Igazgatósága kerületi
ügyfélszolgálati irodáin, vidéken a postahivatalokban.

Egy szám ára 150,- Ft, egy évre 1800,- Ft.

Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat
1389 Bp., Pf. 149.

Nyomdai előkészítés és kivitelezés:

KÖZDOK Kft. Digitális Nyomdaüzeme

1074 Budapest, Hársfa u. 51. Tel.: 322-9204

Igazgató: Nagy Zoltán

Tördelőszerkesztő: ifj. Nagy Zoltán

Publishing House of International Organisation of

Journalist INTERPRESS,

H-1075 Budapest, Károly krt. 11.

Phone: (36-1) 122-1271 Tx: IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency,

H-1441 Budapest, P.O.Box 44.

Phone: (36-1) 122-5008, Tx: 22-4525 bexpo

MH-Advertising,

H-1818 Budapest

Phone: (36-1) 118-3640, Tx: mahir 22-5341

ISSN 0023 4362

Tartalom

Csiszár Csaba: Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátás rendszerteknikai modellje161
A cikk mondanivalójának a középpontjában a világ közlekedésében a személyszállítással kapcsolatban létesített informatikai megoldások fejlesztése, egységes rendszerben való kezelése, integrálása, intelligenciájának fejlesztése áll. A szerző az e témában végzett kutatásnak az eredményeit mutatja be.

Polányiné Csányi Ágnes - Dr. Vörös Attila: Javaslat a differenciált sebességszabályozás és az emelt sebességek bevezethetőségére az országos közúthálózat külső szakaszain (II. rész)175
A hazai közutak külsőségei szakaszai 80 km/órás merev sebességkorlátozása sok esetben elavult. A mérések szerint a személykocsik 50-70 %-a nem tartja be e határt. A szerzők a cikkben az emelt (100 ill. 110 km/óra) sebességhatárok bevezetésének feltételrendszerét dolgozták ki.

Dr. Székely Domokos: A Ferihegyi (rég) Repülőtér tervezésének és építésének főbb munkálatai (1939-1976).....183
A szerző bemutatja a Ferihegyi Repülőtér tervezésének és építésének történetét 1939-től kezdve a nagyberuházás (2. pálya) beindításáig, 1976-ig.

Vörös József: A bajai Duna-híd189
A szerző ismerteti a bajai Duna-híd fontos szerepét az Alföld és a Dunántúl kapcsolatában. Foglalkozik a híd 1908-ban való felépítésével, az 1944-ben való lebombázása utáni újjáépítésével és az 1999-ben való korszerűsítésével.

Dr. Vincze Kálmán - Németh József - Horváth Gábor: Szivókotrók és szivattyú-állomások csővezetékeinek optimalizálása.....196
A szerzők ismertetik közös tanulmányukat, amelyben a mederkotrás legkedvezőbb feltételeinek elérését a csővezetésekre vonatkozó költségek optimalizálásával igyekeznek elérni.

Tájékoztató a MÁV Rt. Beruházási, felújítási munkáiról (2000. év).....198

Szerzőink:

Csiszár Csaba doktorandusz (aspiráns) a Budapesti Műszaki és Gazdasági Egyetem Közlekedésüzemi Tanszékén; *Polányiné Csányi Ágnes* okl. építőmérnök, okl. városi közlekedési tervező szakmérnök, a KTI Rt. Tudományos munkatársa; *Dr. Vörös Attila* okl. mérnök, okl. gazdasági mérnök, nemzetközi szállítmányozási szakmérnök, a közlekedéstudomány kandidátusa, tudományos tanácsadó, a KTI Rt. tagozatvezetője; *Dr. Székely Domokos* okl. építőmérnök, műszaki doktor, az UVATERV nyugalmazott irányító tervezője; *Vörös József* állami díjas okleveles építőmérnök, a MÁV Rt. főhidásza; *Dr. Vincze Kálmán* főiskolai tanár Széchenyi István Főiskola Közlekedési Tanszék; *Németh József és Horváth Gábor*, Szlovák Műszaki Egyetem, Bratislava.

*A lap egyes számai megvásárolhatók
a Közlekedési Múzeumban*

Cím: 1146 Bp., Városligeti krt. 11.

valamint a

KÖZDOK Misztótfalusi Könyvesboltjában

1074 Budapest, Hársfa u. 51.

Tel.: 322-7697, fax: 322-1080

Csiszár Csaba

SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS

Az integrált, intelligens

utastájékoztató és információellátás rendszerteknikai modellje

1. BEVEZETÉS

A cikkben alapvetően abba az irányba próbálunk előrelépni, hogy hogyan fejleszthetők informatikai eszközökkel az integrált közlekedési rendszerek a közeljövőben. Kétféle fő irányzat különböztethető meg. Vagy az egyes funkciókat ellátó alrendszer alágazatközi, területi integrációja a fejlesztési szempont, vagy pedig ezen alrendszer irányításának az integrációjára törekszünk. Mivel az alrendszer alágazatközi, területi integrációjával számos forrás foglalkozik, ezért - alapozva a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karán több évtizede folyó kutatásokra - a közlekedési alrendszer irányításához szükséges informatikai rendszer integrációjára összpontosítunk.

Az integráció feltételezi az integrálandó összetevők ismeretét. A fejlesztés, fejlődés előrejelzését a közlekedés irányítási, informatikai területén alkalmazott rendszerek áttekintésével kell kezdeni, majd ezek után nyílik mód arra, hogy az integráció tartalmi vonatkozásaira kitérjünk. A közlekedés irányítását segítő közlekedés informatikai rendszereknek két fő összetevője az áruszállítási és személyszállítási informatika. A cikkben - az adott kerekekre való tekintettel - csak a személyszállítási informatikával összefüggő integrációs feladatokat taglaljuk. Megemlítendő azonban, hogy kiterjedt ismeretünk vannak abban a tekintetben is, hogy hogyan lehet az elkövetke-

zendő évtizedekben az áruszállításban szükséges irányítási, informatikai összetevőket integrálni.

A személyszállítási informatika integrálásával foglalkozva a következő témakörökre térünk ki: a korszerű utastájékoztató és az utasok információellátásánál alkalmazott informatikai rendszerek ismertetése, az egyes alrendszer információ és adatrendszerének modellje, az integrációs folyamat fázisainak áttekintése, az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer geometriai és alfanumerikus modellje. A teljes személyszállítási informatika magában foglalja a személyszállítási folyamat tervezési rendszereit, majd a lebonyolítást követő számbavételi rendszereket is. Ezen alrendszereknek - a menetrend tervezést segítő rendszer kivételével - az integrációba való bevonásától eltekintünk, mivel ezek a rendszerek nem kapcsolódnak közvetlenül az utastájékoztató, információellátás folyamatához.

Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer megalkotásához a szükséges technikai háttér rendelkezésre áll, azonban az integrálással összefüggő ismeretek még hiányosak. Jelen cikkkel ahhoz próbálunk hozzájárulni, hogy ezen a területen az ismeretek gyarapodjanak, kibővüljenek.

2. A KORSZERŰ
UTASTÁJÉKOZTATÁS CÉLJA

A közlekedés fejlődését, a mobilitás iránti növekvő igények kiszol-

gálását tekintve *három fő korszak* különböztethető meg. Az *első időszakban*, az útépitések korszakában az úthálózat mennyiségi növekedése lépést tudott tartani a gépjárművek számának emelkedésével. Az *ezt követő időszakban*, a közlekedés-szervezés korszakában a meglévő létesítmények hatékonyságát növelő intézkedések segítették a növekvő igények kiszolgálását. *Napjainkban* a meglévő közlekedési hálózatok hatékonysága a hagyományos közlekedés-szervezési eszközökkel *jelentősen nem növelhető* tovább [2]. A közlekedés fejlődésének ezen harmadik korszakában, az *intelligens közlekedési rendszerek* alkalmazása révén nyílnak új lehetőségek a közlekedési létesítmények hatékonyságának különféle szempontokból történő növelésére. Ebben a harmadik korszakban fontos szerepet kap az összes helyváltoztatási igény kielégítésekor a közforgalmú közlekedési eszközök minél nagyobb arányú részesedésének elősegítése, azaz versenyképessé tétele az egyéni közlekedéssel szemben. Ezt a célt, és a rendelkezésre álló technikai eszközök mellett a minél magasabb szintű utaskiszolgálást tűzik ki célul a fejlett utastájékoztató rendszerek. *Az intelligens utastájékoztató rendszerek és a hagyományos utastájékoztató rendszerek közötti legfőbb különbség az, hogy az intelligens rendszerek a pillanatnyi körülményeknek megfelelő legfrissebb, aktuális információt nyújtvák, könnyebben érthető, kényelmesebben kezelhető formá-*

ban. Ennek a ténynek a közforgalmú közlekedési eszközt igénybe vevő utasokra gyakorolt hatása nem lebecsülendő. Míg egy egyéni közlekedő menet közben képes irányítani a környezetében lezajló folyamatokat, addig a közforgalmú közlekedési eszközt igénybe vevő utasnak csak az őt körülvevő folyamatok követésére van lehetősége. Ennek következtében a megfelelő helyen a megfelelő időben, a pontos, megbízható, megfelelő információtartalmú tájékoztatás hozzájárul az utas magabiztosságának növeléséhez, helyváltoztatása folyamatosságának biztosításához.

Az intelligens, integrált utastájékoztató és információellátó rendszer az említett célok elérése érdekében a teljes személyszállítási (utazási) folyamatot mind térben, mind pedig időben lefedi. Ennek megvalósításához valós idejű, helyfüggetlen, személyre szóló, háztól-házig terjedő, az intramodális, és az intermodális átszállási lehetőségeket is figyelembe vevő, multimodális információs szolgáltatás szükséges.

Az ismertett céloknak az elérését a különböző tudományágak fejlődő ismeretanyaga és az információtechnikai fejlődés teszi lehetővé. A tudományterületek figyelembevételénél a rendszereket kezelni képes interdiszciplinákat, és a közlekedés tudományterületeinek ismeretanyagát kell az integráció során felhasználni. A technikai eszközöket tekintve a közlekedési automaták, a telekommunikációs technikák, és a számítógépek területén végben jelentős fejlődés járul hozzá az integrált rendszer megalkotásához. A technikai eszközök áttekintésekor a következő területeken elért jelentős fejlődést, illetve eredményeket kell kiemelni, felhasználni:

- a számítógépek teljesítményének növekedése, a párhuzamos és osztott adatfeldolgozás lehetősége;

- fejlett adatbáziskezelő rendszerek rendelkezésre állása;
- kisméretű, hordozható "telematikai" készülékek (pl. kézben tartható) létrejötte;
- a számítógéppel vezérelt fejlett kommunikációs hálózatok;
- vezeték nélküli kommunikációs lehetőség a mozgó járművel (kétirányú analóg és digitális rádiókapcsolat, távközlési műholdak);
- globális kiterjedésű műholdas helymeghatározás (GPS) rendelkezésre állása;
- fejlett járműazonosító és járműkövető rendszerek kialakítása.

3. AZ UTASTÁJÉKOZTATÁSBAN ÉS AZ UTASOK INFORMÁCIÓ-ELLÁTÁSAKOR ALKAMAZOTT INFORMATIKAI RENDSZEREK

Az utastájékoztatóban, és az utasok információellátásakor alkalmazott informatikai rendszerek csoportosítása lehetséges a megvalósított hardver megoldások, az alkalmazott szoftverek, a felhasznált adatbázisok jellemzői szerint, és magának a helyváltoztatási (utazási) folyamatnak a sorrendjében is. A leghelyesebben akkor járunk el, ha a rendszerek számbavételénél a helyváltoztatási (utazási) folyamatot tekintjük a fő rendezőelvnek, ugyanis az alapfolyamat, azaz a kiinduló és a rendeltetési pont közötti helyváltoztatási folyamat elemei, logikája állandó; míg a hardver, a szoftver, és az adatbázis összetevők folyamatos változáson, technikai fejlődésen mennek keresztül, és ezért az ilyen bázisra épülő rendszertechnika nem lehet időtálló.

A telematika integrált utastájékoztatósi feladatokra való felhasználási területének elemzése tehát a helyváltoztatási (utazási) folyamat részfolyamatokra, majd a részfolyamatok további elemekre való tagolásával kezdődik. Az utazási folyamat különböző fázisaiban szükséges utastájékozta-

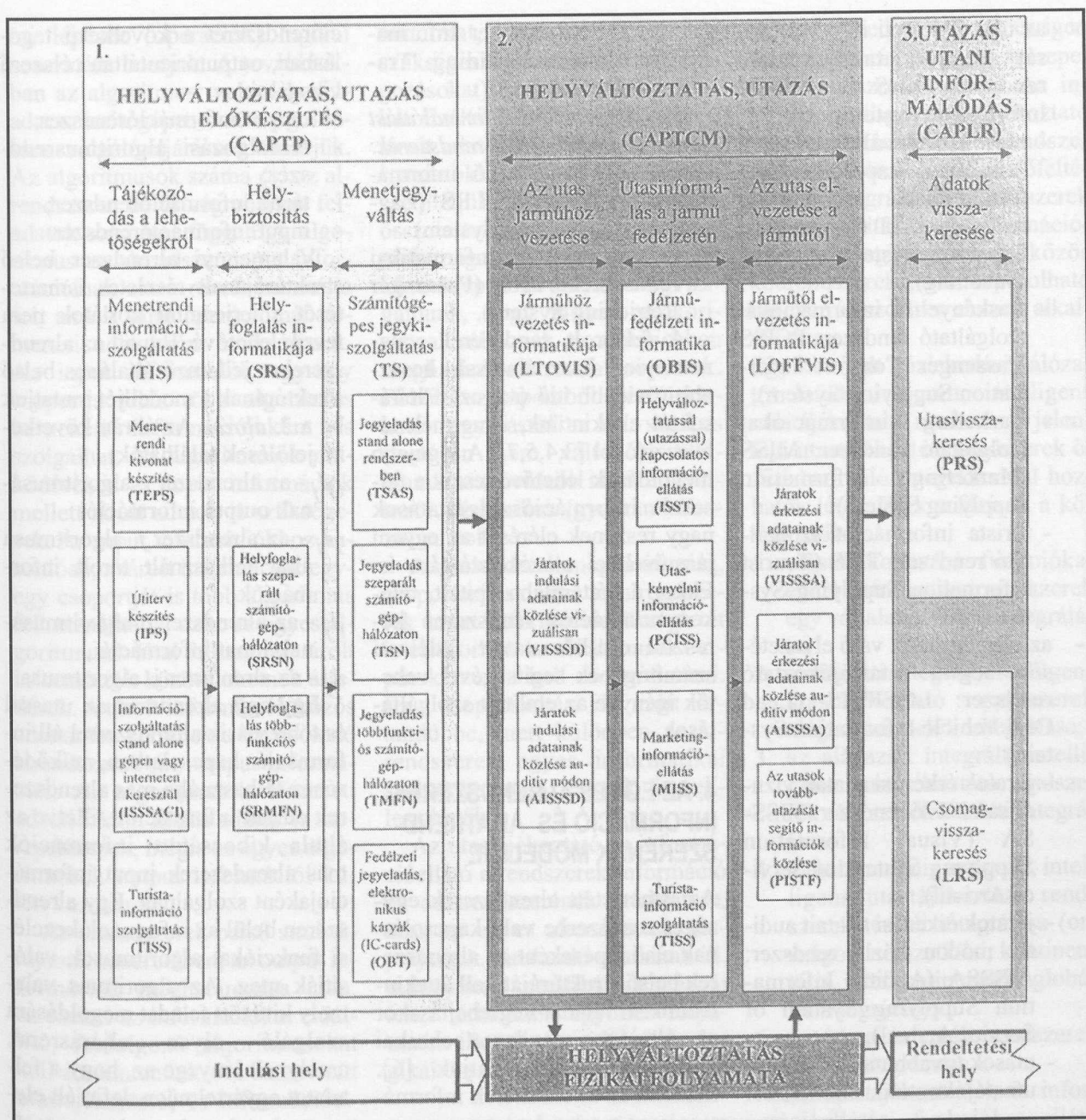
tási funkciók ellátására már korábban létrejöttek a számítógéppel támogatott rendszerek. Ezeket folyamatorientáltan kell illesztenünk az integrált, intelligens utastájékoztató rendszer kialakításakor. Az utastájékoztató rendszerek folyamatlogikai rendje az 1. ábrán látható [7]. Folyamatorientáltan eljárva az utastájékoztató rendszerek három csoportba sorolhatók. Az egyes csoportok és a csoportokon belüli rendszerek jelölésére - a nemzetközi gyakorlat szerint - az angolnyelvű elnevezésben használt szavak kezdőbetűit használjuk. A három csoport a következő: [1]

1. helyváltoztatás, utazás előkészítését segítő utastájékoztató rendszerek: CAPTP (Computer Aided Passenger Travel Preparing systems);
2. helyváltoztatás, utazás közbeni informálódást segítő utastájékoztató rendszerek: CAPTCM (Computer Aided Passenger Transport Control Management systems);
3. utazás utáni informálódást segítő utastájékoztató rendszerek: CAPLR (Computer Aided Passenger and Luggage Retrieving systems).

E fő csoportok belső tagjai a megfelelő logikai rendben:

1. *Helyváltoztatás, utazás előkészítését segítő utastájékoztató rendszerek:*

- menetrendi információs szolgáltató rendszer: TIS (Timetable Information System),
- menetrendi kivonat készítő rendszer: TEPS (Timetable Extract Preparing System),
- útiterv készítő rendszer: IPS (Itinerary Preparing System),
- információs szolgáltató rendszer stand alone gépen, Interneten: ISSSACI (Information Supplying System on Stand Alone Computer or via Internet),
- turista információt szolgáltató rendszer: TISS (Tourist Information Supplying System),



1. ábra: Az utastájékoztató alrendszerek folyamatlogikai rendje

- helyfoglaló informatikai rendszer: SRS (Seat Reservation System),
- helyfoglalás szeparált számítógéphálózaton: SRSN (Seat Reservation by Separated Network),
- helyfoglalás többfunkciós számítógéphálózaton: SRMFN (Seat Reservation by Multi-Function Network),
- számítógépes jegyki-szolgáltató informatikai rendszer: TS (Ticketing System),
- jegyeladás stand alone rendszerben: TSAS (Ticketing by Stand Alone System),
- jegyeladás szeparált számítógéphálózaton: TSN (Ticketing by Separated Network),
- jegyeladás többfunkciós számítógéphálózaton: TMFN (Ticketing by Multi-Funktion Network),
- fedélzeti jegyeladás, elektronikus kártyák: OBT (On Board Ticketing).

2. Helyváltoztatás, utazás közbeni informálódást segítő utas-

tájékoztató rendszerek:

- az utas járműhöz vezetését segítő utastájékoztató rendszer: LTOVIS (Lead TO Vehicle Information System),
- járatok indulási adatait vizuálisan közlő rendszer: VISSSD (Visual Information Supplying System of Service Departure),
- járatok indulási adatait auditív módon közlő rendszer: AISSSD (Auditiv Information Supplying System of Service Departure),

- az utas fedélzeti informálódását segítő utastájékoztató rendszer: OBIS (On Board Information System),
- utasok helyváltoztatásával (utazással) kapcsolatos információkat szolgáltató rendszer: ISST (Information Supplying System regarding Travelling),
- utaskényelmi információkat szolgáltató rendszer: PCISS (Passenger Comfort Information Supplying System),
- marketing információkat szolgáltató rendszer: MISS (Marketing Information Supplying System),
- turista információt szolgáltató rendszer: TISS (Tourist Information Supplying System),
- az utas járműtől való elvezetését segítő utastájékoztató rendszer: LOFFVIS (Lead OFF Vehicle Information System)
- járatok érkezési adatait vizuálisan közlő rendszer: VISSSA (Visual Information Supplying System of Service Arrival),
- járatok érkezési adatait auditív módon közlő rendszer: AISSSA (Auditiv Information Supplying System of Service Arrival),
- utasok továbbutazását segítő utastájékoztató rendszer:

PISTF (Passanger Information System aiding Travelling Further).

3. Utazás utáni informálódást segítő utastájékoztató rendszerek:

- csomagviszakereső informatikai rendszerek: LRS (Language Retrieving System)
- utasviszakereső informatikai rendszerek: PRS (Passanger Retrieving System).

A felsorolt rendszerek valamennyien használatosak hosszabb-rövidebb idő óta, ezért leírásuktól eltekintünk, ismertnek tételezzük fel [3,4,5,7]. A legújabb megoldások lehetővé teszik a felsorolt információszolgáltatások nagy részének elérését az egyéni járművekkel utazók számára is. Ekkor a háttámlába épített, telekommunikációs rendszeren keresztül csatlakoztatott fedélzeti számítógépek segítségével vehetők igénybe az említett szolgáltatások.

4. AZ EGYES ALRENDSZEREK INFORMÁCIÓ ÉS ADATRENDSZERÉNEK MODELLJE

Az ismertetett alrendszerek egy-egy rendszerbe való kapcsolásnak első lépéseként az alrendszer belső struktúráját kell áttekintenünk. E feladat végrehajtásakor az általános rendszertechnikai módszert alkalmazhatjuk [6]. Eszerint az alrendszerek informá-

ciórendszerét a következő tagolásban, outputorientáltan célszerű vizsgálni:

- output információrendszer;
- feldolgozási algoritmusrendszer;
- tárolt információrendszer;
- input információrendszer.

Valamennyi alrendszer belső struktúrájának részletes ismertetését a terjedelmi korlátok nem teszik lehetővé. Emiatt az alrendszerekre jellemző általános belső struktúrájának a modelljét mutatjuk be a 2. ábrán. Az ábrán következő jelölések találhatók:

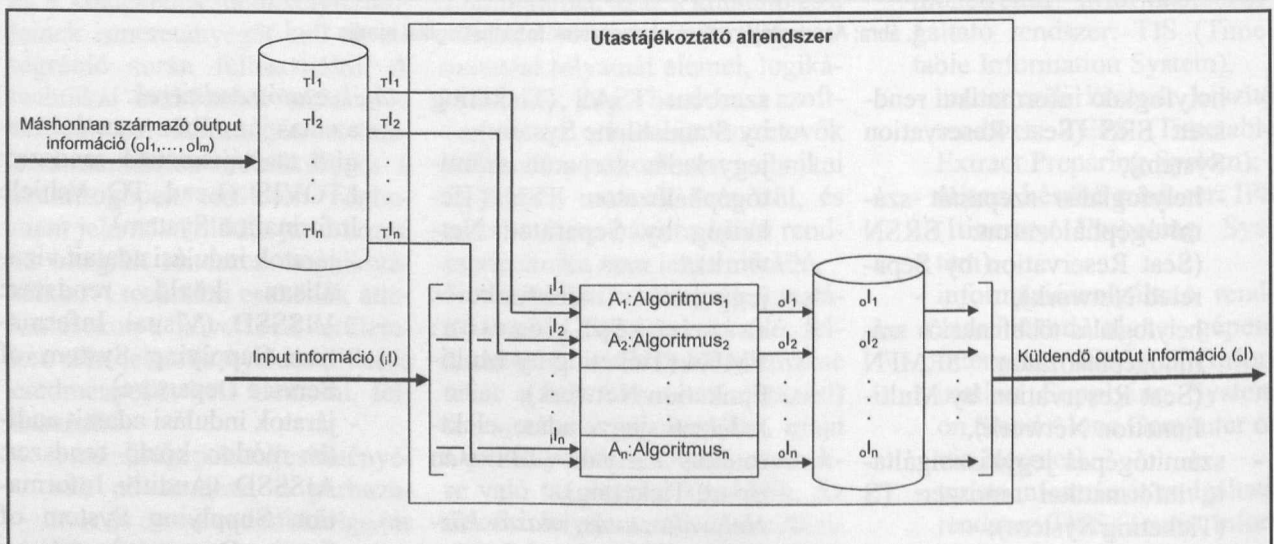
Ol_j - az alrendszer j . algoritmusának output információi

Tl_j - az alrendszer j . algoritmusait által felhasznált tárolt információk,

il_j - az alrendszer j . algoritmusának input információi,

A_j - az alrendszer j . algoritmusait.

Egy-egy alrendszer az utassal és több másik alrendszerrel áll információk kapcsolatban, működéséhez felhasználja más alrendszerek output információit, illetve az általa kibocsátott információk más alrendszerek input információjaként szolgálnak. Egy alrendszeren belül az információkezelési funkciókat algoritmusok valósítják meg. Az algoritmus valamely kitzűzött feladat megoldására szolgáló olyan eljárásrend, amelynek lényege az, hogy a feladatot egyértelműen definiált ele-



2. ábra: Az alrendszerek általános belső struktúrája

mi lépések (operációk) logikai sorozatára bontjuk. A továbbiakban az algoritmust valamely feladat számítógépen való megoldására szolgáló eljárásnak tekintjük. Az algoritmusok száma (n) az alrendszeren belül végrehajtott feladatok számától függ. Egy algoritmus az alrendszer input információinak azt a részét használja fel, ami a saját operációinál bemeneti adatokként szükségesek. Az input információk egy-egy csoportja tehát több algoritmus bemeneti információjaként is szolgálhat. Az algoritmusok működéséhez az input információk mellett tárolt adatok is szükségesek. Az input információkhoz hasonlóan, a tárolt információk egy-egy csoportját is több algoritmus felhasználhatja, azaz az egyes algoritmusok által felhasznált tárolt információk között lehetnek átfedések. A tárolt információk közös adattárába kerülnek a kapcsolódó alrendszerek (m) output információi. Az algoritmusok kimeneti adatai között közös adatok is szerepelhetnek, mégis az egyes algoritmusok output információi külön kezelendők.

Az alrendszerek belső struktúrájának ismeretében, az output információk meghatározása után, az ezeket az információkat előállító, feldolgozó algoritmusokat kell áttekintnünk. Az ismertetett utastájékoztató, és információellátó rendszerek algoritmusait funkcionálisan az 1. táblázat foglalja össze. Az algoritmusokat jelölő A szimbólum mellett, a jobb alsó indexben az alrendszereket jelölő, a 3. pontban ismertetett rövidítések, és a további differenciálást lehetővé tevő numerikus jelek szerepelnek.

Következő lépésként célszerű az előállítandó output információkhoz hozzárendelve, tehát funkcionálisan megkülönböztetni a tárolandó adatokat. Mivel a feldolgozási folyamatok a kimenetek előállítását célozzák meg, ez azt is jelenti, hogy egy lépésben összerendeljük a kimeneti infor-

mációkat, az előállításukhoz szükséges algoritmusokat (feldolgozásokat) és a tárolandó adatokat. Ezáltal lehetővé válik, hogy a tárolt adatokat a feldolgozási folyamatokkal összekapcsoltan szemléljük és az ilyen módon összetartozó adatokat is az outputhoz igazítva rögzítsük. Az ezt követő lépésben azt kell megvizsgáljunk, hogy milyen gyakorisággal változnak az előbbiekben meghatározott adatsoportok. Ebből a szempontból szétválaszthatók egymástól az un. statikus (tartósan nem változó), féldinamikus (rövidebb időnként változó), dinamikus (gyakran változó) adatok.

A tárolt adatok meghatározása, csoportosítása után, az alrendszerek input információszükségletét is elsősorban az előállítandó outputok szerint kell csoportosítani. Ez a csoportosítási elv azért tartandó be, mert különben az alrendszerek egyes informatikai szelvényei nem lesznek összeilleszthetők.

Az utastájékoztató és információellátó alrendszerek információ és adatrendszerének áttekintése, azaz az egyes alrendszerek outputjainak, tárolandó adatainak ill. inputjainak specifikálása után át lehet térni azok együttes folyamatba illesztésére, időbeli és logikai összekapcsolására.

5. AZ INTEGRÁCIÓS FOLYAMAT FÁZISAI

A felsorolt utastájékoztatósi, információellátási funkciók ellátására korábban létrehozott, számítógéppel támogatott rendszerek többnyire elszigetelten működnek, nehezen kommunikálnak, lényegesen különböző hardver elemeket és szoftvereket használnak. Egy egységes utastájékoztató rendszer megalkotása azért alapvetően fontos, mert a közlekedésben a folyamatok térbeli, időbeli kiterjedtsége miatt az egységes információs hálózat legalább annyira fontos, mint ma-

ga a közlekedési hálózat, és igen sok információ azonosan szerepel minden részrendszerben. Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer megalkotásának lényegi előfeltétele az integrálandó alrendszerek szabványosítása, az információválaszték egységesítése, közös kódrendszerek, összekapcsolható hardver és szoftver elemek alkalmazása.

Egy kiterjedt közlekedési hálózatot lefedő integrált, intelligens utastájékoztató rendszer a jelenlegi utastájékoztató rendszerek öt fázisban való integrálásával hozható létre. Ezek a fázisok a következők:

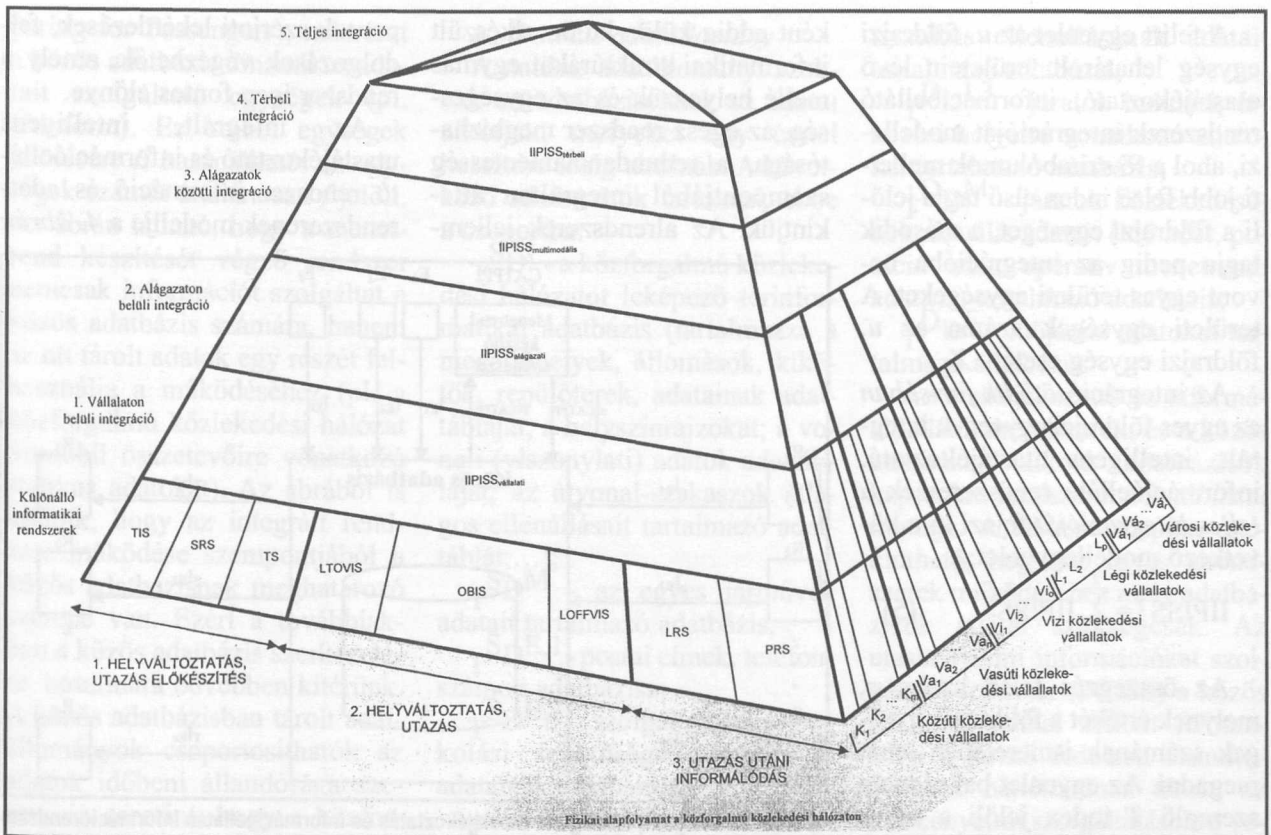
1. utastájékoztatósi funkciókat ellátó informatikai rendszerek egy vállalaton belüli integrálása;
2. a vállalati integrált, intelligens utastájékoztató rendszerek alágazaton belüli integrálása;
3. az alágazati integrált, intelligens utastájékoztató rendszerek alágazatok közötti integrálása;
4. a multimodális integrált, intelligens utastájékoztató rendszerek térbeli integrálása (országos, nemzetközi, kontinentális, interkontinentális, globális integráció);
5. a térben integrált rendszerek teljes integrációja.

Az utastájékoztatósi, és információellátási funkciókat ellátó informatikai rendszerek integrációjának fázisai, és azok egymásra épülése a 3. ábrán láthatók. Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer jelölésére az angolnyelvű elnevezésben használt szavak kezdőbetűit használjuk: IPISS (Integrated Intelligent Passenger Information Supplying System). A rendszerek jelölésére használt szimbólumok mellett a jobb alsó indexben szerepelnek az alágazatot, vagy a közlekedési vállalatot jelölő karakterek. K , VA , VI , L , $VÁ$ jelöli rendre az egyes alágazatokat (közúti, vasúti, vízi,

1. táblázat

Az utastájékoztató és információellátó rendszerek algoritmusainak funkcionális összefoglalása

| alrendszerek szimbólumai | | algoritmusok szimbólumai | algoritmusok | |
|---|---------------------|--------------------------|--|---|
| 1. Helyváltoztatás, utazás előkészítés CAPT | TEPS | A _{TEPS,1} | a kiindulási és a rendeltetési pontot tartalmazó viszonylatok adatainak kikeresése | |
| | | A _{TEPS,2} | a keresési feltételeknek megfelelő járatok adatainak kiválasztása | |
| | IPS | A _{IPS,1} | a kiindulási és a rendeltetési pontot tartalmazó viszonylatok adatainak kikeresése | |
| | | A _{IPS,2} | a lehetséges átszállási pontok meghatározása | |
| | | A _{IPS,3} | a lehetséges útitervek összeállítása | |
| | | A _{IPS,4} | a keresési feltételeknek megfelelő útitervek adatainak kiválasztása | |
| | TIS | ISSSAC | A _{ISSSAC,1} | a kiindulási és a rendeltetési pontot tartalmazó viszonylatok adatainak kikeresése |
| | | | A _{ISSSAC,2} | a lehetséges átszállási pontok meghatározása |
| | | | A _{ISSSAC,3} | a lehetséges útitervek összeállítása |
| | | A _{ISSSAC,4} | a keresési feltételeknek megfelelő útitervek adatainak kiválasztása | |
| | | A _{ISSSAC,5} | postai címek, telefonszámok kikeresése | |
| | | A _{ISSSAC,6} | szolgáltatások, parkolási lehetőségek, látnivalók adatainak a kikeresése | |
| | | A _{ISSSAC,7} | az időjárásra vonatkozó adatok kikeresése | |
| | TISS | A _{TISS,1} | postai címek, telefonszámok kikeresése | |
| | | A _{TISS,2} | szolgáltatások, parkolási lehetőségek, látnivalók adatainak a kikeresése | |
| | | A _{TISS,3} | az időjárásra vonatkozó adatok kikeresése | |
| | SRS | SRSN | | |
| | | SRMFN | A _{SRMFN,1} | a kiindulási és a rendeltetési pontot tartalmazó viszonylatok adatainak kikeresése |
| | | | A _{SRMFN,2} | az igénybeveendő járat(ok) adatainak kikeresése |
| | TS | TSAS | | |
| | | | | |
| | | TMFN | A _{TMFN,1} | a kiindulási és a rendeltetési pontot tartalmazó viszonylatok adatainak kikeresése, a megfelelő viszonylat kiválasztása |
| | | | A _{TMFN,2} | a menetdíj meghatározása (a távolság, a járatfajta, a kedvezmény,... függvényében), |
| | | OBT | A _{OBT,1} | a kiindulási és a rendeltetési pontot tartalmazó viszonylatok adatainak kikeresése, a megfelelő viszonylat kiválasztása |
| A _{OBT,2} | | | a menetdíj meghatározása (a távolság, a járatfajta, a kedvezmény,... függvényében), | |
| 2. Helyváltoztatás, utazás CAPTCM | LTOVIS | VISSSD | A _{VISSSD,1} | az induló járatok adatainak (időadat, célállomás, érintett állomások, átszállóállomások adatai) kikeresése |
| | | AISSSD | A _{AISSSD,1} | az induló járatok adatainak (időadat, célállomás, érintett állomások, átszállóállomások adatai) kikeresése |
| | ISST | A _{ISST,1} | a következő állomás megnevezésének kikeresése, a tervezett és tényleges időadatok meghatározása | |
| | | A _{ISST,2} | a következő állomásokon csatlakozó járatok adatainak kikeresése, az átszállási lehetőségek meghatározása | |
| | | A _{ISST,3} | a járművel (járat)al, útvonallal, időjárással kapcsolatos adatok kikeresése | |
| | | PCISS | A _{PCISS,1} | a fedélzeti szolgáltatások adatainak a kikeresése |
| | | | A _{PCISS,2} | a fedélzeten elérhető szórakozási lehetőségek adatainak, a kapcsolódó multimédiás file-oknak a kikeresése |
| | | | A _{PCISS,3} | a járművel (járat)al, útvonallal, látnivalókkal kapcsolatos adatok kikeresése |
| | MISS | A _{MISS,1} | tarifablatzatok, kedvezmények adatainak, járatadatoknak a kikeresése | |
| | | TISS | A _{TISS,1} | postai címek, telefonszámok kikeresése |
| | | | A _{TISS,2} | szolgáltatások, parkolási lehetőségek, látnivalók adatainak a kikeresése |
| | A _{TISS,3} | | az időjárásra vonatkozó adatok kikeresése | |
| | LOFFVIS | VISSSA | A _{VISSSA,1} | az érkező járatok adatainak (időadat, célállomás, érintett állomások, átszállóállomások adatai) kikeresése |
| | | | A _{VISSSA,1} | az érkező járatok adatainak (időadat, célállomás, érintett állomások, átszállóállomások adatai) kikeresése |
| | | PISTF | A _{PISTF,1} | postai címek, telefonszámok kikeresése |
| A _{PISTF,2} | | | szolgáltatások, parkolási lehetőségek, látnivalók adatainak a kikeresése | |
| A _{PISTF,3} | | | a helyi közlekedési lehetőségek adatainak a kikeresése | |
| 3. Utazás utáni informálódás CAPLR | LRS | A _{LRS,1} | az elveszett csomagok adatainak visszakeresése | |
| | PRS | A _{PRS,1} | helyfoglalási adatok visszakeresése | |



3. ábra: Az utastájékoztatói funkciókat ellátó informatikai rendszerek integrációjának fázisai

légi, városi közlekedés). Vállalat esetén ezek a karakterek a további differenciálást segítő numerikus értékkel egészülnek ki. Az egyes alágazatokon belül megkülönböztetett vállalatok számát rendre m, n, o, p, r jelöli.

Az integráció *első fázisában* az egyes közlekedési vállalatok elszigetelten működő utastájékoztatói rendszereinek *egységes, vállalati utastájékoztató rendszerbe* való integrálását fejezi ki a következő modellegyenlet. Tekintsük például az i . közúti közlekedési vállalatot. Ekkor az integrációt kifejező modellegyenlet formája a következő:

$$IIPISS_{K_i} = TIS_{K_i} + SRS_{K_i} + TS_{K_i} + LTOVIS_{K_i} + OBIS_{K_i} + LOFFVIS_{K_i} + LRS_{K_i} + PRS_{K_i} \quad (1)$$

Ahol az egyes rendszereket jelölő szimbólumok mellett lévő K index utal a közúti közlekedési vállalatra, az i pedig azt jelöli, hogy az i . közúti közlekedési vállalatra vonatkozik a felírt egyenlet. Az előző összefüggés bármely alágazaton belüli közleke-

dési vállalat esetén hasonlóan felírható.

Az integráció *második fázisában* az alágazatok közlekedési vállalatainál kialakított integrált utastájékoztató rendszereknek *egységes, alágazati utastájékoztató rendszerbe* való integrálását fejezik ki a következő modellegyenlet a közúti alágazat esetén:

$$IIPISS_K = \sum_{j=1}^m IIPISS_{K_j} = IIPISS_{K_1} + IIPISS_{K_2} + \dots + IIPISS_{K_m}, \quad (2)$$

ahol a már ismertett jelölési rendszert alkalmazzuk. Az említett összefüggés bármely alágazat esetében hasonlóan felírható.

Az integráció *harmadik fázisában* az egyes alágazatoknál kialakított integrált utastájékoztató rendszereknek *egységes, multimodális utastájékoztató rendszerbe* való integrálását fejezi ki a következő modellegyenlet:

$$IIPISS = IIPISS_K + IIPISS_{V_A} + IIPISS_{V_L} + IIPISS_{V_L} + IIPISS_{V_A}, \quad (3)$$

ahol az egyenlet bal oldalán az

egységes, multimodális utastájékoztató rendszer jelölése található.

Az eddig felírt összefüggések egy lehatárolt terület (pl. régió, tartomány, ország,...) közlekedési hálózatára, illetve utastájékoztató, információellátó rendszereire vonatkoznak, ezért a területi differenciálást nem tartalmazzák. Az adott területet jelölő karaktereket a rendszerek nevének rövidítése mellett a jobb felső indexben lehet megadni. Egy földrajzi egység kiterjedt közforgalmú közlekedési hálózata esetén szükséges a földrajzi egységen belül az egyes területek integrált utastájékoztató rendszereinek az összekapcsolása. Az integráció *negyedik fázisában* az egyes területeken kialakított integrált, multimodális utastájékoztató rendszereknek az összekapcsolását, azaz a térbeli integrációt fejezi ki a következő modellegyenlet:

$$IIPISS^u = \sum_{v=1}^{X_u} IIPISS^{uv} = IIPISS^{u1} + IIPISS^{u2} + \dots + IIPISS^{uX_u}, \quad (4)$$

A felírt egyenlet az u . földrajzi egység lehatárolt területein lévő utastájékoztató, információellátó rendszerek integrációját modellezi, ahol a fő szimbólumok mellett jobb felső index első tagja jelöli a földrajzi egységet, a második tagja pedig az integrációba bevont egyes területi egységeket. A területi egységek száma az u . földrajzi egység esetén: X_u .

Az integráció ötödik fázisában az egyes földrajzi egységek integrált, intelligens utastájékoztató, információellátó rendszereinek a teljes integrációját fejezi ki a következő modellegyenlet:

$$\Pi\text{PISS}^T = \sum_{y=1}^z \Pi\text{PISS}^y. \quad (5)$$

Az összegzés felső határa z , melynek értékét a földrajzi egységek számának ismeretében lehet megadni. Az egyenlet bal oldalán szereplő T index jelöli a teljes integráció után megalkotott integrált, intelligens utastájékoztató rendszert. A leírt modellegyenletek előrevetítik, hogy milyen integrációs feladatokat kell megoldani az előttünk álló időszakban.

6. AZ INTEGRÁLT, INTELLIGENS UTASTÁJÉKOZTATÓ RENDSZER INFORMÁCIÓ ÉS ADATRENDSZERÉNEK MODELLJE

Az egyes alrendszerek input, output és tárolt információinak meghatározása, az alrendszerekben a feldolgozási folyamatokhoz kapcsolódó algoritmusok áttekintése után lehet az integrált rendszer modelljeit felépíteni. Ezt megelőzően vizsgálatokat kell végezni az integrálhatóság szempontjából. Az integrálhatósági vizsgálatoknak az alrendszerek következő jellemzőire kell kiterjednie:

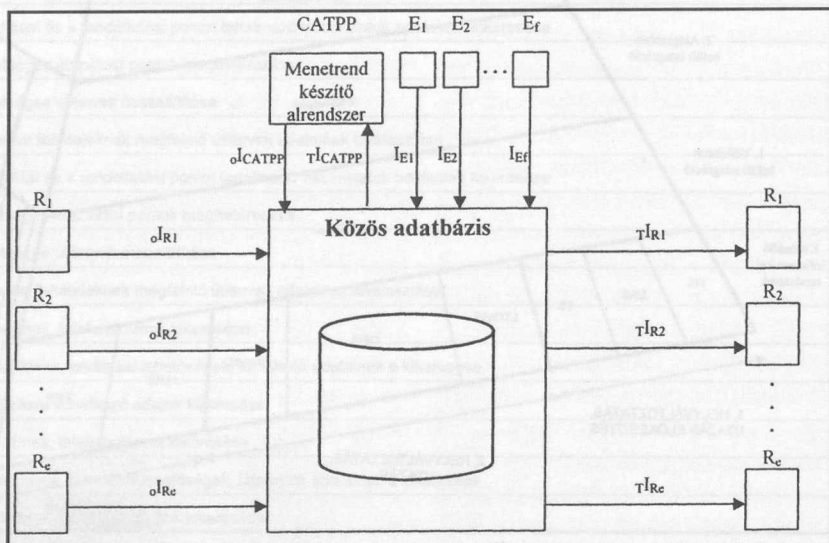
- output információszolgáltatás;
- feldolgozási folyamatok (algoritmusok);
- tárolt adatok;
- input információk;
- alkalmazott kódolási rendszerek.

A felsorolt vizsgálatok lényege abban áll, hogy az alrendszeren-

ként eddig külön-külön elkészült informatikai struktúrákat egymás mellé helyezzük és az egységesség, az egész rendszer megbízhatósága, a redundanciamentesség szempontjából integráltan áttekintjük. Az alrendszerek jellem-

pontok szerinti lekérdezések, feldolgozások végezhetőek, amely a rendszer igen fontos előnye.

Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer információ és adatrendszerének modellje a 4. ábrán



4. ábra: Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátás információrendszerének modellje

zőinek összevetésével kimutatható, hogy milyen összeesések, párhuzamosságok, esetleges hiányok mutatkoznak.

Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer megalkotásakor megfelelő számítástechnikai, informatikai és telematikai eszközökkel létre kell hozni az alrendszerek által közösen használt hálózati adatbázist, amelyben az összes adatáram logikailag összefut, és amelyben a számos, különböző forrásból származó adatokat megfelelő szerkezetben kezelik. Az utastájékoztató, információellátási feladatok végrehajtásakor ebből az adatbázisból kell és lehet adatot nyerni. A közös adatbázist alkotó adatállományok nagyrészt decentralizáltan, megosztottan tárolandók. Az egységes adattárolási rendszer biztosítja az alrendszerek működéséhez szükséges adatokat úgy, hogy az ismétlődések, a redundancia minimálisra redukálható. A folyamatosan karbantartott adatok felhasználásával a legkülönbözőbb igények, szem-

látható. A modellből kitűnik, hogy a rendszer középpontjában a közös adatbázis helyezkedik el, és ehhez kapcsolódnak az egyes alrendszerek. Az utastájékoztató és információellátó alrendszereket - megnevezés nélkül - általánosan R -rel jelöltük. A modellben nem rögzített az alrendszerek száma, általánosan az e jelölést használhatjuk. Ezáltal rugalmasabbá válik a modell, lehetővé téve újabb utastájékoztató alrendszerek későbbi bevonását. Az alrendszerek output információinak egy része a közös adatbázisba kerül, illetve az alrendszerek a működésükhöz tárolt adatként felhasználják a közös adatbázis tartalmát. Az alrendszerek output információit O^I , tárolt információit T^I jelöli. A fő szimbólum mellett, a jobb alsó indexben az alrendszerek jelölése szerepel. A közös adatbázis adatainak forrásai található az ábra felső részén. Az alapadatok forrása egyrészt a személyszállítási menetrend készítő rendszer (CATPP = Computer Aided Timetable Pre-

paring for Passengers), másrészt a közös adatbázis dinamikus adatait szolgáltató egységek (pl. Útinform). Ez utóbbi egységek jelölésére E használható, az egységek számát általánosan f jelöli. Az ábrán látható, hogy a menetrend készítését végző rendszer nemcsak információt szolgáltat a közös adatbázis számára, hanem az ott tárolt adatok egy részét felhasználja a működéséhez (pl. a közforgalmú közlekedési hálózat immobil összetevőire vonatkozó statikus adatokat). Az ábrából is kitűnik, hogy az integrált rendszer működése szempontjából a közös adatbázisnak meghatározó szerepe van. Ezért a továbbiakban a közös adatbázis szerkezetére, tartalmára bővebben kitérünk. A közös adatbázisban tárolt adatállományok csoportosíthatók az adatok időbeni állandósága szerint, és aszerint, hogy a közforgalmú közlekedési rendszer immobil, mobil, vagy egyéb összetevőire vonatkoznak. Az időbeni állandóságot tekintve megkülönböztethetők a tartósan, a hosszabb ideig, és az átmenetileg tárolt adatok, azaz másnéven a statikus, a féldinamikus, és a dinamikus adatok csoportja. A következőkben e kétféle csoportosítási szempont szerint rendezve ismertetjük a közös adatbázis alkotó adatbázis szerkezetét.

Az adatbázisok jelölésére a következő jelölést használjuk:

- D jelöli törzsszimbólumként az adatbázisokat;
- a bal alsó indexben szereplő T jelöli a tárolt adatokat;
- a bal felső index utal az adtok időbeni állandóságára; S , F , D jelöli rendre, a statikus, a féldinamikus, vagy a dinamikus adatsoporthoz tartozást;
- a jobb felső indexben szereplő I , M , E utal arra, hogy az adatbázis a közforgalmú közlekedési rendszer immobil, mobil, vagy egyéb összetevőire vonatkozik; az index második, numerikus tagja a további differenciálást teszi lehetővé.

a., Statikus adatállomány

A statikus adatállományt azoknak az adatbázisoknak az adatai alkotják, melyeket egy évnél hosszabb ideig tárolnak. A következő adatbázisok tartoznak ebbe a csoportba:

T^{SDI} - a közforgalmú közlekedési hálózatot leképező térinformatikai adatbázis (tartalmazza a megállóhelyek, állomások, kikötők, repülőterek, adatainak adattábláját, a helyszínrajzokat; a vonali (viszonylati) adatok adattábláját; az útvonal-szakaszok átlagos ellenállásait tartalmazó adattáblát...);

T^{SDM} - az egyes járművek adatait tartalmazó adatbázis;

$T^{SDE,1}$ - postai címek, telefonszámok adatbázisa;

$T^{SDE,2}$ - szolgáltatások, parkolási lehetőségek látnivalók adatainak adatbázisa;

$T^{SDE,3}$ - multimédiás (képi objektumok, hanganyagok) adatbázis.

b., Féldinamikus adatállomány

A féldinamikus adatállományt azoknak az adatbázisoknak az adatai alkotják, melyeket egy napnál hosszabb, de egy évnél rövidebb ideig tárolnak. A következő adatbázisok tartoznak ebbe a csoportba:

T^{FDI} - standard útvonaltervek adatainak adatbázisa;

$T^{FDM,1}$ - menetrendi adatok (járatok, járműforduló tervek) adatbázisa;

$T^{FDM,2}$ - a járatokon lefoglalható helyek adatainak adatbázisa;

$T^{FDE,1}$ - tarifa táblázatok, különleges kedvezmények adatainak adatbázisa;

$T^{FDE,2}$ - elveszett csomagok adatait tartalmazó adatbázis.

c., Dinamikus adatállomány

A dinamikus adatállományhoz tartozó adatbázisoknak az adatait egy napnál rövidebb ideig tárolják. A következő adatbázisok tartoznak ebbe a csoportba:

$T^{DDI,1}$ - közforgalmú közlekedési hálózatra vonatkozó aktuális adatokat tartalmazó adatbázis;

$T^{DDI,2}$ - útvonalszakaszok di-

namikus ellenállásának adatait tartalmazó adatbázis;

$T^{DDI,3}$ - járatok indulási, érkezési helyeire vonatkozó adatokat tartalmazó adatbázis;

T^{DDM} - járatok közlekedésének aktuális adatait (idő adat, pozíció adat, operatív menetrendi adat...) tartalmazó adatbázis;

T^{DDE} - időjárás adatokat tartalmazó adatbázis.

Az utastájékoztató és információellátó alrendszerek, és a közös adatbázis alkotó adatbázisok kapcsolati rendszerét a 2. táblázat mutatja. A táblázat alapján áttekinthető, hogy az egyes alrendszerek működéséhez mely adatbázisok adatai szükségesek. Az utaskényelmi információkat szolgáltató rendszer (PCISS) a közös adatbázis adatai mellett felhasználja a jármű fedélzeti számítógépének háttértárában tárolt, az utaskényelmi szolgáltatásokra vonatkozó adatokat is. Ezek az adatok időbeni állandóságukat tekintve a dinamikus adatállományhoz tartoznak. Három rendszernek, a szeparált számítógép hálózaton megvalósított helyfoglaló rendszernek (SRSN), a stand alone rendszerben működő jegyeladó rendszernek (TSAS) és a szeparált számítógép hálózaton működő jegyeladó rendszerek (TSN) az integráció előtti vizsgálatától, majd az integrációba való bevonásától most eltekintünk. Ugyanis ezen funkciókat ellátják a többfunkciós hálózatokra épített rendszere (SRMFN, TRMFN), amelyek az integrációt szemléltető modelleknél szerepelnek.

Az alrendszerek által közösen használt adatbázisban a tárolt adatok mennyiségi jellemzőinek megadása a megfelelő konkrét tárolási és feldolgozási mód meghatározása során lehetséges és szükséges. Az integrált intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer közös adatbázisának létrehozása a következő feladatokat foglalja magában: [3].

1. Szabványosítás, egységes kódolási és adatrendszer létreho-

2. táblázat

Utastájékoztató és információellátó alrendszerek és a közös adatbázist alkotó adatbázisok kapcsolati rendszere

| alrendszerek szimbólumai | | | a közös adatbázist alkotó adatbázisok | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|---------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | | | statikus | | | | | féldinamikus | | | | | dinamikus | | | |
| | | | immobil | mobil | egyéb | | | immobil | mobil | egyéb | | immobil | | | mobil | egyéb |
| | | | S _T I | S _T M | S _T E,1 | S _T E,2 | S _T E,3 | F _T I | F _T M,1 | F _T M,2 | F _T E,1 | F _T E,2 | D _T I,1 | D _T I,2 | D _T I,3 | D _T M |
| 1. Helyváltoztatás, utazás előkészítés CAPTP | TIS | TEPS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| | | IPS | X | | | | X | X | X | X | | X | X | X | X | |
| | | ISSSACI | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | TISS | X | | X | X | X | | | | | | | | | X |
| | SRS | SRSN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | SRMFN | X | X | | | | X | X | X | | | | | | |
| | TS | TSAS | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TSN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TMFN | X | | | | | X | X | | X | | | | | |
| | | OBT | X | | | | | X | X | | X | | | | | |
| 2. Helyváltoztatás, utazás CAPTCM | LTOVIS | VISSSD | X | | | | X | X | X | | | X | X | X | X | |
| | | AISSSD | X | | | | X | X | X | | | X | X | X | X | |
| | OBIS | ISST | X | X | | | X | X | X | | | X | X | X | X | X |
| | | PCISS* | | X | | | X | | | | | | | | | |
| | | MISS | | | | | | X | | X | | | | | | |
| | | TISS | X | | X | X | X | | | | | | | | | X |
| | OFFVI | VISSSA | X | | | | X | X | X | | | X | X | X | X | |
| | | AISSSA | X | | | | X | X | X | | | X | X | X | X | |
| | | PISTF | X | | X | X | X | | X | | | | | | | |
| | 3. Utazás utáni informálódás CAPLR | LRS | | X | X | | | | | X | | X | | | | |
| PRS | | | X | X | | | | | X | X | | | | | | |

* a közös adatbázis adatai mellett felhasználja a jármű fedélzeti számítógépének háttértárában tárolt adatokat is

zása az eddig elszigetelten működő alrendszerek sokféle, és egymástól jelentősen eltérő kód-, és adatrendszere helyett.

2. Az eddig szöveges formában tárolt, útvonalakra, viszonylatokra vonatkozó adatoknak térinformatikai adatbázisba való átkonvertálása.
3. A meglévő adatbázisokban lévő adathibák feltárása, megszüntetése, az ellentmondásos, hiányos és ismételt adatok kiszűrése, a hibák kijavítása.
4. Az integrációba bevont rendszerek működéséhez szükséges adatok ko incidencia táblázatban való ábrázolásával az adatismétlődések elkerülése, a közös adatbázis logikai szerkezetének felépítése.

A logikai adatszerkezet olyan adatmodellel ábrázolható, amely a felhasználás szempontjaihoz igazodik, függetlenül a gépek adta lehetőségektől. Ezáltal marandóbb. Az ilyen adatmodelleket logikai adatmodellnek nevez-

zük. [9].

A közös adatbázis az elemi adatok között különböző kapcsolatokat biztosít, mely kapcsolatokat a felhasználási terület igényei szerint alakították ki. Ezeknek a kapcsolatoknak a kialakításánál, az adatbázis szervezésénél figyelembe kell venni, hogy az utastájékoztató alrendszereknél a válaszadási idő igen korlátozott, ezért az adatbázis szervezésének megfelelő teljesítőképességet, gyors és rugalmas keresési lehetőségek megvalósítását kell biztosítani. E mellett tekintettel kell lenni a párhuzamosan érkező nagyszámú adatlekérdezési igényre is, mely kielégítését a párhuzamos adatfeldolgozás teszi lehetővé. A közös adatbázis megalakítása során biztosítani kell a logikai adatfüggetlenséget, azaz a felhasználói programok adatértelmezését, adatfelfogását el kell választani a logikai adatstruktúrától. Ez a függetlenség teszi lehetővé, hogy a közös adatbázis szervezé-

sének módosítása nem vonja maga után a felhasználói programok változtatását.

Mint azt előzőleg láttuk, az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer a közforgalmú közlekedési hálózat kiterjedését meghaladó térbeli információszolgáltatást tesz lehetővé. Ezért fontos szempont a közös adatbázis megosztásának, elhelyezésének kérdése. Az utastájékoztató telematikai rendszerben a térbeli adatellátás költségei két összetevőből állnak. E két összetevő, az adattárolási és az adatátviteli költség. Az adatbázis kialakításánál a költségek együttes, minél alacsonyabb értéken tartását kell elérni. A centrális helyről történő adatellátás egy bizonyos adatmennyiségen túl költségeiből áll. E két összetevő, az adattárolási és az adatátviteli költség miatt, mint ha az adatbázist decentralizáljuk. Ezért az integráció első fázisában, az integrált vállalati utastájékoztató és információellátó rendszerek kialakítá-

sánál még kedvezőbb a centralizált megoldás, de az integráció későbbi fázisaiban az osztott adatbázis kialakítására kell törekedni, mert ennek alacsonyabb a költségvonzata.

Az adatszétosztás típusainak száma igen nagy, akár az elosztás módját, akár az elosztott adatok felhasználását tekintjük. Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer közös adatbázisának megosztásakor egy vegyes, kombinált megoldás a célravezető, amely egy területi, funkcionális, és megismételt szétosztás vegyes alkalmazását jelenti. A területi megosztásnál arra kell törekedni, hogy egy adott területi egység utastájékoztató, információellátó rendszereinek működéséhez szükséges tárolt adatok minél nagyobb hányada a "területi" közös adatbázisban hozzáférhető legyen, és csak a nagyobb távolságú utazások esetén kelljen egy másik "területi" vagy egy központi adatbázis adatait felhasználni, adatátviteli úton elérni. A megosztás szempontjai alágazatonként is változnak.

Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszerben az egységes adatbázis kezelés lehetővé teszi a közlekedés minőségére vonatkozó, tervezett és tényleges adatok állandó összehasonlítását, a személyszállítási feladat végrehajtás közben bekövetkező kedvezőtlen események, tendenciák felismerését, majd visszaszabályozását. Ez azért lényeges, mert a minőségbiztosítás, a minőségi mutatók ellenőrzése és rögzítése a közlekedés területén is fontos feladat. Ezt a követelményt szabályozási struktúrákkal lehet teljesíteni.

7. AZ INTEGRÁLT, INTELLIGENS UTASTÁJÉKOZTATÓ RENDSZER GEOMETRIAI ÉS ALFANUMERIKUS MODELLJE

Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer kialakításánál többirányú

feladatot kell megoldani:

- fel kell mérni, hogy az utastájékoztató és utasok információellátási funkcióit hol nem fedik le a számítógéppel támogatott, már működésben lévő rendszerek;
- meg kell valósítani a még hiányzó, számítógéppel, telematikával támogatott rendszereket;
- a meglévő rendszereket intelligenssé kell tenni;
- tisztázni kell az integrációba bevont alrendszerek illesztési felületeit;
- az illesztések pontosításához létre kell hozni az integrált, intelligens utastájékoztató rendszer technikai szerkezetét;
- a rendszer technikai felépítés ismeretében el kell végezni a meglévő rendszerek integratív szempontokhoz illeszkedő fejlesztését [8].

Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer két pillére építhető fel. Az egyik pillér maga a helyváltoztatási, utazási folyamat. A másik pillért a telematikai megoldások a telekommunikációs eszközök és a számítógépek adják. A két pillért az integrált információs rendszer köti össze. A számítógép csak olyan mértékig képes az integráció megvalósításra, mint amilyen mértékben azt az általa kezelt integrált információrendszer megengedi. Az integrált, intelligens utastájékoztató rendszer megvalósításának középpontjában tehát lényegében az integrált információrendszer van.

A helyváltoztatási, utazási folyamat utastájékoztató, információellátó rendszereinek számítógépes integrálhatóságát az 5. ábra szemlélteti. Az ábra az integrált rendszer fő funkciócsoportjába tartozó, számítógéppel támogatott rendszereit szemlélteti halmazábrázolásban. Az ábrán a 3. fejezetben ismertetett rövidítések szerepelnek. Az alrendszereket szimbolizáló körök átfedése az alrendszerek közötti információs,

funkcionális kapcsolatok mértékét is szemlélteti bizonyos pontossággal.

Az ábrán bemutatott kapcsolatok kifejezhetők a következő halmazegyenletek formájában. (A modellegyenletek sorrendje a tervezéskor használt top-down megközelítést tükrözi.)

1. szint

$$\text{IPPISS} = \{\text{CAPTP}, \text{CAPTCM}, \text{CAPLR}\}, \quad (6)$$

2. szint

$$\text{CAPTP} = \{\text{TIS}, \text{SRS}, \text{TS}\}, \quad (7)$$

$$\text{CAPTCM} = \{\text{LTOVIS}, \text{OBIS}, \text{LOFFVIS}\}, \quad (8)$$

$$\text{CAPLR} = \{\text{LRS}, \text{PRS}\}, \quad (9)$$

3. szint

$$\text{TIS} = \{\text{TEPS}, \text{IPS}, \text{ISS-SACI}\}, \quad (10)$$

$$\text{SRS} = \{\text{SRMFN}\} \quad (11)$$

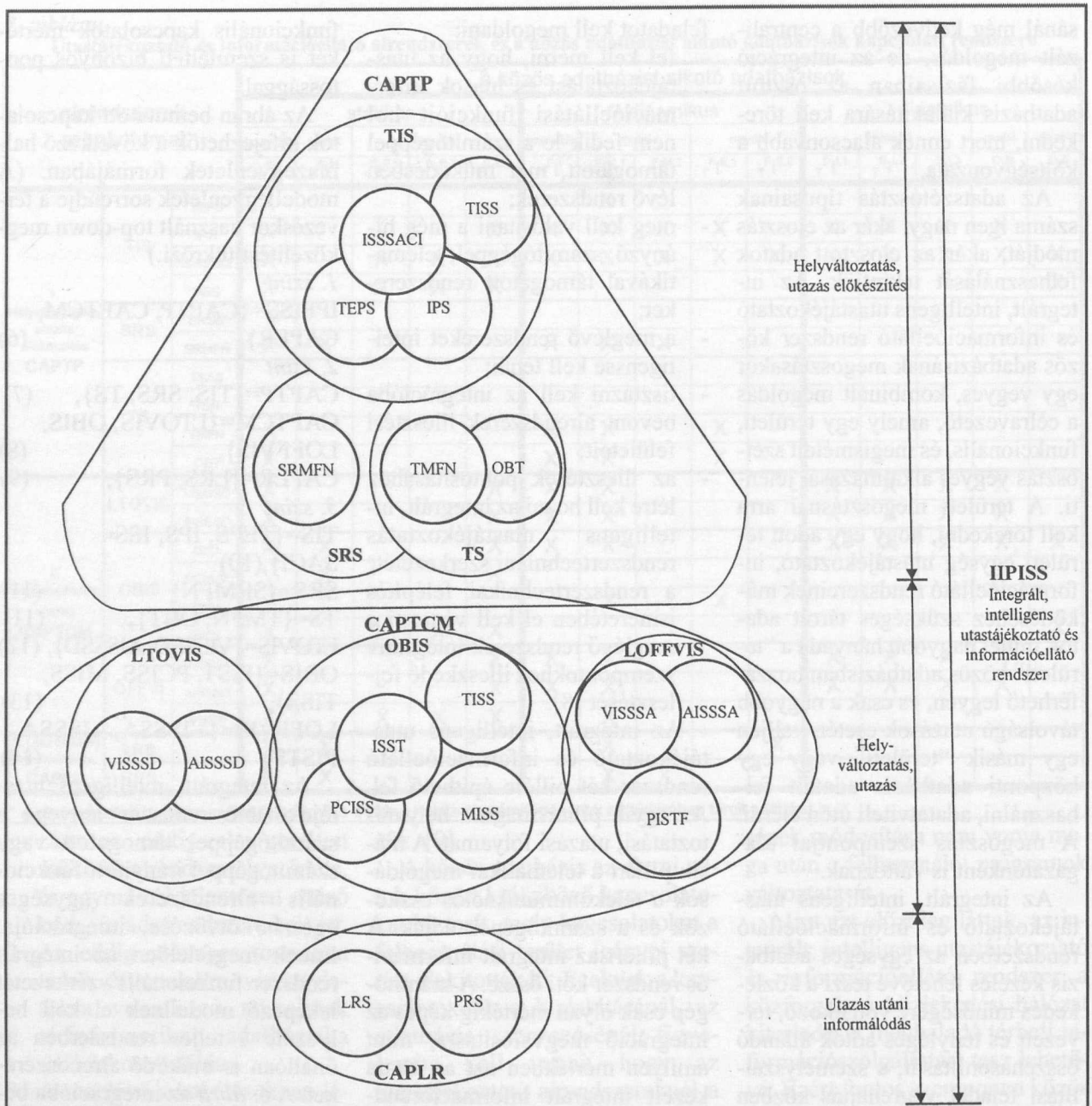
$$\text{TS} = \{\text{TMFN}, \text{OBT}\}, \quad (11)$$

$$\text{LTOVIS} = \{\text{VISSSD}, \text{AISSSD}\}, \quad (12)$$

$$\text{OBIS} = \{\text{ISST}, \text{PCISS}, \text{MISS}, \text{TISS}\}, \quad (13)$$

$$\text{LOFFVIS} = \{\text{VISSSA}, \text{AISSSA}, \text{PISTF}\} \quad (14)$$

Az integrált, intelligens utastájékoztató rendszer lényege a számítógéppel támogatott vagy számítógéppel irányított funkcionális alrendszerek egységes egészbe ötvözése, integrációja. Ennek megfelelően az integrált rendszer funkcionális szerkezetét leképező modellnek el kell helyeznie a teljes rendszerben az önállóan is működő alrendszereket. A 6. ábra az integrációba bevont alrendszerek kapcsolati modelljét mutatja. Az ábrán megtalálhatók az utastájékoztató és információellátó alrendszerek és az alrendszerek egymás közötti legfőbb információs és funkcionális kapcsolatai. Az ábrán a 3. fejezetben ismertetett rövidítések szerepelnek. Az ábrán látható, hogy a személyszállítási menetrendkészítő rendszer (CATPP) szerepe meghatározó az integrált rendszerben, ugyanis ez a rendszer szolgáltatja az utastájékoztató funkciókat ellátó rendszerek működéséhez szükséges alapadatokat. Az ábrán az utastájékoztató alrendszerek külső kapcsolatai,



5. ábra: Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer alrendszerének kapcsolati ábrája

azaz a CIT (Computer Integrated Transportation = Számítógéppel integrált szállítás) geometriai modelljében szereplő rendszerekkel fennálló kapcsolatai is áttekinthetők. Ezen rendszerek jelölésére - a nemzetközi gyakorlat szerint - az angol nyelvű elnevezéseikben szereplő szavak kezdőbetűit használjuk [1].

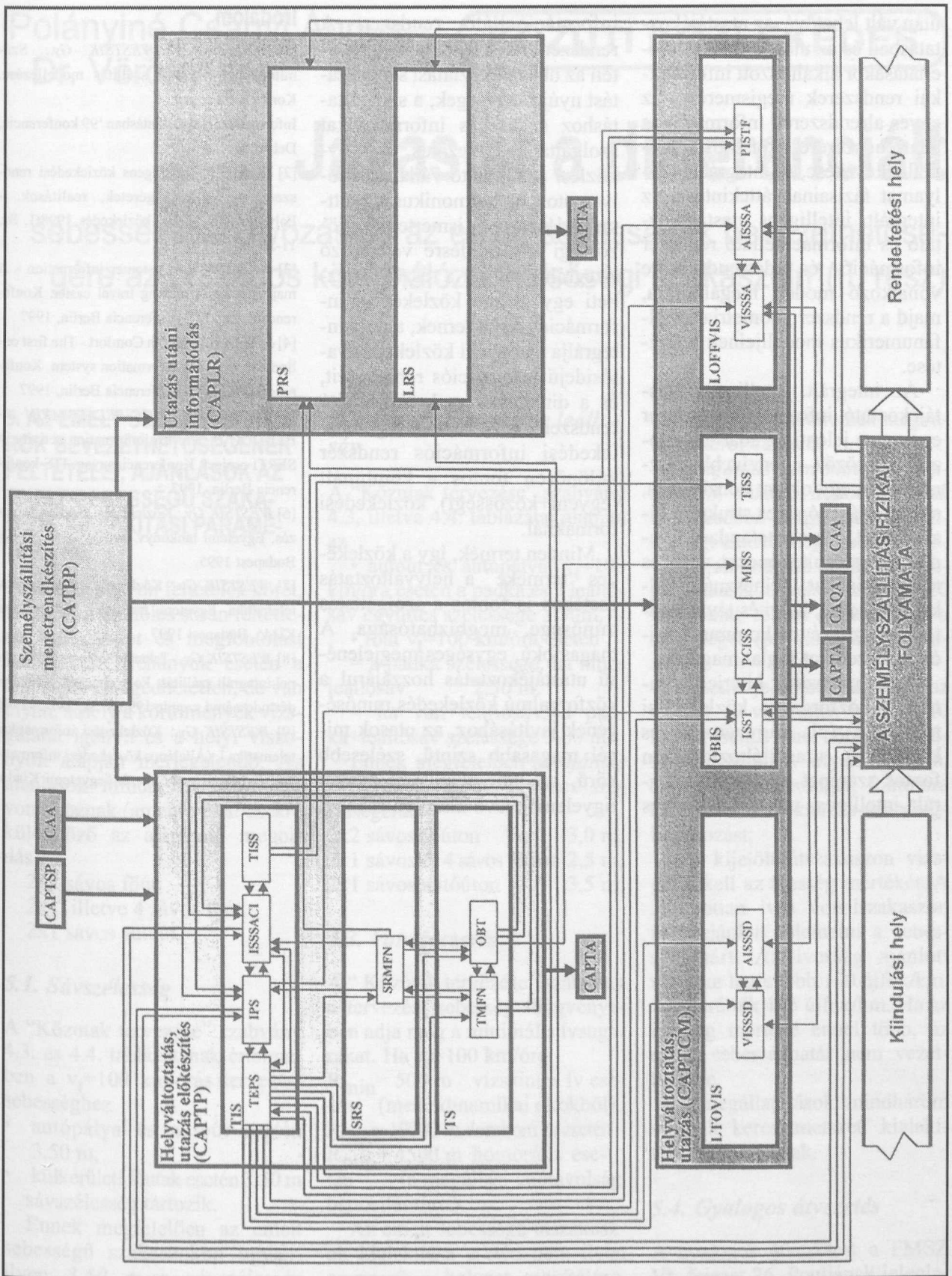
CAPTSP = Computer Aided Passenger Transport System Planning = Személyszállítási rendszer számítógéppel segített tervezése;

CAPTA = Computer Aided Passenger Transport Account = A személyszállítás számítógéppel segített számbavétele;
CAQA = Computer Aided Quality Analysis = Számítógéppel segített minőségelemzés;
CAA = Computer Aided Archives preparing = Számítógéppel segített archiválás.

Az első rendszer a szállítás tervezési, előkészítési szakasz, a következő három rendszer a szállítás számbavételi szakasz rendszereinek csoportjába tartozik.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

A közforgalmú közlekedésben, az utastájékoztató területén a fokozódó elvárások az utasok korszerű, a pillanatnyi forgalmi körülményeknek megfelelő, megbízható információellátására, összefoglalóan az utastájékoztató színvonalának növelésére irányulnak. Ennek megfelelően a folyamatos adatszolgáltatás a személyszállítási folyamatról megköveteli az adatátviteli, és az utastájékoztató informatikai rend-



6. ábra: Az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer alrendszerének kapcsolati modellje

szerkezet szintjén kiépítését, majd integrált összeépítését. Az ismert integrált, intelligens

utastájékoztató rendszer rendszertechnikai modelljének megalkotása jelentős előrelépés e cél

megvalósításának irányába. E feladat elvégzése a következő területek áttekintése, tanulmányozása

után vált lehetővé: az utastájékoztatóban és az utasok információellátásakor alkalmazott informatikai rendszerek megismerése, az egyes alrendszerek információ és adatrendszerére vonatkozó modell elkészítése, az integrációs folyamat fázisainak áttekintése, az integrált, intelligens utastájékoztató és információellátó rendszer információ- és adatrendszerére vonatkozó modell megalkotása, majd a rendszer geometriai és alfanumerikus modelljeinek felépítése.

Az integrált, intelligens utastájékoztató információs rendszer egyszerre jelenti az adatfeldolgozási eszközök intenzívebb használatát és egy olyan, konzisztens, nyitott számítógépes struktúra kialakítását, amely standard elemekként számítógépeket, adat- és tudásbázisokat, felhasználói alkalmazásokat, helyi és távhálózatokhoz szükséges kommunikációs rendszereket foglal magába.

A több ágazatra kiterjedő "integrált közforgalmi közlekedési területek" (pl. nagyvárosok és környéke) utastájékoztatóban fontos szerepet tölt be az integrált, intelligens utastájékoztató és

információellátó rendszer. A rendszer feltételezi, és megköveteli az utastájékoztatói szolgáltatást nyújtó egységek, a szolgáltatáshoz szükséges információkat szolgáltató szervezetek, és a távközlési szolgáltató vállalatok folyamatos és harmonikus együttműködését. Az ismertetett, közösségi közlekedésre vonatkozó integrált rendszer a részét képezheti egy átfogó közlekedési információs rendszernek, amely integrálja az egyéni közlekedés valósidejű információs rendszereit, és a dinamikus parkolásiirányító rendszereket is. Ez az átfogó közlekedési információs rendszer különösen fontos a kombinált (egyéni+közösségi) közlekedési formáknál.

Minden termék, így a közlekedés "terméke" a helyváltoztatás esetében is fontos a szolgáltatás minősége, megbízhatósága. A magasfokú, egységes megjelenésű utastájékoztató hozzájárul a közforgalmú közlekedés minőségének javításához, az utasok minél magasabb szintű, szélesebb körű, az individuális igényeket figyelembevevő kiszolgálásához.

Irodalom

- [1] CSISZÁR Cs.-WESTSIK Gy.: Számítógéppel integrált szállítás modellezése. Konferencia anyag. Informatika a felsőoktatásban '99 konferencia, Debrecen
- [2] HIDAS P.: Intelligens közlekedési rendszerek - Vágya, ígéret, realitások. - Folyóiratcikk. Városi közlekedés 1998/1. Sz. 11-20 old
- [3] KRAMER G.: Customer information - A major factor in making travel easier. Konferenciaanyag. ITS konferencia Berlin, 1997
- [4] SCHAR H.: Munich Comfort - The first online and real-time information system. Konferenciaanyag. ITS konferencia Berlin, 1997
- [5] SORIANO F.- PUIGPELAT-MARIN A.-BEUDOU B.: Pre-trip information activity in SERTI project. Konferenciaanyag. ITS konferencia Berlin, 1997
- [6] WESTSIK Gy.: Közlekedési rendszertervezés. Egyetemi tankönyv. Műegyetemi Kiadó, Budapest 1995.
- [7] WESTSIK Gy.: Közlekedési informatika, telematika. Egyetemi tankönyv. Műegyetemi Kiadó, Budapest 1997
- [8] WESTSIK Gy.: Telematika és számítógéppel integrált szállítás. Folyóiratcikk. Közlekedéstudományi szemle 1996/8. Sz. 287-292 old
- [9] WESTSIK Gy.: Közlekedési informatika, telematika I. (Általános közlekedési informatika). Egyetemi tankönyv. Műegyetemi Kiadó, Budapest 1995

Polányiné Csányi Ágnes
- Dr. Vörös Attila

KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS

Javaslat a differenciált

sebességszabályozás és az emelt sebességek bevezethetőségére az országos közúthálózat külsőségi szakaszain*(II. rész)

5. AZ EMELT SEBESSÉGHATÁROK BEVEZETHETŐSÉGÉNEK FELTÉTELEI; AJÁNLÁSOK AZ EMELT SEBESSÉGŰ SZAKASZOK KIALAKÍTÁSI PARAMÉTEREIRE

Tekintsük át azon feltételek körét, amelyek a kijelölés során feltétlenül vizsgálatot és megfontolást igényelnek. Néhányuk esetén a teljesülés elengedhetetlen, de van olyan, amely a körülmények vizsgálatát igényli és a helyi viszonyok alapján mérlegelendő. Az ajánlások mindig három esetre vonatkoznak (amennyiben ezekre különböző az ajánlható megoldás):

- 2x2 sávós főút;
- 2x1, illetve 4 sávós főút;
- 2x1 sávós autóút.

5.1. Sávszélesség

A "Közutak tervezése" szabvány 4.3. és 4.4. táblázatának értelmében a $v_t=100$ km/órás tervezési sebességhez

- autópálya és autóút esetén 3,50 m,
- külkerületi főutak esetén 3,50 m sávszélesség tartozik.

Ennek megfelelően az emelt sebességű szakaszokon ugyanilyen 3,50 m-es sávszélesség ajánlott, de a 3,25 m-es sávszélesség még elfogadható, amennyiben meglévő útszakasról van szó.

5.2. Padkaszélesség és leállósáv

A "Közutak tervezése" szabvány 4.3. illetve 4.4. táblázatai alapján az

- autóút és autópálya, $v_t=100$ km/óra esetén a padka és a leállósáv együttes szélessége 3,50m,
- főút $v_t=100$ km/óra esetén = a padka szélessége, ha nincs leállósáv 2,50 m,
= ha van leállósáv, a padka+leállósáv szélessége 3,00 m.

Ennek megfelelően az ajánlás a padka+leállósáv együttes szélességére:

- 2x2 sávós főúton 3,0 m,
- 2x1 sávós és 4 sávós főúton 2,5 m,
- 2x1 sávós autóúton 3,5 m.

5.3. Vonalvezetés

A "Közutak tervezése" szabvány a tervezési sebesség függvényében adja meg a minimális ívsugarakat. Ha $v_t=100$ km/óra:

- $R_{\min}=500$ m vízszintes ív esetén (menetdinamikai okokból),
- $R_{\min}=10000$ m domború ív esetén
- $R_{\min}=4500$ m homorú ív esetén (a megállási látótávolság biztosításához).

Az emelt sebességű útszakaszok kialakítása esetén nem ilyen egyszerű a helyzet megítélése, így a feltételek sem fogalmazhatók meg ilyen egyértelműen, hiszen már meglévő út alkalmasságának vizsgálatáról és nem új

építésű út paramétereinek megválasztásáról van szó.

Az ajánlás sem mindig számszerűen, inkább a körülmények együttesének vizsgálatával adható meg. Ennek megfelelően:

- kijelölhető az emelt sebességű szakasz, ha sehol nem kell 20 km/óránál többel csökkenteni a sebességet (pl. kissugarú ív miatt);
- nem jelölhető ki, ha az $R=700$ m vízszintes ívsugár 10 km-en belül 2-nél többször előfordul. Minden olyan esetben, ahol R_{\min} az ívsugár, fontolóra kell venni a 80 km/óra sebességkorlátozást;

- a kijelölt útszakaszon vizsgálni kell az ívesség mértékét. A fokozottan íves vonalszakaszon nem ajánlott felemelni a sebességhatárt. Az ívesség ajánlott mértéke legfeljebb 100 újfok/km. A határérték 125 újfok/km. Ha az ívesség mértéke ennél több, az emelt sebességhatár nem vezethető be.

A megállapítások mindhárom vizsgált keresztmetszeti kialakításra vonatkoznak.

5.4. Gyalogos átvezetés

A gyalogos átvezetést a FMSZ VI. fejezet 26. Pontjának jelenlegi szabályozása nem engedi meg autópályán, illetve autóúton, egyéb úton lakott területen kívül pedig csak rendkívül indokolt

*A cikk I. része a Közlekedéstudományi Szemle 2000. évi 4. számában jelent meg.

esetben, 60 km/óra sebességkorlátozás mellett.

Ritka eset, hogy országos közút külsőségi szakaszán gyalogátkelőhely van. Az emelt sebességre szánt szakaszokon gondosan meg kell vizsgálni, hogy feltétlenül szükséges-e ott, és ha igen, szorgalmazni kell a mielőbbi külön szintű átvezetést.

A megoldandó feladat első látásra nagyon hasonló a vasúti átjárók közelében javasolható a későbbiekben közölt megoldásokhoz, az eljárás mégis eltérő kell legyen, hiszen a járművezetők respektálják ugyan a vasúti átjárót, de a náluk gyengébb gyalogost nem feltétlenül, így a javasolt megoldás is különböző.

Erre a gyalogosok biztonságán kívül azért van szükség, mert előfordult már kiemelt sebességszabályozásra alkalmas útszakasz esetén, hogy a gyalogátkelőhely miatti 60 km/óra sebességkorlátozásra hivatkozva nem a 100 km/óra tervezési sebességhez, hanem a 60 km/órához igazodó paraméterekkel alakítottak ki útsatlakozásokat az út melletti ingatlanon működő vállalkozások (pl. 8-as út székesfehérvári elkerülő szakasz). Így sajnálatos módon "elépült" az emelt sebességre alkalmas útszakasz, és állapota akkor sem állítható vissza, ha a gyalogátkelőhely megszűnik vagy külön szintűvé épül át. *Ennek megfelelően az emelt sebességű szakaszok kialakítása, kijelölése úgy javasolható, hogy szintbeni gyalogátkelőhely ne essen a kijelölt útszakaszra.* Ily módon a sebesség emelésében érdekeltek motiválhatók, hogy a külön szintű gyalogos átvezetés kiépítésében, finanszírozásában részt vegyenek.

5.5. A csomópontok és útsatlakozások kiépítettsége

Az emelt sebességű útszakaszokon a következő csomóponti megoldások ajánlottak: 2x2 sáv, 4 sáv, 2x1 sáv esetén egyaránt a kö-

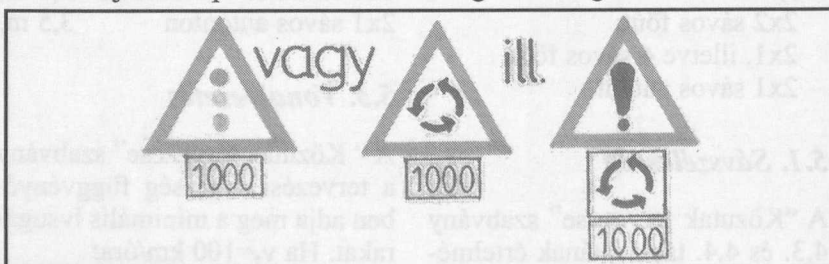
vetkező csomóponttípusok alkalmazása ("Közutak tervezése" szabvány 6.1.1, illetve 6.1.2.b) nem megengedett, illetve megengedett:

- a forgalmi folyamatok keresztelése egyik pályán vagy ágon sem megengedett;
- a forgalmi folyamatok szintbeni keresztelése valamelyik pályán vagy ágon megengedett;
- a forgalmi folyamatok szintbeni keresztelése mindkét úton megengedett (csak a kiemelt irány keresztelése külön szintű);
- a forgalmi folyamatok mozgása szabályozott
 - jelzőlámpával,
 - jelzőlámpa nélküli forgalomszabályozással.

Ebben az utóbbi esetben ajánlott a csomópont előtt a 80 km/óra sebességkorlátozás bevezetése, minden érintett csomóponti ágon.

Külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy az autópályához, autótúthoz hasonló kiépítés esetén a szintbeni csomópontok balesetveszélyesek lehetnek, mivel a járművezető nem számít rájuk. Így *feltétlenül szükséges időben történő, kiemelten figyelemfelkeltő, többfokozatú előrejelzésük.*

Az előrejelzés lépcsői:



4. ábra

1. 1000 m-rel a szintbeni csomópont előtt veszélyt jelző tábla, amely utal a csomópont forgalomszabályozásának módjára is. (4.ábra)

2. 500 m-rel a csomópont előtt sebességkorlátozás elrendelése az ok megjelölésével. (5.ábra)

3. 150-200 m-rel a csomópont előtt érdesített burkolat alkalmazása, amely az esetleg elkalandozó figyelmező vagy fáradt járműve-

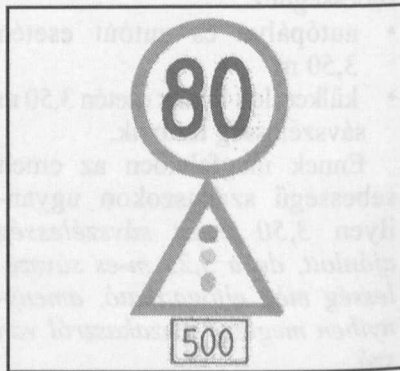
zetőt a megváltozott hanghatás útján figyelmezteti a közeledő veszélyhelyzetre.

4. Közvetlenül a "rázóburkolat" után keresztirányú sárga burkolati jelek felfestése a veszélyes hely optikai előjelzése céljából.

Az elrendezés szimmetrikusan alkalmazandó a csomópont mindkét oldalán. A csomópont feloldja a tilalmi tábla hatályát, ezért a 80 km/óra sebességkorlátozást a csomópont után ismét el kell rendelni 500 m-en át, hogy a szembe haladó járműfolyamok sebessége ne legyen eltérő. 500 m után az emelt sebességhatár értékét tartalmazó "Sebességkorlátozás" jelzőtáblát kell elhelyezni, hogy ismét életbe léphessen az emelt sebességhatár. Az elrendezés nagyon hasonló a vasúti átjárók esetén javasolt megoldáshoz.

5.6. Lassú járművek felhajtása

A 19/1994. (X.31.) KHVM rendelet 1. Sz. mellékletében megfogalmazottak szerint az I. rendű főutakon "...a lassú járműforgalom - állandó vagy időszakos kivételektől eltekintve - tiltott." II. rendű főutakon "...a lassú járműforgalom megtiltható."



5. ábra

Az FMSZ 34.3 szerint "a forgalom biztonságának és zavartalanságának érdekében azokon az utakon, amelyeken az átlagos napi forgalom a 6000 egységjárművet meghaladja, a mezőgazdasági vontatók, az állati erővel vont járművek és a kerékpárosok közlekedését meg kell tiltani, ha azok úti céljukat a közelben lévő más - lényeges útvonal növekedést (általában 15-25%) nem jelentő - úton elérhetik."

Ezen szabályozások alapulvételével az emelt sebességű szakaszokon a lassú járművek közlekedését az úton hosszirányban meg kell tiltani. Ahol útvonal hosszabodásuk 25-50% közötti ott célszerű, ahol 50%-ot meghaladó, ott szükséges párhuzamos szervizút kiépítése. Mivel a lassú járművek más útvonalra terelése növeli az emelt sebességre alkalmas útszakaszok hosszát, csökkenti a sebességkülönbségekből adódó balesetveszélyt, és a sárfelhordás mértékét is, az államnak, a közútkezelő közhasznú társaságoknak és a gazdáknak közös, egyhangzó érdeke a mezőgazdasági utak kiépítése. Ilyen módon, *célelőirányzati pályázat kiírásával ösztönözni lehetne az emelt sebességű útszakaszok mellett épülő mezőgazdasági utak létrehozását.* A kht-k a fenntartási költségeket csökkenthetnék ezáltal, így a mezőgazdasági utak létesítésének költségei ezzel mérséklődnének.

A lassú járművek keresztező forgalma bizonyos helyi körülményektől is függő korlátok között megengedhető.

A jelenlegi statisztikai adatok nem adnak egyértelmű tájékoztatást, de bizonyos kiegészítő adatok felhasználásával végzett számításokkal igazolható, hogy az átkereszteződésekben lassú járművek részvételével történő személyi sérüléssel balesetek az évi balesetszám ~0,5%-át jelentik. Ez olyan kis érték, hogy emiatt a keresztező lassú jármű forgalom megtiltása nem indokolt, de min-

denképpen körültekintő vizsgálat szükséges annak megállapítására, hol engedhető meg.

Az ajánlható eljárás a közútkezelők részére a következő:

1. Megállapítandó, hogy az emelt sebességűnek kijelölni szándékozott útszakaszon hány mezőgazdasági útkeresztezés van.

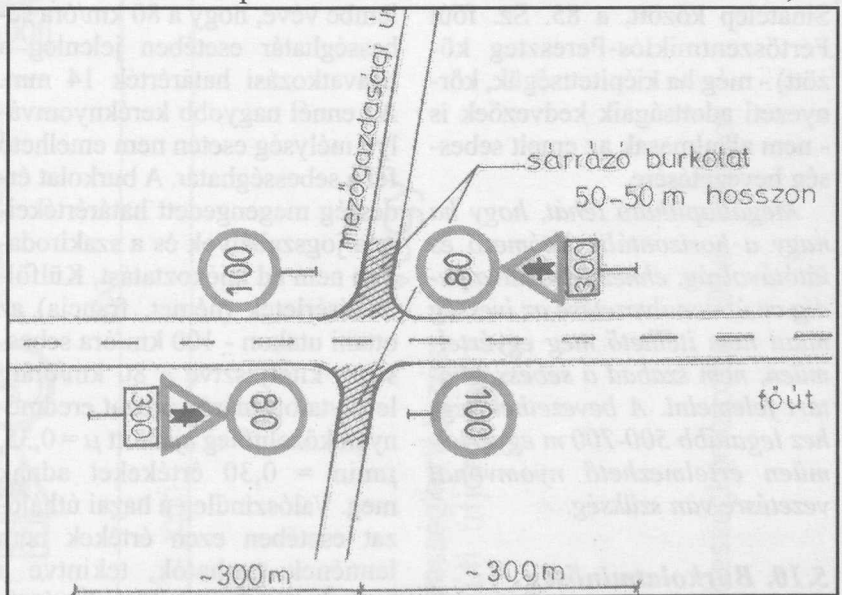
2. Megvizsgálandó, hogy ezek közül valamennyire szükség van-e, vagy számuk csökkenthető a mezőgazdasági forgalom áttérrelésével és koncentrált átvezetésével. Ha nem, az emelt sebesség bevezetését el kell vetni.

3. Ha koncentrálnálható a mezőgazdasági forgalom átvezetése (szükség esetén az úttal párhuzamos mezőgazdasági út szakaszos kiépítésével), az átvezetések ajánlott legkisebb távolsága 3 km. Az útcsatlakozásokon 50 m hosszban sárrázó burkolat kiépítése szüksé-

gyorsabb haladásból származó előnyöket a közlekedők ki tudják használni. Ennek érdekében az útszakaszon gyakran kell az előzés lehetőségét biztosítani. A "Közutak tervezése" szabvány a tervezési sebesség függvényében határozza meg az előzésre alkalmas útszakaszok megkívánt hosszarányát az 5.3. táblázatban. Eszerint $v_t = 80$ km/óra esetén a teljes úthossz 50%-án biztosítani kell az előzés lehetőségét.

A 2x2 sávú autópályán és autótúton az előzés gyakorlatilag az úthossz egészén, 100%-án biztosított. Ugyanilyen módon a 2x2, illetve 4 sávú főúton sem merül fel az előzési lehetőségek gondja. A kiemelt főúton fokozottan fontos az előzés, ennek megfelelően az előzésre alkalmas útszakasz hosszarányára vonatkozó ajánlás:

- 2x1 sávú főúton 70%,



6. ábra

ges. A keresztezési pontok előtt a 6. ábrán látható módon sebességkorlátozást kell elrendelni.

Kiépített csomópontokon a lassú járművek keresztező forgalma megengedhető. 2x2, illetve 4 sáv esetén csak csomóponti keresztezés engedhető meg azonos szinten.

5.7. Előzési lehetőség

Az emelt sebesség bevezetésének csak akkor van értelme, ha a

- 2x1 sávú autótúton 85%.

5.8. Az útcsatlakozások távolsága

A csomópontok, illetve útcsatlakozások ajánlott legkisebb távolságának kérdésével a "Közutak tervezése" szabvány F.6.4. pontja és az útcsatlakozások műszaki előírásaival foglalkozó útügyi műszaki előírás foglalkozik. Mindkettő ajánlott értékeket ad

meg. Ezen érték az F.6.4. szerint I. rendű főutak külterületi szakaszain 1200-900 m. Tekintve, hogy ez az előírás 80 km/óra sebesség-határhoz igazodik, az *emelt sebességű szakaszon az ajánlott távolság 1500-1800 m*, de minimálisan 1000 m. Amely útszakaszon $t_{\min}=1000$ m csomóponti távolság 10 km-en belül 2-nél többször fordul elő, ott az emelt sebesség nem alkalmazható.

5.9. Egyértelmű értelmezhetőség

Vannak olyan útszakaszok a főúthálózaton, amelyek rendkívül balesetveszélyesek, mivel a járművezető elé táruló látvány nem ad egyértelmű tájékoztatást a közlekedés többi résztvevőjének helyzetéről, sebességéről vagy haladási irányáról. Az ilyen útszakaszok (pl: a 6. Sz. főút Ercsi-Sinatelep között, a 85. Sz. főút Fertőszentmiklós-Pereszteg között) - még ha kiépítettségük, környezeti adottságaik kedvezőek is - nem alkalmasak az emelt sebesség bevezetésére.

Megállapítható tehát, hogy ha nagy a horizontális látómező és látótávolság, ehhez párosulva pedig az út vonalvezetése az ivesség miatt nem ítéhető meg egyértelműen, nem szabad a sebességhatárt felemelni. A bevezethetőséghez legalább 500-700 m egyértelműen értelmezhető nyomvonal vezetésre van szükség.

5.10. Burkolatminőség

A burkolatminőséget a következő paraméterek jellemzik:

- felületépség
- egyenetlenség
- nyomvályúság
- teherbírás és
- burkolatérdeség

A felsorolt jellemzők közül a teherbírás és az emelt sebességek bevezetése nem mutatnak közvetlen összefüggést, így ezt a jellemzőt nem vizsgáljuk részletesen.

A felületépség és az egyenet-

lenség közvetlen hatással van a sebesség megválasztására, de számszerű értékeket megadni itt sem célszerű, mivel szakaszonként és időben változó jellemzőkről van szó.

Minden esetben szükséges bejárással, szemrevételezéssel eldönteni, hogy az adott útszakasz alkalmas-e az emelt sebességek bevezetésére.

A nyomvályúk veszélyesek lehetnek az emelt sebességű szakaszokon, hiszen esőben a bennük meggyűlő víz a sűrűlódási tényező értékét jelentősen ronthatja. Ennek megfelelően a jelenleg a 3000 Ejmú/nap fölötti forgalom nagyságú főutak esetében alkalmazott azon értéket tekintjük az ajánlott maximális nyomvályúméllységnek, amely esetén még nem szükséges beavatkozni. Így a 100 km/óra sebességhez ajánlott maximális érték 12 mm, figyelembe véve, hogy a 80 km/óra sebesség-határ esetében jelenleg a beavatkozási határérték 14 mm. Az ennél nagyobb keréknyomvályú mélység esetén nem emelhető fel a sebesség-határ. A burkolat érdesség megengedett határértékeire a jogszabályok és a szakirodalom nem ad tájékoztatást. Külföldi kísérletek (német, francia) az ottani utakon - 100 km/óra sebességre kiterjesztve a 80 km/óraig lefolytatott mérésorozat eredményeit közelítőleg ajánlott $\mu = 0,35$, $\mu_{\min} = 0,30$ értékeket adnak meg. Valószínűleg a hazai úthálózat esetében ezen értékek nem lennének tarthatók, tekintve a burkolatok többségének korát és állapotát. A hazai utakra csak újonnan átadott, érdesített homokaszfaltok esetében van előírt érték, amit az indokol, hogy a gyorsforgalmi utak ilyen burkolattal épülnek. Ajánlatként mindezek figyelembevételével annyit szögezhetünk le: a burkolat érdesség az emelt sebességű szakaszok kijelölésénél feltétlenül megfontolandó szempont. Mivel az értékek időben változnak, és nem készül az úthálózatról rend-

szeres felmérés, a közútkezelők helyismerete segíthet a szakaszok megfelelőségének eldöntésében.

5.11. Oldalakadályok távolsága

A "Közutak tervezése" szabvány 4.1. táblázatában foglaltak szerint $v_t = 100$ km/óra tervezési sebesség esetén 1,50 m a kötelező minimális oldalakadály távolság. (Megjegyzendő, hogy ez az oldalakadály távolság csak a járművezető látósíkjánál nem magasabb akadályok esetén tekinthető elegendőnek, e tanulmány szerzői az ennél magasabb oldalakadályok esetében a jelzett távolság növelését javasolják a járművezető biztonságérzetének fokozása érdekében.)

Az emelt sebességű szakaszon ennek megfelelően az oldalakadályok ajánlott minimális távolsága 1,50 m.

5.12. Látótávolság

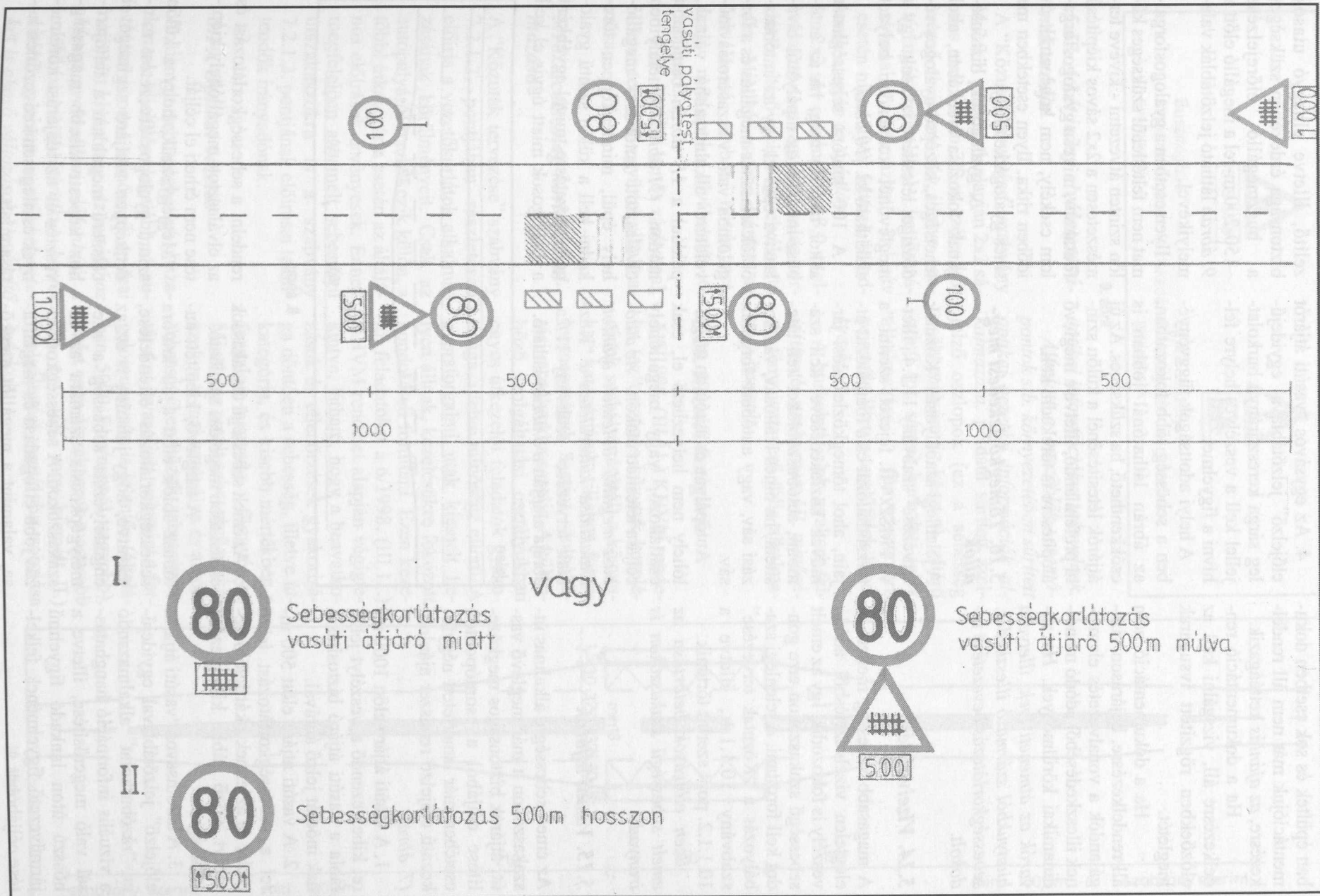
Erre vonatkozóan jelenleg sincs jogszabályi előírás, és nem is adható számszerűsített ajánlás. Szükséges azonban az emelt sebességre kiszemelt útszakasz bejárása, és a környezeti-forgalmi körülmények együttesének áttekintése, majd pedig a helyi viszonyok eseti megítélése után annak eldöntése, alkalmas-e az útszakasz emelt sebesség alkalmazására.

5.13. Átmeneti ív nélkül alkalmazható legkisebb körív-sugarak

A "Közutak tervezése" szabvány 5.6. táblázata szerint $v_t=100$ km/óra tervezési sebesség mellett az ilyen módon alkalmazható legkisebb ívsugar

- autópályán, autóúton: 6000 m,
- külterületi közúton: 3000 m.

Mivel a kijelölésre vizsgált útszakaszok többnyire a régmúlt-



7. ábra

ban épültek és sok esetben dokumentációjuk már nem áll rendelkezésre, az ajánlás kettéágazik.

Ha a dokumentáció rendelkezésre áll, vizsgálni kell az előzőekben rögzített ívsugarak meglétét.

Ha a dokumentáció nem áll rendelkezésre, bejárás vizsgálandók a vonalvezetés elemeinek illeszkedéséből adódó menetdinamikai körülmények. Ha zavarók az átmeneti ívek, illetve a hiányukból származó illeszkedés, sebességkorlátozás bevezetése indokolt.

5.14. Vízvezetés

A magasabb sebesség mellett az elégtelen vízvezetésből adódó veszély is fokozódik. Így az emelt sebességű szakaszokon erre gondot kell fordítani. A jelenlegi szabályozás a "Közutak tervezése" szabvány 10.1.1.1., illetve a 10.1.1.2. pont szerint történik.

Ezen előírások betartása az emelt sebességű szakaszokon is irányadó.

5.15. Vasúti átjárók

Az emelt sebességre alkalmas útszakaszokon a már meglévő vasúti átjárók biztonságos megközelítése céljából a csomópontok esetében már ismertetett négyfokozatú előjelző rendszer ajánlott. (7. ábra)

1. A vasúti átjáró előtt 1000 m-rel kihelyezendő a veszélyt jelző tábla a vasúti átjáró biztosításának módját jelző ábrával.

2. A vasúti átjáró előtt 500 m-rel a sebességkorlátozást jelző tábla, és az ennek okát jelölő veszélyt jelző tábla kihelyezése szükséges.

3. A háromsávós "vasúti átjárót előjelző" jelzőtáblával egyidejűen "rázóburkolat" alkalmazandó a vizuális információ hanghátással való megerősítése, illetve a hosszú úton lankadó figyelmező járművezető figyelmének felkelése céljából.

4. Az egysávós "vasúti átjárót előjelző" jelzőtáblával egyidejűleg sárga keresztirányú burkolattal kell a veszélyes helyre felhívni a figyelmet.

A helyi adottságok függvényében a sebesség több fokozatban, az ábrán láthatónál jobban is csökkenthető, ha szükséges. Az új átjárók létesítésénél a külön szintű preferálandó, illetve a meglévő átépítésére is törekedni kell.

5.16. Tömegközlekedési megálló

A jelenlegi szabályozás "Közutak tervezése" szabvány 11.1.4., illetve FMSZ VII. fejezet) szerint "a törzsúthálózat és a főúthálózat útjain, ahol tömegközlekedési járművek közlekedésével kell számolni, autóbusszöblöket kell létesíteni, ha nincs leállósáv, várakozási sáv, vagy autóbussz-forgalmi sáv.

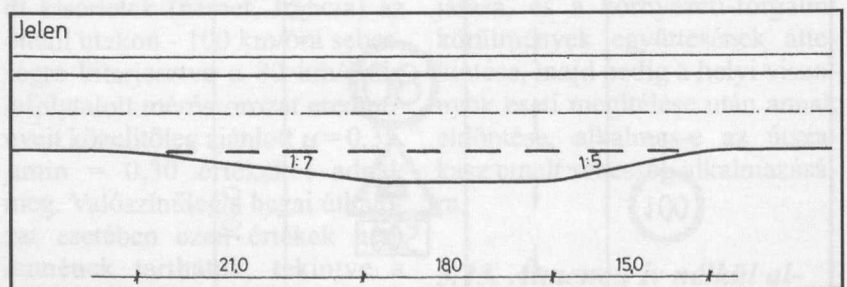
Autópályán és autópályán megállóhely nem helyezhető el, csak csatlakozó, vagy megállóhely céljára létesített utakon." Az autóbussz-megálló öbleinek ajánlott kialakítása külterületen a "Közutak tervezése" szabvány 11.2a. ábrája alapján a 8. ábrán látható.

zélítő, illetve elhagyó utasok biztonsága érdekében szükséges a buszmegálló előrejelzése ~150-200 m-rel a megálló előtt a 9. ábrán látható jelzőtáblák valamelyikével.

Ilyen esetben a gyalogosforgalmat nem feltétlenül szükséges külön szinten átvezetni - kivéve természetesen a 2x2 sávós kiépítésű főutakat -, mivel a gyalogosforgalom csekély, nem koncentrált és időben ritka. Ilyen esetekben ma sincs gyalogátkelőhely.

A gyalogosok biztonságának fokozása érdekében, ahol lehetséges, középső gyalogos védősínt létesítése javasolt. Így a meglévőnél kedvezőbb helyzet alakítható ki. (10. ábra)

A 100 km/óra sebességhatár akkor tartható meg, ha az autóbussz-megálló az útpályától elválasztva épül ki, így az autóbussz-öblök a lassítás-megállás és a forgalomba való visszasorolás műveletére alkalmasabbá válnak, például a 11. ábrán bemutatott módon. (11. ábra) Amennyiben elválasztott autóbussz-megállóhely épül, mindenképpen törekedni kell a külön szintű gyalogos átvezetésre, mivel egyébként a gyalogosok miatt úgyszólván el kell



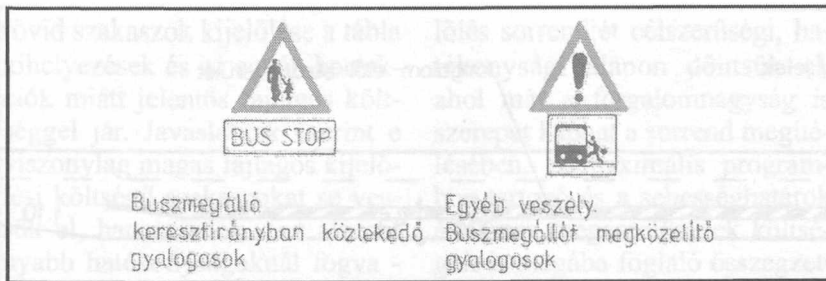
8. ábra

Az emelt sebességű útszakaszok esetén több megoldás ajánlható.

A meglévő, kiépített autóbussz-öblök előtt a 80 km/óra sebességkorlátozás elrendelése, tekintve, hogy jelenleg is ez az engedélyezett sebesség a személygépkocsik számára az útszakaszokon. A sebességkorlátozás jobb elfogadása és megtartása, valamint a megállót megkö-

rendelni a sebességkorlátozást és az elválasztott megállóhely kiépítése nem érheti el célját.

Megjegyezzük, hogy a külön szintű gyalogos átvezetést mindenképpen aluljáró segítségével célszerű megoldani a felüljáróhoz képesti kisebb magasságvesztés és az időjárási körülmények esetlegesen kedvezőtlen hatása miatt.



9. ábra

5.17. A két irány elválasztásának módja

A "Közutak tervezése" szabvány 4.2.2.1. pontjának alapján 2x2 sávú utak esetén 3,0 m széles közlekedési elválasztó sáv, illetve - autópályák kivételével - kettős záróvonal is alkalmazható. 2x1 sávú utak esetén nincs ilyen feltétel. Mindezek alapján az ajánlás:

2x2 sávú utak esetén: vagy 3,0 m elválasztó sáv, vagy acélszalag korlát és eltérő szélességű elválasztó sáv. Mindkét esetben ajánlott az elválasztó sávban növényzet, vagy más optikai elválasztás telepítése is.

4 sávú utak esetén: kettős záróvonal, illetve terelőfül együttes alkalmazása.

5.18. Acélszalag korlát alkalmazása

A "Közutak tervezése" szabvány 7.2.1.2. pontjában részletesen előírja a vezetőkorrólátok alkalmazásának körülményeit. Csak az autópályáról rendelkezik külön, a többi útkategória esetén az általános előírások érvényesek. Ennek megfelelően az emelt sebességű útszakaszokra is a szabvány 7.2.1.2. pontjának előírásai tekintendők irányadónak.

5.19. Optikai vezetés

A kiemelt sebességű útszakaszok kijelölése legalább az autópályával azonos minőségű optikai vezetéssel kíván meg. Az autópályához képest gyakrabban előforduló, a szokásos perspektivitikus képtől eltérő, gyakran veszélyhelyzeteket is okozó változások kiegészítő

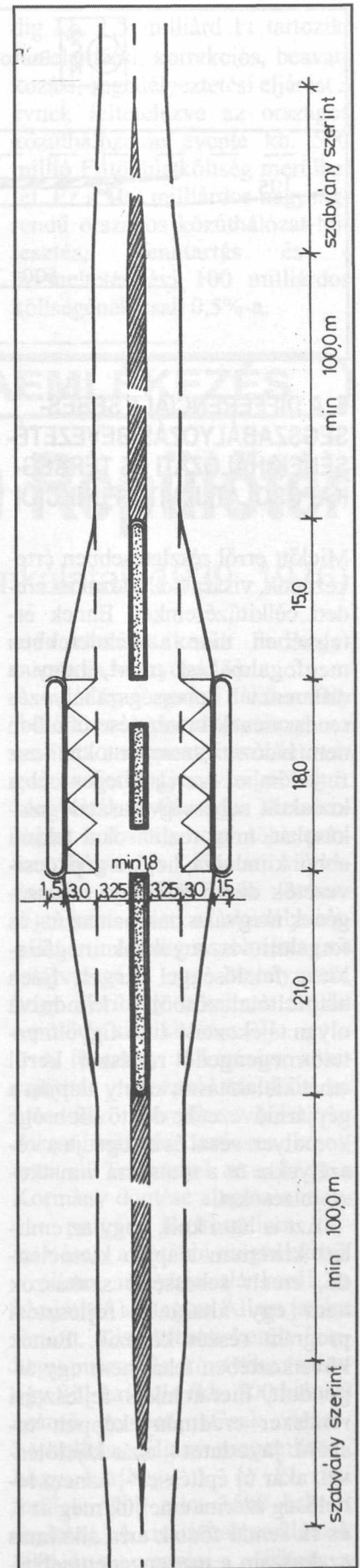
optikai információkat igényelnek.

Ajánlott a buszöblök, csomópontok stb. környezetében sűrített optikai vezetési információk alkalmazása, például sűrített széljelző oszlopok (ez a sebességcsökkentésre is készíthető), eltérő színű (pl. sárga) burkolati jelek alkalmazása, fényvisszaverő prizmák, illetve terelőfülek kihelyezése.

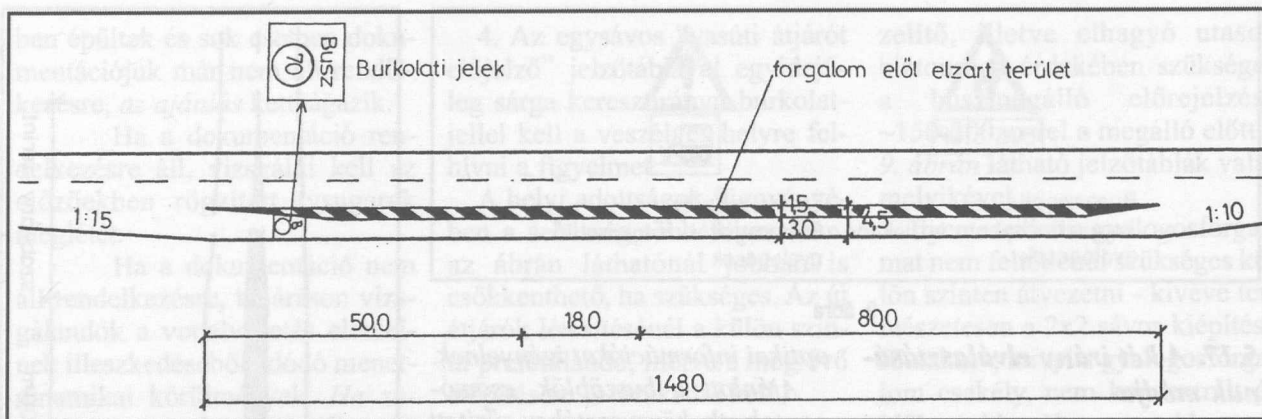
A burkolati jelek gyakori felújítása és a minimum HI. minőségű fényvisszaverő fólia alkalmazása javasolt.

5.20. Kezelői kategória

A 6/1998. (III.11.) KHVM rendelet (az országos közutak kezelésének szabályozásáról) a közutakat kategóriájuk, illetve forgalomnagyságuk szerint szolgáltatási osztályokba sorolja. A különböző szolgáltatási osztályokban egyes útkezelői feladatok gyakorisága, illetve minősége eltérő. A gyorsforgalmi utak kiemelt helyen állnak, kezelésükre fokozott gondot kell fordítani. Ezen kezelői feladatokat a 6/1998. (III.11.) KHVM rendelet alapján végigtekintve, látható, hogy a beavatkozások és ellenőrzések gyakorisága döntően a sebesség, illetve útkategória, és kisebb mértékben a forgalomnagyság függvénye. Miután az emelt sebességű útszakaszokon a mai autópálya és autópályák sebességéhez közeli sebességhatárokat javasoljuk, valamint a forgalomnagyság is jelentős (általában 5000 Ekm/napnál nagyobb), ezért ezen útszakaszok magasabb (pl. egy I/A, vagy kiemelt II.) szolgáltatási osztályba sorolása indokolt.



10. ábra



11. ábra

6. A DIFFERENCIÁLT SEBESSÉGSZABÁLYOZÁS BEVEZETÉSÉNEK HÁLÓZATI ÉS TÉRSÉGKAPCSOLAT-JAVÍTÓ FUNKCIÓI

Mielőtt erről részletesebben értekeznenék, vissza kell idézni az eredeti célkitűzéseinket. Ennek értelmében már a kezdetekben megfogalmazást nyert, hogy a differenciált sebességszabályozás rendszerének bevezetése döntően nem hálózati szempontokat vesz figyelembe. Az elsődleges cél a kialakult sebességválasztási szokásokat, mint realitásokat tekinti abból kiindulva, hogy a gépkocsi-vezetők döntő többsége sebességének megválasztásában az út- és forgalmi viszonyoknak megfelelően, felelősséggel jár el. Ezen alapfeltételezésből kiindulva olyan tájékoztató-tiltó-figyelmeztető-megengedő rendszer kerül tehát kialakításra, amely alapján a gépjárművezetők döntő többsége komolyan veszi és elfogadja a veszélyekre és a tiltásokra vonatkozó jelzéseket.

Azt is látni kell, hogy az említett kritérium alapján kiemelendő, emelt sebességű szakaszok nem egy általános fejlesztési program részét képezik. Ennek következtében tehát nem egy átgondolt, hierarchikus fejlesztési rendszer eredményeképpen teszünk javaslatot - akár kijelöléssel, akár új építéssel -, hanem lehetőség szerint emeljük meg az I. és II. rendű főutak arra alkalmas szakaszain a megengedett sebességhatárokat. Eszerint tehát arra

kell törekednünk, hogy a közel 5000 km hosszúságú - gyorsforgalmi utak nélkül vett - főúthálózat külsőségi szakaszain lehetőleg minél több emelt sebességű szakaszt lehessen kijelölni. Így tehát nem tudjuk érvényesíteni a hálózati szempontokat, amelyek nyilván arra irányulnának, hogy egy hálózati hierarchiába helyezzük bele a gyorsforgalmi utak és a hagyományos vegyesforgalmú utak közé emelt sebességű szakaszokat.

Felmerül továbbá a kérdés, hogy melyek azok a minimális szakaszhosszak, ahol az emelt sebességű szakaszok kijelölése célszerű. A 6. Pontban felsorolt 20 vizsgálati szempontban már többször kitértünk a 10 km-enként teljesülő vagy nem teljesülő kritériumok rendszerére. Megítélésünk szerint ez az a hosszúság, ami alatt már a kijelölés értelmét külön mérlegelni kell. Szakmai megítélésünk szerint 5 km-nél rövidebb emelt sebességű szakaszt gépjárművezető-pszichológiai és gazdaságossági okokból sincs értelme kijelölni. Megjegyezzük azonban, hogy a kísérletként kiválasztott három mérőszakaszunk közül kettő is 10 km-nél rövidebb volt, sőt a 81. Sz. úti mérőszakasz 300 m híján az 5 km-t sem érte el.

Ugyanakkor hangsúlyozzuk - különös tekintettel arra, hogy a méréseink a 80 km/órás sebességhatárról 100 km/óra-ra történt emelés mellett is mindössze 3-8 km/órás sebességnövekedést iga-

zoltak -, hogy az emelt sebességű szakaszok kijelölésének csak másodlagos, harmadlagos szempontja az eljutási idő csökkentése. Ha ugyanis egy 50 km-es - a gyakorlatban feltehetőleg alig-alig előforduló - emelt sebességű szakaszon elérhető időnyereséget vizsgáljuk, akkor a legnagyobb sebességnövekedést 8 km/órának véve az időnyereség 0,043 óra, azaz 2 perc 58 másodperc, kereken 3 perc.

Látható tehát, hogy az időnyereség és a hálózati szempontok a differenciált sebességszabályozás bevezetésével nemigen érvényesíthetők. Az emelt sebességű szakaszok ezért inkább úgy jellemezhetőek, hogy a gyorsforgalmi hálózat mellett - lehetőség szerint - kijelölt, gyorsabb eljutási lehetőséget biztosító útszakaszok.

Arra is célszerű törekedni, hogy a nemzetközi és a nagy távolságú forgalmat bonyolító utak sebességhatárainak felemelése céljából még bizonyos kisebb beruházások, korszerűsítések is történjenek. Miután a kijelölés elsődleges indoka a már előzőekben említett tájékoztató-figyelmeztető-tiltó-megengedő rendszer kialakítása volt, így a forgalom nagyságától és a forgalom összetételétől függetlenül javasoljuk a kijelölést, ha a 5. Pontban előírt feltételek teljesülnek. Felvethető a kérdés, hogy az emelt sebességű szakaszok kijelölésének ráfordításait hogy lehet a leghatékonyabban felhasználni. Előfordulhat az, hogy viszonylag

rövid szakaszok kijelölése a tábla kihelyezések és az egyéb korrekciók miatt jelentős fajlagos költséggel jár. Javaslatunk szerint e viszonylag magas fajlagos kijelölési költségű szakaszokat se vesszük el, hanem azok - az alacsonyabb hatékonyságuknál fogva - a kijelölés sorrendjében legfeljebb hátrább soroljanak. Általánosan is javasolható, hogy a kije-

lölés sorrendjét célszerűségi, hatékonysági alapon döntsük el, ahol már a forgalomnagyság is szerepet kaphat a sorrend megítélésében. A maximális programhoz tartozó és a sebességhatárok általános megemelésének költségeit is magába foglaló összegzett költség - számításaink szerint - 3,5 milliárd Ft-ra feltételezhető. A reális kijelölési hosszakhoz pe-

dig kb. 1,5 milliárd Ft tartozik. Az elemzési, korrekciós, beavatkozási, engedélyeztetési eljárást 3 évnek feltételezve az országos közúthálózaton évente kb. 500 millió Ft többletköltség merülhet fel. Ez a 100 milliárdos nagyságrendű országos közúthálózat-fejlesztés, -fenntartás és -üzemeltetés évi 100 milliárdos költségének csak 0,5%-a.

Dr. Székely Domokos

VISSZAEMLEKEZÉS

A Ferihegyi (régi) Repülőtér

tervezésének és építésének főbb munkálatai (1939–1976)

A 2000. évben ünnepeljük a Ferihegyi Közforgalmi Repülőtér megnyitásának 50. évfordulóját, tavaly pedig éppen 60 éve volt, hogy Ferihegyen elvégezték az „első kapavágást”. A cikknek az a célja, hogy végigvezesse az olvasót 1939-től 1976-ig a repülőtér fejlesztésének szakaszpontból minden fontos állomásán. A repüléssel és a repülőterekkel kapcsolatos építőmérnöki feladatok meglehetősen sajátosak. Eredményes megoldásuk – véleményem szerint – függ a légi közlekedés ismeretétől is. Ha a következőkben érzékeltetni tudom, hogy mérnökeink – a repülési ismeretek segítségével – milyen jelentősen járultak hozzá Ferihegy fejlődéséhez, és segíthetik a fejlesztést a jövőben is, akkor munkám hézagpótló jellegű, ami egyébként céloim is.

1. Ferihegyre esik a választás

Az első világháborút lezáró párizsi békeszerződés után kialakult nehéz politikai és gazdasági helyzetben, 1922. november 19-én alakult meg az első magyar polgári légiforgalmi vállalat. Ebben az időben Budapestnek még nem volt közforgalmi repülőtere.

Ideiglenesen a Magyar Általános Gépgyárak (MÁG) területén fekvő Mátyásfüldi gyakorló repülőtérrel használta a Magyar Légiforgalmi Rt. (MALÉRT) a 30-as évek közepéig [1].

A rohamosan fejlődő magyar légi közlekedés, valamint a nemzetközi járatok bővülése szükségessé tette egy új repülőtér építését. 1937-ben Budaörsön megnyílt a Mátyásfüldinél négyszer nagyobb területen fekvő, korszerű forgalmi épülettel, hangárral és műhellyel rendelkező, füves repülőtér. Már ekkor nyilvánvalóvá vált, hogy a repülési technika, és a korszerű műszeres repülőgép-leszállító rendszerek (ILS) tökéletesedése következtében Budaörs – a környező légiakadályok (hegyek) miatt – nem fejleszthető [2].

Ilyen előzmények után kezdődtek meg a kutatások a Magyar Kir. Kereskedelem és Közlekedési Minisztérium Légügyi Főosztályának irányításával egy új közforgalmi repülőtér helyének kiválasztására. Melyek voltak a helykijelölés fő szempontjai? Mindenekelőtt akadálymentes légtér, kedvező szélviszonyok és jó altalaj. Ehhez járult hozzá, hogy gróf Vigyázó Ferenc halála

után eladásra került Ferihegy-pusztá és környéke [3].

A Légiforgalmi Főosztály felkérte a hidosztályt, hogy az említett szempontok szerint végezzen Ferihegyen vizsgálatokat. Megbízták az Országos Meteorológiai Intézetet, hogy több ponton, hosszabb időn át, végezzenek szélirány-, és sebességmérést. Mind az akadályvizsgálat, mind pedig a szélméreés és a talajvizsgálat azt bizonygatta, hogy Ferihegy alkalmas terület repülőtér kialakítására [4].

A főosztály felkérésére a kisajátítás műszaki munkáit az útosztály mérnöke: *Mészáros József* műszaki tanácsos készítette el. Tekintettel arra, hogy a Kormány döntése alapján a magyar polgári légiforgalom fejlesztése – a korábbi magánkézből – állami irányítás alá került, a kisajátítás a Magyar Állam javára történt. Kisajátításra került Ferihegy-pusztá és környéke, mintegy 811 kat.hold (kb. 500 hektár) szántó terület. (Csak összehasonlítás céljára megemlítem, hogy Ferihegy 1. és 2. mai területe több mint 1500 hektárt foglal el.) A kisajátított területnek 80%-a a vecsési-, 18%-a a rákoskeresztúri-, és 2%-a a

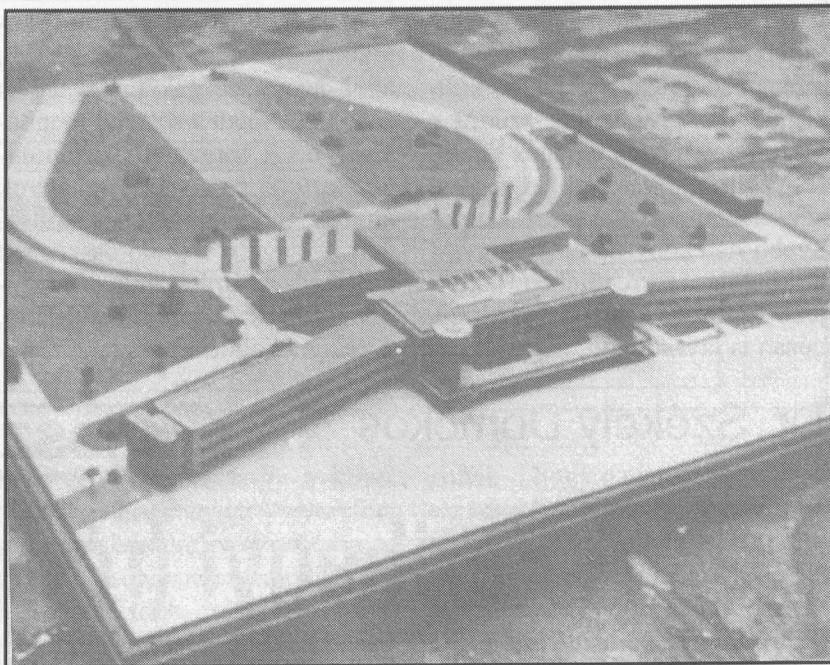
pestszentlőrinci közigazgatási hártárhoz tartozott. Sajnos az erre vonatkozó iratok elpusztultak a Minisztérium Lánchíd-u. 1-3 sz. alatti épületének Budapest ostroma során történt kiégésekor [1].

1939 nyarán megkezdődött a kisajátított terület geodéziai felmérése, a tervezéshez szükséges alaptérkép elkészítése. Tekintettel arra, hogy a Minisztérium geodéziai munkákkal nem foglalkozott, ezért segítséget kértek *Dr. Tátray István*-tól, az Állami Földmérés akkori vezetőjétől. *Tátray* a M.Kir. Háromszügelő Hivaltaltól *Sótonyi Gyula* főmérnököt, a budapesti 9-es számú Földmérési Felügyelőség-ről pedig *Futaky Károly* mérnököt rendelte ki, és bízta meg Ferihegy-pusztá környékének geodéziai munkáival. Kutatásaim során a Fővárosi Földhivatal irattárában egy sokszögelési és egy szintezési jegyzőkönyvet sikerült megtalálnom. Mindkettő 1939-ből származott [4].

2. Repülőtéri építkezések és a háborús események

A Közlekedési Minisztérium 1939-ben pályázatot írt ki a Ferihegyi Repülőtér utasforgalmi épületének megtervezésére. Ezen a pályázaton első díjat nyert *iff. Dávid Károly* építészmérnök terve, amelyet a Minisztérium kivitelezésre is alkalmasnak talált [3]. (1. ábra)

1940-ben a munkák Ferihegyen meggyorsultak. A Győri Vaggon Rt. megkezdte a nagyhangár építését. A repülőtérre vezető gyorsforgalmi út megtervezésére *Jakab Sándor* és *Zimonyi István* magánmérnökök által vezetett irodák kaptak megbízást. Az úton lévő két vonóvasas ívhídat *Mistéth Andor* (a későbbi Tildy-kormány közlekedési minisztere) tervezte. Ugyancsak a Zimonyi-iroda tervezete a 600 m hosszú előtérbetont is. A kivitelezési munkákra a Magyar Asphalt Rt. kapott megbízást. Az



1. ábra. A Ferihegyi utasforgalmi épület makettje 1939-ből (fotó: MALÉV)

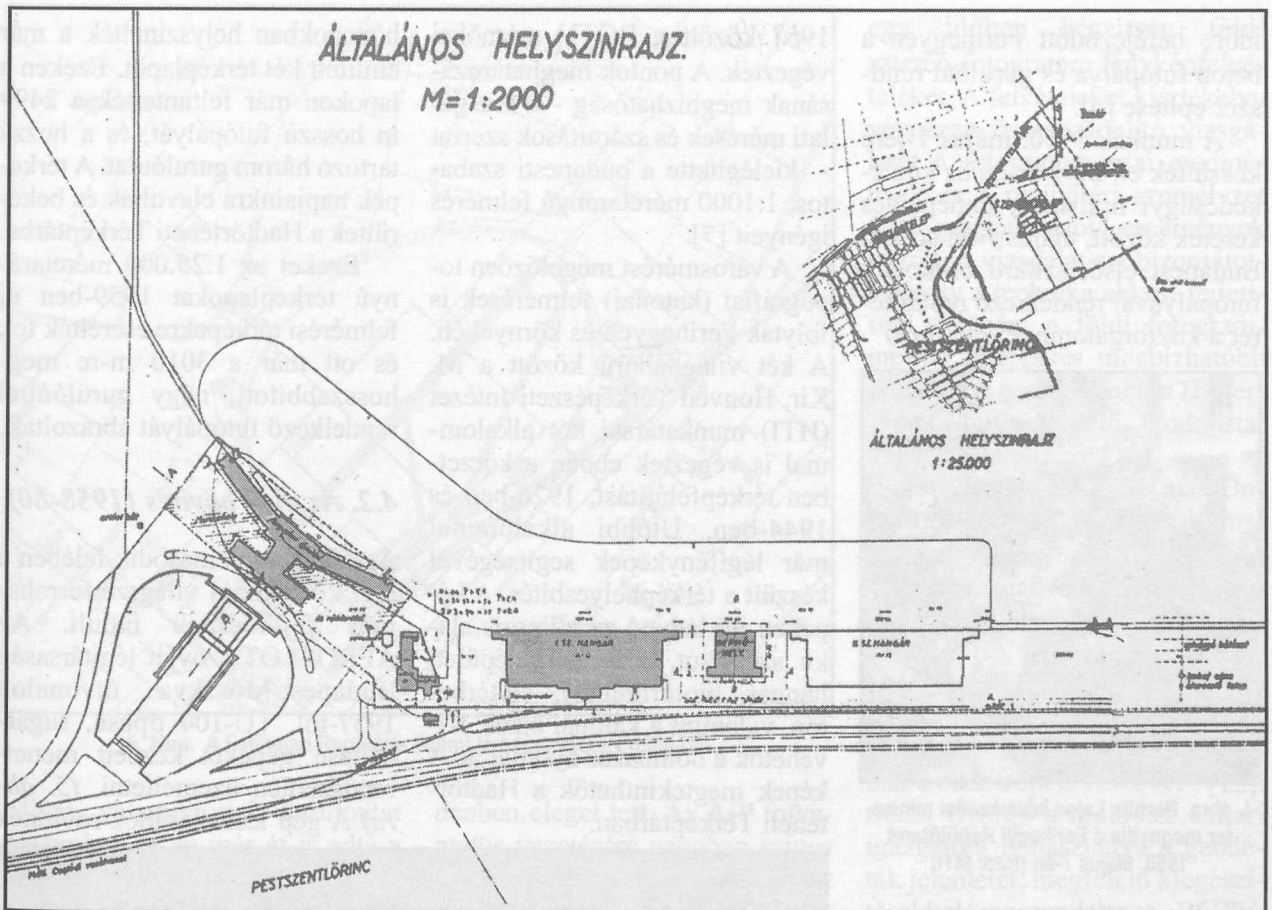
iparvágány 1940-ben, a gyorsforgalmi út 1941-ben, a műtárgyak 1942-ben készültek el. Ugyancsak 1942-ben készült el a füves leszállóterületet körülvevő, ellipszis alakú murvázott szervizút [2]. (2. ábra)

Magyarország 1941 nyarán lépett be a világháborúba. Ez a körülmény az akkori kormányzatot arra szorította, hogy a közforgalmi célokat szolgáló létesítmények építését fokozatosan szüntesse meg, és minden erővel a katonai jellegű építkezéseket szorgalmazza. Így alakult meg a repülőtér déli végén 1941-1942-ben a M.Kir. Légierő Parancsnokság bázisa, míg a Ferihegy-pusztá gazdasági épületeiben a Horthy Miklós Nemzeti Repülő Alap (HMNRA) rendezkedett be. Az u.n. gazdasági épület (későbbi kertészet) mellett, Rákoshegy irányába egy kb. 800 m hosszú betonút épült abból a célból, hogy egy esetleges légiveszély esetén a repülőgépeket a közeli erdőbe lehessen vontatni. 1944. március 19-én a német katonaság megszállta a Ferihegyi Repülőteret. Április 13-án, július 2-án és augusztus 9-én az angol-amerikai szövetséges légierő súlyos légitámadást intézett Feri-

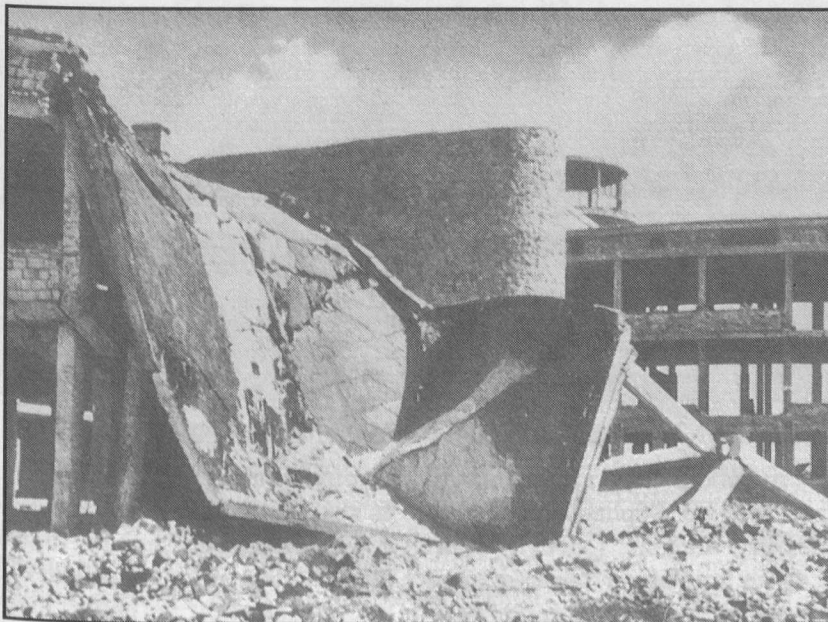
hegy ellen. Bombatalálat érte a félig kész forgalmi épületet is [1]. Bár a légitámadások fontos szerepet játszottak a háború mielőbbi befejezése érdekében, akkor mégis úgy látszott, hogy végleg rombadőltek a remények is, hogy Ferihegy lesz a nemzetközi légit forgalom kelet-európai központja. (3. ábra)

3. Ferihegy újjáépítése és új futópálya építése

A háború befejeződése után hamarosan újjáéledt romjaiból a magyar polgári repülés. 1946 tavaszán, szovjet-magyar kormányközi megállapodás alapján, Budai-örsi központtal létrejött a MASZOVLET Rt. Először belföldön indult meg a légi forgalom, majd 1947 nyaratól néhány szomszédos ország fővárosával (Bécs, Prága, Varsó, Berlin, Kiev, Bukarest, Belgrád) a nemzetközi forgalom is beindult. Ezalatt Ferihegyen megindult a romeltakarítás és megkezdődött az újjáépítés. A munkálatokat a Közlekedési Minisztérium Légiforgalmi Főosztálya irányította [8]. A Közlekedési Minisztérium, melyet a háború alatt kibombáztak, időközben új épületet kapott a Dob-utcá-



2. ábra. A Ferihegyi épületek elrendezési helyszínrajza 1942-ből



3. ábra. A lebombázott forgalmi épület 1944-ből (fotó: MTI)

ban. A 3 éves terv beindulása (1947 augusztus 1-jén) után itt kezdték meg a Ferihegyi betonpálya tervezését. A munkát dr. Járay Jenő műszaki tanácsos irányította. A futópályát 60 m szé-

lesre, és először 1800 m hosszúra tervezték, amelyet a közepén egy 23 m széles, 700 m hosszú gurulót köt össze az előtér-betonnal. A tervezéshez szükséges talajmechanikai szakvéleményt, a burko-

lat méretezését és a táblakiosztást dr. Jáky József műegyetemi professzor készítette el [5].

A földmunkák elvégzése után az Út-, és Vasútépítő Nemzeti Vállalat 1948. Július 1-jén kezdte meg a pálya építését. December elejéig elkészül a 0+400 m - 1+800 m szelvények közötti 1400 m hosszú futópálya, valamint a 700 m hosszú, középső (Brávó) gurulót betonozása. 1949-ben a repülőtér továbbtervezése átkerült az ÁMTI-hoz, 1950-ben pedig az UVATERV-hez. A futópálya építése 1949-ben folytatódott. Először megépült a 0+000 m - 0+400 m szelvények közötti szakasz (a pálya Ény-i végén), majd az 1+800 m - 2+499 m közötti szakasszal (a pálya DK-i végén) a futópálya elnyerte akkori végső hosszát. 1950-ben elkészült a még hiányzó két gurulót, a 18 m széles, és 700 m hosszú É-i (Charly), valamint a 2000 m hosszú D-i (Alpha). Ezzel egy

időre befejeződött Ferihegyen a beton futópálya és gurulóút rendszer építése [6].

A munkák 1950. május 1-jére készültek el. *Berbits Lajos* közlekedésügyi miniszter, ünnepélyes keretek között, május 7-én adta át Budapest első, szilárd burkolatú futópályával rendelkező repülőtérét a közforgalomnak. (4. ábra)



4. ábra. Berbits Lajos közlekedési miniszter megnyitja a Ferihegyi Repülőtérét 1950. Május 7-én (fotó: MTI)

4. Kapacitásbővítések a Ferihegyi Repülőtéren

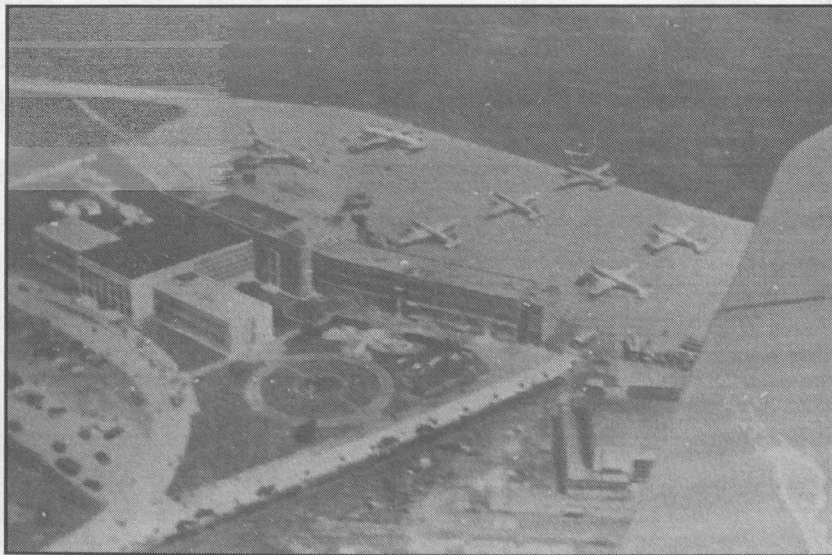
4.1. Előzmények

Az Országgyűlés 1949. évi XXVI. Törvényével megalkotta Nagy-Budapest-et. A Ferihegyi Repülőtér a XVIII. Ker. (Pestszentlőrinc) közigazgatási területéhez került, ezért a folyamatban lévő budapesti városmérést ki kellett terjeszteni erre a területre is. Ennek előfeltétele volt a Bp-i Centrális háromszögelési hálózat peremkerületekre történő kibővítése [12]. Az 1932-35 években létesített centrális hálózat tervezésénél igen előrelátóan, már egy megnövekedett fővárossal számoltak. Ennek volt köszönhető, hogy az új közigazgatási határ mindössze 12 %-al lépte túl a meglévő centrális hálózat által lefedett területet.

Az alappontsűrítési munkákat *dr. Vincze Vilmos* professzor elgondolása szerint a Ferihegyi Repülőtéren és környékén 1954-

1957 között a BGTV mérnökei végezték. A pontok meghatározásának megbízhatóság - a vizsgálati mérések és számítások szerint - kielégítette a budapesti szabatos, 1:1000 méretarányú felmérés igényeit [7].

A városmérést megelőzően topográfiai (katonai) felmérések is folytak Ferihegyen és környékén. A két világháború között a M. Kir. Honvéd Térképészeti Intézet (HTI) munkatársai két alkalommal is végeztek ebben a körzetben térképfelújítást, 1926-ban és 1944-ben. Utóbbi alkalommal már légifényképek segítségével készült a térképhelyesbítés. A képeken jól látható az ellipszis alakú szervízút, a forgalmi épület, hangár, motorműhely, előtérbe-ton, valamint a katonai bázis. Kivehetők a bombázás nyomai is. A képek megtekinthetők a Hadtörténeti Térképtárban.



5. ábra. A Ferihegyi Repülőtér forgalmi épülete 1957-ben (légifotó: MALÉV)

A háború után az újjászervezett Magyar Néphadsereg Térképészeti Intézete (MNTI) áttért szovjet mintára a Gauss-Krüger koordinálta-, és vetületi rendszerre. A Ferihegyi Repülőtér ebben a beosztásban az L-34-15-C-b, és az L-34-15-D-a, 1:25.000 méretarányú térképlapok határára esik.

Az 1949-52 években végrehajtott országos, katonai, térkép felújítási kampány során az MNTI-ben, 1951 április-május

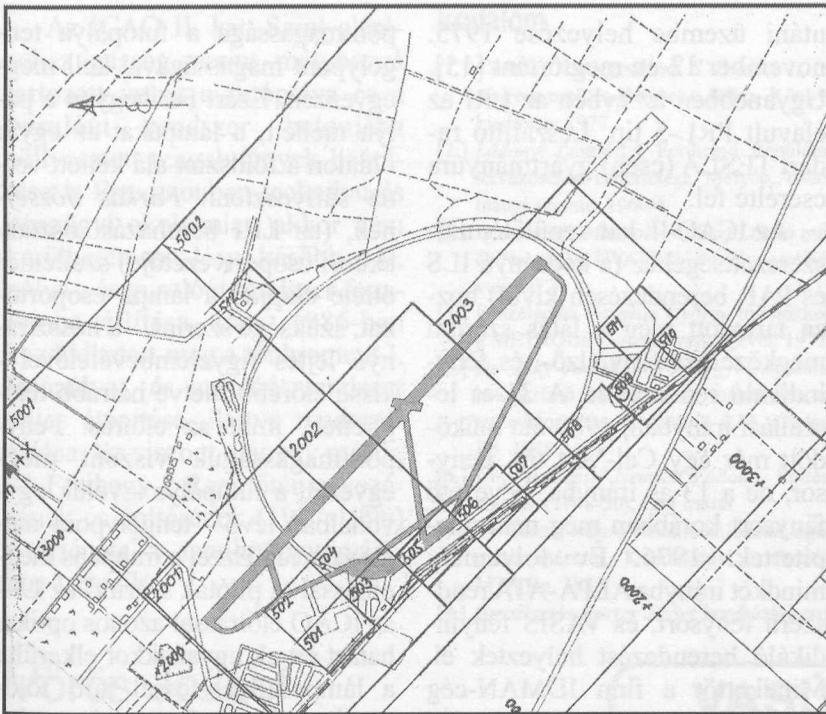
hónapokban helyszíneltek a már említett két térképlapot. Ezeken a lapokon már feltüntették a 2499 m hosszú futópályát, és a hozzá tartozó három gurulóutat. A térképek napjainkra elavultak és bekerültek a Hadtörténeti Térképtárba.

Ezeket az 1:25.000 méretarányú térképlapokat 1959-ben új felmérési térképekre cserélték fel, és ott már a 3010 m-re meghosszabbított, négy gurulóúttal rendelkező futópályát ábrázolták.

4.2. Az első bővítés (1958-60)

Az 50-es évek második felében a légi közlekedés világszerte rohamos fejlődésnek indult. Az AEROFLOT szovjet légitársaság Budapest-Moszkva útvonalon 1957-től, TU-104 típusú, sugárhajtású gépeket kezdett menetrendszerűen üzemeltetni. (5. ábra) A gép leszállásához rövidnek

bizonyult a ferihegyi futópálya, és két alkalommal is a gépek csak a végbiztonsági sávban tudtak megállni. A Kormány rendkívüli hitelt biztosított a pálya meghosszabbítására. A KPM Légügyi főosztálya az UVATERV-et bízta meg a tervek sürgős elkészítésével. A futópálya 511 m-el történő meghosszabbítását, és a D (delta) gurulóút építését a Betonútépítő Vállalat 1958 tavaszán kezdte el, és a 3010 m hosszúra növelt futó-



6. ábra. A Ferihegyi Repülőtér üzemi térképrendszere 1964-ből

pályát, valamint a D-gurulótat november 14-én már át is adta a forgalomnak.

Az 1958-60 közötti fejlesztés célja a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO) által előírt I. kategória elérése volt. Ennek érdekében szolgálatba állítottak egy szovjet gyártmányú, PRL-5 típusú lokátort, egy a PYE-cég (angol) által kifejlesztett Műszeres Leszállító Rendszer-t (ILS), és egy csehszlovák gyártmányú, Cal-Vert tip., 900 m hosszú bevezető fénysort. Ez utóbbi kettőt csak a 31-es leszállási irányba (Vecsés felől) telepítették. Az ICAO előírásainak megfelelően az ILS rendszeres ellenőrzését kezdetben a MALÉV egy Hilger-Watts gyártmányú, ballonkövető teodolittal végezte. A 60-as évek végén ezt a műszer egy korszerűbb, MOM Ko-B1 tip. Kódteodolittal cserélték fel [9].

A Ferihegyi Repülőtér első bővítése 1960-ban lezárult. A KPM Légügyi Főosztálya által ebben az évben kiadott első, magyar Légitájékoztató Közlemények (AIP) szerint a légügyi hatóság az ICAO I. kategóriájú ajánlásoknak Ferihegyen min-

denben eleget tett. Az AIP folyamatos vezetésére azonban sajnos nem fordítottak elég gondot, ezért az - Magyarországnak az ICAO-ba történt hivatalos felvételéig (1969), - teljesen elavult [10].

Szólni kell néhány szót azokról a további geodéziai munkákról (6. ábra) is, amelyek Ferihegyen 1960-70 között folytak. Az 1:10000 méretarányú topográfiai új felmérést a repülőtéren és környékén 1966-ban az MN Térképészeti Intézet végezte. A légi-fotogrammetriával támogatott geodéziai munkák mellett Ferihegyen két ízben földi fotogrammetriát is alkalmaztak. Erre először 1967-ben a nagyhangár toló kapujának deformáció vizsgálatánál került sor. A vizsgálati méréseket az UVATERV végezte, és a BME Fotogrammetriai Tanszékén értékelték ki. A deformáció vizsgálat eredményeképpen a hangárkaput sikerült megjavítani.

1968 tavaszán Remetey-Fülöpp Gábor szigorló földmérő mérnök a BME Fotogrammetriai Tanszékétől azt a diploma terv feladatot kapta, hogy a Ferihegyi Repülőtéren 1960 óta működő ILS berendezés hitelesítésével

egy időben készítsen földi sztereo-fotogramm fényképfelvételeket. A felvételeket kiértékelve végezzen összehasonlító vizsgálatot a fotogrammetriai eredmények és a repülőtéri személyzet által meghatározott eredmények között. A vizsgálat azt bizonyította, hogy a technika akkori fejlettségi szintjén, a földi fotogrammetriai hitelesítés megbízhatóbb eredményt nyújtott mint a Hilger-Watts, ballonkövető teodolittal végzett ellenőrzése [13].

A Fővárosi Tanács (ma: Önkormányzat) Építészeti és Városrendezési főosztálya 1967-ben a Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat-nál (BGTV) megrendelte Bp. XVIII. Ker. belterületének (melyhez a repülőtér is tartozott) 1:1000 méretarányú geodéziai felmérését. A munkában e cikk írója is részt vett, [12]. Rédei György a repülőtér ekkori igazgatója felhasználva a geodéták jelenlétét, megfelelő kiegészítésekkel megrendelte a BGTV-nél a repülőtér üzemi térképrendszerét. A 37 db-ból álló térképrendszert 1968. Április 30-án szállítottunk a megbízónak. Az üzemi felméréssel egyidőben megrendelték a készülő, új AIP-hez 2 db térképmellékletet is: az 1:10000 méretarányú repülőtér-térképet (AGA 2-5-2), azaz 1:20000 méretarányú akadálytérképet (AGA 2-5-1). Mindkettő elkészítése sajátos ismereteket igényelt, melyek megszerzésében segítségünkre voltak a MALÉV szakemberei (7. ábra).

Végül néhány szót kell szólni még az 1969-70 években készült Ferihegyi közműtérkép rendszeréről. A MALÉV beruházási osztályának akkori vezetője megbízta az UVATERV-et, hogy készítse el a repülőtér közműfelmérését. A felméréshez a TELMES Ktsz. Által gyártott vezeték kutató műszeret használták, amelyek meghatározási megbízhatósága $\pm 0,2-0,3$ m volt. Vitás esetekben kutató árok ásásával kábelfeltárást végeztek [14].

4.3. A második bővítés (1974-76)

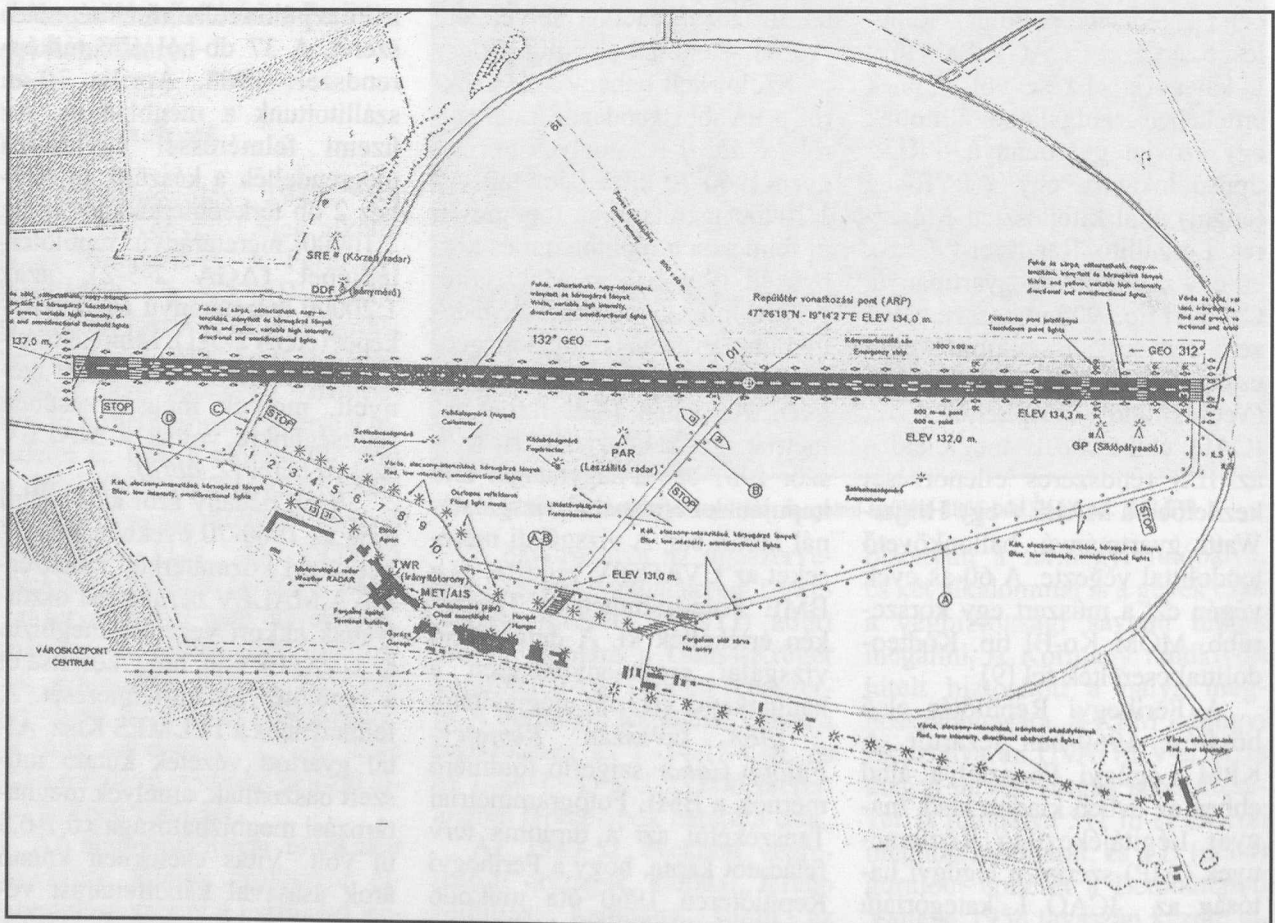
Ilyen előzmények után került sor a Ferihegyi I. futópálya további technikai fejlesztésére, amelynek célja már az ICAO II. kat. Elérése volt. A bővítés lebonyolítását a MALÉV-től az 1973-ban alakult Légiforgalmi és Repülőtéri Igazgatóság (LRI) vette át. 1974-ben az LRI úgy döntött, hogy a korszerűtlen, elektroncsöves PYE-ILS berendezését a sokkal modernebb, tranzistorizált SEL-ILS-re váltja fel. Az új ILS berendezések telepítésének tervezésével az LRI az UVATERV-et bízta meg. A kivitelezési munkákat pedig 1975 év folyamán a Betonútépítő Vállalat végezte. Ennek során a 13-as (Bp-i) leszállási irányból 75.000 m² erdőt kellett kiirtani, még mindkét irányból összesen 140.000 m³ földet kellett megmozgatni. Az új ILS műszaki átadása, és hitelesítés

utáni üzembe helyezése 1975. november 12-én megtörtént [15]. Ugyanebben az évben az LRI az elavult PRL-5 tip. Leszállító radart TESLA (cseh) gyártmányúra cserélte fel.

Az ICAO II. kat. repülőtér műszerezettségéhez (a kétirányú ILS és PAR berendezésen kívül) hozzá tartozott még a látás szerinti megközelítés fényjelző-, és fényindikáló rendszer is. A 31-es leszállási irányban, 1960 óta működött már egy Cal-Vert tip. Fénysor, de a 13-as irányba, bevezető fénysort korábban még nem telepítettek. 1976. Év folyamán, mindkét irányba ALPA-ATA rendszerű fénysort, és VASIS fényindikáló berendezést helyeztek el. Mindkettőt a finn IDMAN-cég szállította.

A VASIS lámpatestek elhelyezése Ferihegyen -a pálya és a terep egyoldalú lejtése miatt - sok gondot okozott. Az ICAO előírása szerint ugyanis a lámpák fény-

pontmagassága a futópálya tengelypont magasságával kell meg egyezzen. Ezért Ferihegyen a pálya mellett, a lámpákat az egyik oldalon a földszint alá kellett volna süllyeszteni. Farkas Józsefnek, (az LRI beruházási osztály akkori csoportvezetője) szellemes ötlete alapján a lámpa csoportokat, szüksége szerint, - a hosszirányú lejtés figyelembevételével - kissé előrébb illetve hátrább telepítették, mint az előírás. Fénypontmagasságuk viszont meg egyezett a futópálya - velük egyvonalon lévő - tengelypont magasságával. Ezzel a frappáns megoldással (a pilóták szerint) az LRI az ICAO előírással azonos optikai hatást ért el, ugyanakkor elkerülte a lámpasüllyesztéssel járó földmunka-, és vízelvezetési gondokat. A fényjelző berendezések telepítése és beüzemelése 1976 folyamán megtörtént, és ezzel a régi repülőtér második bővítése befejeződött.



7. ábra. A Ferihegyi Repülőtér első AIP térképe (AGA 2-5-2) 1968-ból

Az ICAO II. kat. Szint eléréséhez igazság szerint, még hozzá tartozott volna a futópálya és a gurulóút rendszer betonjába süllyesztett tengelyfények beépítése is Erre azonban technikai és pénzügyi okok miatt akkor nem kerülhetett sor. Jóval később, a II. pálya-, és gurulóút rendszer fogalomba állítása után, 1986-ban kezdődhetett meg a tönkrement I. futópálya-, és gurulóút rendszer teljes átépítése, illetve modernizálása. Ez viszont már egy másik, "A Ferihegy-2 Repülőtér tervezésének és építésének (1977-1999) a története" c. tanulmány témájához tartozik.

Irodalom

- [1.] *Csanádi N.-Nagyvárad S.-Winkler L.: A magyar repülés története. Műsz. Könyvkiadó Bp. 1977*
- [2.] *Ládonyi László: A Ferihegyi Repülőtér tervezésének ismertetése. Mélyép. Tudományi szemle, 1960/4*
- [3.] Beszélgetés *Mondok (Müller) László* műépítéssel, az UVATERV osztályvezetőjével. 1977
- [4.] Beszélgetés *Fazakas György* mérnökkel, a METROBER osztályvezetőjével. 1977
- [5.] *Dr. Jáky József: A Ferihegyi Repülőtér betonkifutó burkolatának méretezése és lemezkiosztása. Kézirat a KM részére, Bp. 1948*
- [6.] *Út-, Vasútépítő Nemzeti Vállalat: Építési Naplók (1948-50), LRI irattár*
- [7.] *Dr. Vincze Vilmos: Önálló hálózatok optimális méretei. Kandidátusi értekezés, MTA Bp. 1955*
- [8.] Beszélgetés *Szirtes József* beruházási cso-

- portvezetővel aki 1946-70 között az összes építési munka műszaki ellenőre volt
- [9.] *Rónai Rudolf: Légi közlekedésünk fejlődése. Közlekedéstudományi Szemle, 1960/2*
 - [10.] *Érdi-Krausz György: A légi közlekedés térképei Geodézia és Kartográfia, 1960/1*
 - [11.] *Rédei György: A légikikötői forgalom teljesítőképességének növelése. F.R. tájékoztató, 1965/1*
 - [12.] *Dr. Katona Sándor: A budapesti peremkerületek fotogeodézia felmérése során szerzett tapasztalatok. Geodézia és Kartográfia, 1967/2*
 - [13.] *Remetey-Fülöpp Gábor: ILS hitelesítése földi fotogrammetriával. Diplomatervezés BME, 1967*
 - [14.] *Paczolay Balázs: A Ferihegyi Repülőtér új ILS berendezése telepítésének geodéziai munkái. UVATERV, 1975*
 - [15.] *Székegy Domokos: A Ferihegyi Repülőtér új ILS berendezés telepítésének geodéziai munkái. UVATERV, 1975.*

Vörös József

VASÚTI ÉPÍTŐIPAR

A bajai Duna-híd

1. A híd története, előzmények

Baja a 19. század közepéig a környék fontos gabonatermelő, raktározó és árutovábbító központja volt. Fejlődésében azonban visszaesést jelentett, hogy a nagy vasútépítési időszakban későn kapcsolódhatott be az ország vérkeringésébe. 1885. január 8-án helyezték forgalomba az 58,0 km hosszú Szabadka-Baja (MÁV) vonalat, majd 1895. szeptember 14-én a Baja-Zombor-Újvidék (HÉV) vonalat. A Dunántúl megközelítése a Duna-híd hiányában továbbra is lehetetlen volt. Így vált a rendkívül fontos É-D irányú vízi út a K-Ny irányú vasúti összeköttetés legfőbb akadályozóvá. 1908 decemberében ez az akadály is megszűnt a bajai Duna-híd megépítésével.

A híd közvetlenül a komáromi "Erzsébet" Duna-híd (1893 – 1894) és az esztergomi "Mária Valéria" Duna-híd (1894–1895) építése után 1907–1908-ban épült. A 4×100,0 m-es sarló alakú szerkezet csaknem azonos volt az

előbbi hidak főtartóival. Ezek az áthidalások csonkaszegmens alakú, szimmetrikus rácsoszású alsópályás szerkezetek voltak, míg a Bátaszék felőli oldalon a hullámter fölött hozzákapcsolódó szerkezet háromnyílású szimmetrikus rácsoszású felsőpályás szerkezet volt. A híd tervezője *Szikszai Gerő*, aki merész vasszerkezeti újításokkal az akkori világszínvonalnak megfelelő tervet dolgozott ki.

A falazati terveket a Magyar Királyi Államvasutak Baja – Bátaszéki Vasútépítés Építésfelügyelősége, az acélszerkezeti terveket a Magyar királyi Államvasutak Gépgyára dolgozta ki. A mélyépítési munkákat a Magyar Építő RT Duna-híd építő Vállalat végezte. Az alépitményt 1907 tavaszán kezdték építeni, az alapozás pneumatikus módszerrel történt. Az alépitmények saruszintig 1908 május 18-ra készültek el. Az acélszerkezet folyamatos gyártás és szerelés mellett ugyanez év végére lett kész, és december 11-én adták át az építési forgalomnak.

A csatlakozó vasúti pályák megépítése után a végleges üzembehelyezés a baja-bátaszéki (MÁV) vonal üzembehelyezésével együtt 1909. augusztus 26-án történt.

Érdemes megjegyezni, hogy a hidat fővasúti terhelésre méretezték, azonban a próbaterhelés időpontjában csak könnyebb mozdonyokkal lehetett Szabadka felől megközelíteni, így a próbaterhelés ezekkel történt. A híd az ország egyik legszebb Duna-hídja volt, kapcsolatot teremtett az Alföld és Dunántúl, Erdély és Fiume között. 1935-ben merült fel annak szükségessége, hogy a hídon közúti forgalom is áthaladjon.

A híd keresztmetszeti kötöttsége miatt csak változó irányú forgalom bonyolódhatott le vonatmentes időben. A forgalom irányítását végző MÁV alkalmazottak a sorompók és jelzők kezelésén kívül a kövezetvám és hídvám szedését is ellátták.

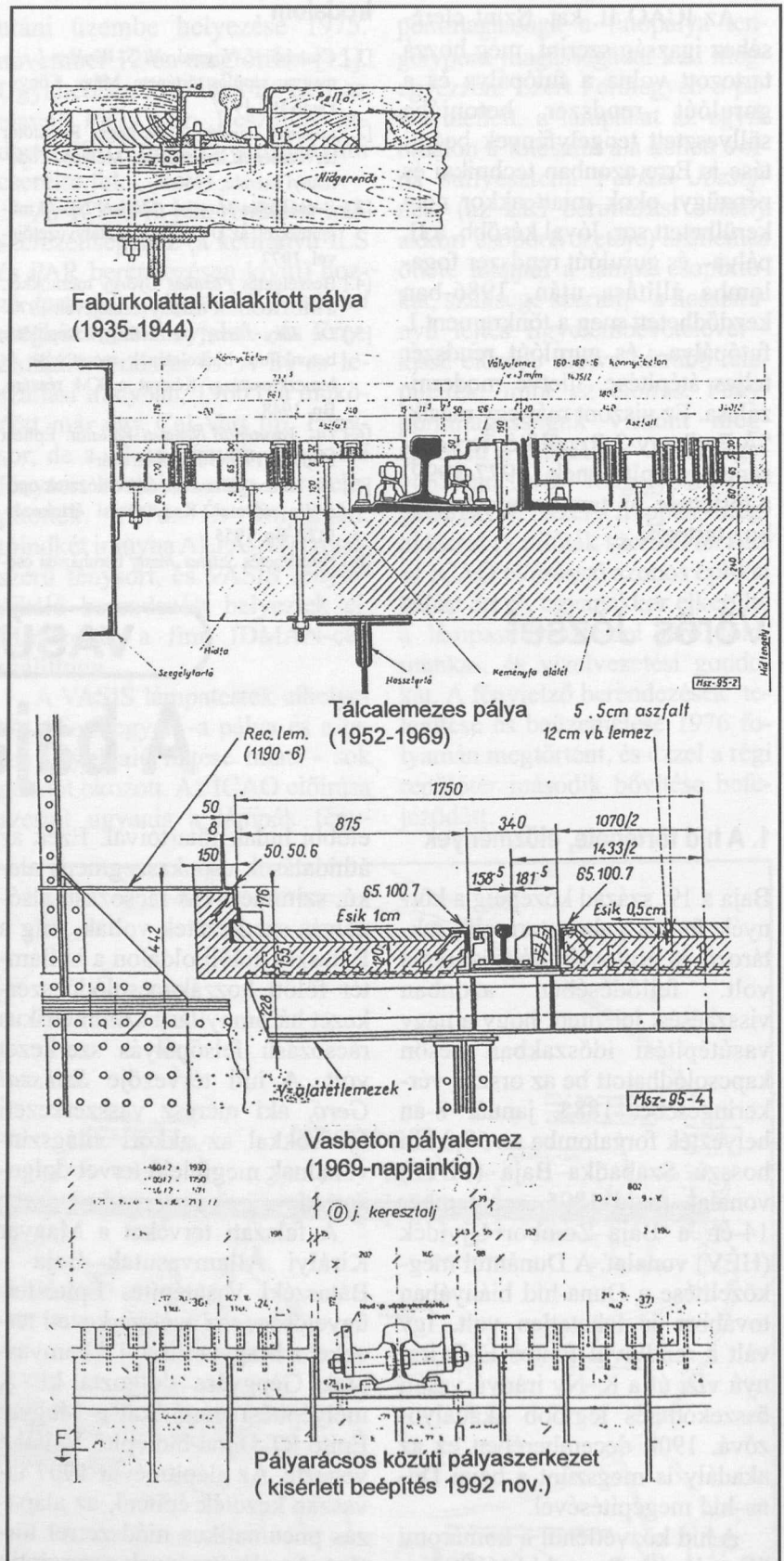
1944.szeptember 21-én – a város felszabadulása előtt néhány

nappal – bombatámadás áldozatául esett a harmonikus szépségű Duna-híd, két meder és egy hullámtéri szerkezet a folyóba zuhant. A következő hónapban még további három nyílás szerkezetét robbantották fel. A rombolás következtében nemcsak a közúti és vasúti forgalom bénult meg, hanem a hajóforgalom is lehetetlenné vált. A vasúti forgalmat ideiglenesen pontonhídon, a személy és közúti forgalmat kompjáráttal bonyolították le.

Az újjáépítés a roncsok eltávolításával kezdődött. A roncskiemelés 1947–1948-ban, majd 1951–1952-ben, végül 1961–1966 között történt. A viszonylag épségben maradt aléptítmények meghatározták az új híd nyíláskiosztását, azonban a felszerkezet károsodása olyan mérvű volt, hogy új acélszerkezetet kellett építeni. A tervezésnél az 1938 évi vasúti hídszabályzatrendelet tervezete szerint 2db 7×25 t tengelyterhelésű mozdonyt és mögöttük 10 db 4×20 t tengelyterhelésű teherkocsit vettek figyelembe vasúti terhelésként. A főtartók méretezésénél az "A" jelű vasúti teherrel egyidejűleg ható III. rendű közúti terheléssel (300 kg/m^2) számoltak. Emellett figyelembe vették a később felszerelhető konzolokat 3,0 m-es szélességgel a kiemelt szegélyek között, ami kétszer egyenymű közúti pálya bővítésének lehetőségét biztosította. Hasznos teherként az 1910 évi közúti hídszabályzatrendelet szerinti I. rendű terhelést alkalmaztak a konzol saját szerkezeti elemeire.

Az új felszerkezet négynyílású folytatólagos alsópályás rácsos mederhídként és háromnyílású folytatólagos felsőpályás ártéri szerkezetként készült.

A híd általános tervét *dr. Korányi Imre* műszaki egyetemi tanár készítette, acélszerkezeti terveit *Sávoly Pál* irányításával az Állami Mélyépítéstudományi és Tervező Intézet Hídosztályán készítették, de részt vett a tervezésben



1. ábra A bajai Duna-hídon alkalmazott vasúti-közúti közös pályaszerkezetek

a MÁV Vasúti Hídosztály *Dénes Emil* vezetésével és a MÁVAG Hídgár szakemberei is. Említésre méltó *Nagy András* városi főmérnök javaslata egy emeletes híd megépítésére, ahol a közúti

forgalom az "emeleten" bonyolódott volna. A híd újjáépítése az alépítmények helyreállításával kezdődött 1949 tavaszán. A munkákat a Mélyépítő és Mélyfúró Nemzeti Vállalat végezte. 1949 szeptemberében kezdték el a 4000 t acélszerkezet gyártását a MÁVAG hídműhelyében. Az újjáépített hidat 1950 november 17-én adták át a forgalomnak és december 17-én ünnepélyesen felavatták. Az 1956 évi jeges ár az ártéri szerkezet alsó élét elérte. 1969-ben a pálya hosszúságának megszüntetésével a bátaszéki hídfőnél a szerkezet alsó élét mintegy 1,0 m-rel megemelték, és a híd eredeti pályaszerkezetét is átépítették. A hídfákat acél keresztaljakra cserélték, és vasbeton közúti pályalemezt alakítottak ki a kiemelt szegélyek között 3,5 m széles kocspályát biztosítva.

Az utóbbi években több kisebb hajóérintésből származó sérülés érte a hidat. 1979 április 3-án a III. számú mederpillért, 1981. március 18-án a II. számú mederpillért érintette hajó, majd 1981. március 21-én a 3. számú nyílásban a befolyási oldalon a főtartó alsó övét érte el egy hajó. 1988. április 1-én a II. számú pillérnek ütközött és elsüllyedt egy acéllal megrakott uszály. Ezt követően 1988-ban még egy alkalommal, 1991-ben két alkalommal, 1996-ban egy alkalommal történt hajó-ütközés.

2. Konzolos szélesítés 1989

Az UVATERV 1985-ben közúti és vasúti hidász szakemberek bevonásával elkészítette a Duna és Tisza-hidak fejlesztési tanulmányát, amelyben ismét felvetődött a konzolos szélesítés gondolata. A konzolos szélesítés tervezése 1987-ben beindult.

A közúti oldalpályák szerkezeti rendszere a meglévő konzolcsomókhoz kapcsolódó kereszt-tartó konzolokból, s ezekre támaszkodó folytatódó többtámaszú pályaszerkezetből áll. A

hegesztett I szelvényű konzolokból a négynyílású alsópályás és a háromnyílású felsőpályás hídra egyaránt 62-62 darabot szereltek fel. A konzolokra támaszkodó pályatáblák teljes szélessége 5000 mm, ebből a pályalemez 4300 mm, a szegélyek 350 mm szélesek voltak.

Az 1989-es konzolos szélesítés során a hídhoz csatlakozva a Duna mindkét oldalán csomópontokat és feljáróutakat alakítottak ki a könnyű és nehézforgalom szétválasztására. A nehézforgalom továbbra is a vasúti pályával közös pályán haladt váltakozó irányban.

3. A meder állapota és a pillérek körüli kimosással kapcsolatos kérdések

Már a háborús pusztítás után készült (1949. 10. 05.) mederfelvétel is azt mutatja, hogy a pillérek körüli kimosás nem újkeletű. Ennek alapvető oka a pillértengelyek és a sodorvonal közötti jelentős szögeltérés, a Duna erőteljes kanyarulata a híd környezetében, valamint a Dunavölgyi Főcsatorna torkolata, ami a befolyási oldalon a híd közvetlen közelében található. A Duna kanyarulatába épített híd helye hátrányos olyan szempontból is, hogy a változó és ívben lévő sodorvonal miatt a hajók kormányozása nehezebb, így más nagyfolyami hidunkhoz képest több a hajók hídpilléri ütközése.

A Vízügyi Igazgatóság partvédműveket épített be a sodorvonal szabályozása céljából, amittől a pillérek körüli feltöltődés is várható. Ezen túlmenően a jelenlegi beruházás keretében elkészült az alámosott mederpillérek kőszórásos védelme.

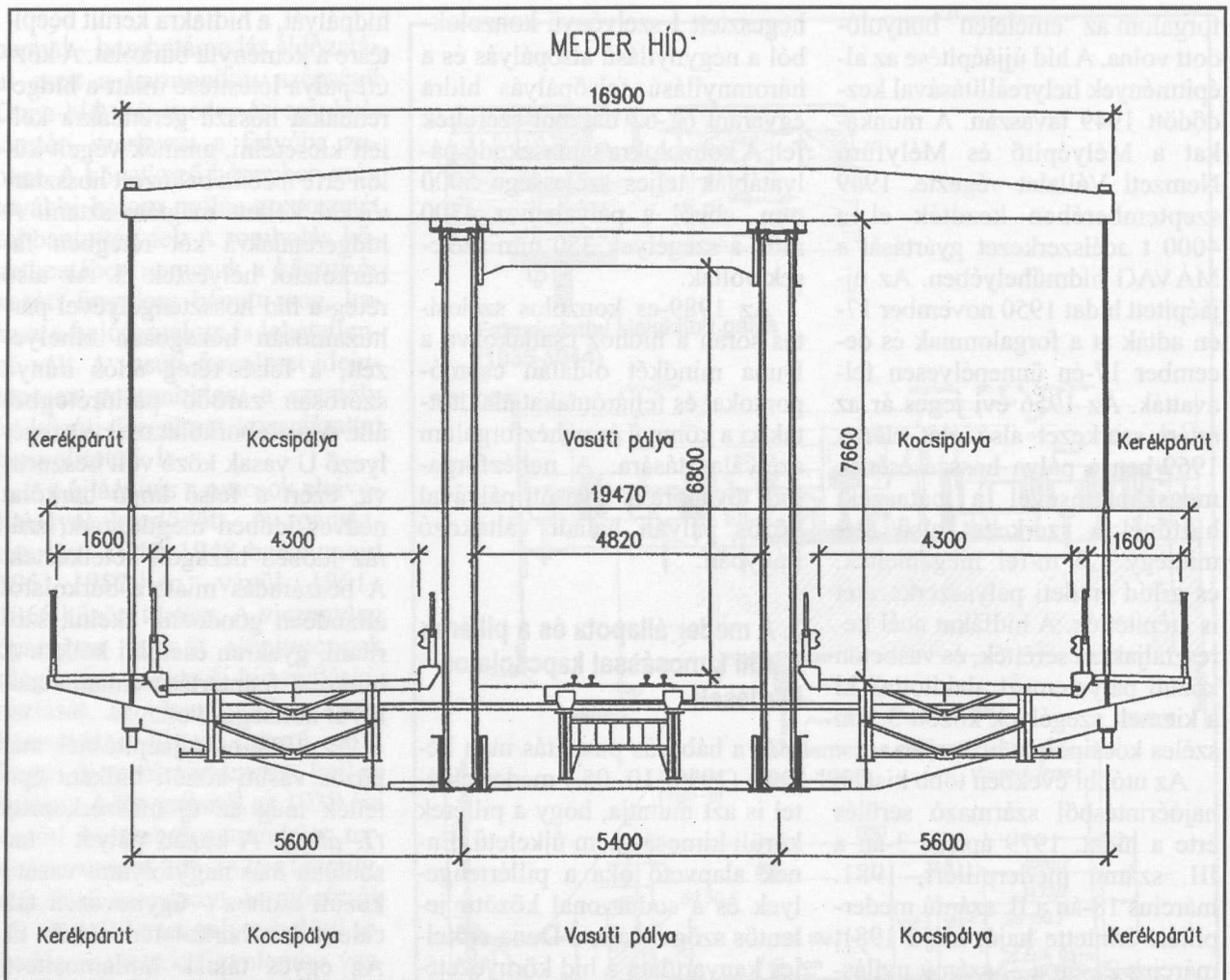
4. A közös vasúti-közúti pálya kialakítása a jelenlegi átépítés előtt

1935-ben, amikor a közúti forgalom részére alkalmassá tették a

hídpályát, a hídfákra került beépítésre a keményfa burkolat. A közúti pálya létesítése miatt a híderendákat hosszú gerendákra kellett kicserélni, aminek végeit külön erre a célra behúzott hosszartókkal kellett megtámasztani. A híderendákra két rétegben faburkolatot helyeztek el. Az alsó réteg a híd hossz tengelyével párhuzamosan hézagosan elhelyezett, a felső réteg átlós irányú szorosan záródó pallórétgeből állt. A pallóburkolat csak a szegélyező U vasak közé volt beszorítva, ezért a felső kopó burkolat nedves időben megduzzadt, száraz időben hézagok keletkeztek. A beszáradás miatt a burkolatot állandóan gondozni, ékelni, szorítani, gyakran cserélni kellett. A burkolat fenntartása emiatt rendkívül költséges volt.

Az 1952-es újjáépítésnél már közös vasúti-közúti hídként építették meg az új hídszerkezetet (1. ábra). A közúti pályát – hasonlóan más nagyfolyami vasúti-közúti hídhöz – úgynevezett tálcacalemezes burkolattal látták el. Az egyes tálcák hullámosított, mások sík fenéklemezzel készültek. Az előbbieket soványbetonnal és aszfalt kopóréteggel, míg utóbbiakat csak aszfalttal töltötték ki. A 20–40 cm széles és körülbelül 130 cm hosszú tálcákat keményfa alátétek közbeiktatásával a vasúti híderendákra, és a kerékvető szegélytartókra fektették fel, a híderendákhoz facsarokkal rögzítették. A sínek belső oldala mentén kiképzett terelőcsatornát megfelelő profilra hajlított vályúlemezzel töltötték ki. A vasúti felépítményhez a sín melletti tálcaclemek, illetve a vályúlemezek eltávolításával lehetett hozzáférni.

A híderendacsere a közúti és vasúti pályaszakasz egyidejű felbontását igényelte, természetesen mind a közúti, mind a vasúti forgalom teljes kizárása mellett. A közúti forgalom és ezen belül az egyre növekvő súlyú járművek hatására, valamint a lefedett ne-



2.ábra A különválasztott közúti-vasúti forgalmat átvezető mederhíd szerkezete

hezen hozzáférhető és nehezen ellenőrizhető pályaalátámasztó farészek befülledése, korhadása miatt, a tálcák elmozdultak, rögzítőcsavarjaik kilazultak, sok helyen kiszakadtak, az aszfaltburkolat kitöredezett, a vályúlemezek behorpadtak és felhasadtak. E hiányosságok miatt a hídon a közúti forgalom biztonsága oly mértékben csökkent, ami már nem volt megengedhető, ezért a pályát 1969-ben átépítették.

Az átépítés során a jelenlegi átépítésig üzemelő pályakialakítás került kivitelezésre. A több, mint 20 éve beépített közös pálya az 1980-as évek végére erőteljesen tönkrement, és ezért a konzolos pályák elkészülte után azok átépítését tervezték. A közúti pályatáblák kiváltására több terv született. Az egyik megoldás egy áttört pályarács, aminek kísérleti szakas-

zát 1992-ben a bajai hídfőnél beépítették. Az 5 évig beépített kísérleti megoldás üzemeltetési tapasztalata forgalmi-üzemi szempontból kedvező, a rácson keresztül az acélszerkezetre hulló szennyeződés hatása a híd üzemeltetése szempontjából kedvezőtlen volt.

A másik tervezett változat a vasúti útátjáróknál alkalmazottakhoz hasonló STRAIL rendszerű burkoló elemekkel oldja meg a közös pálya átvezetését. A megoldás előnye a viszonylag zárt közúti, valamint vasúti pálya fenntarthatóságának maximális figyelembevételé.

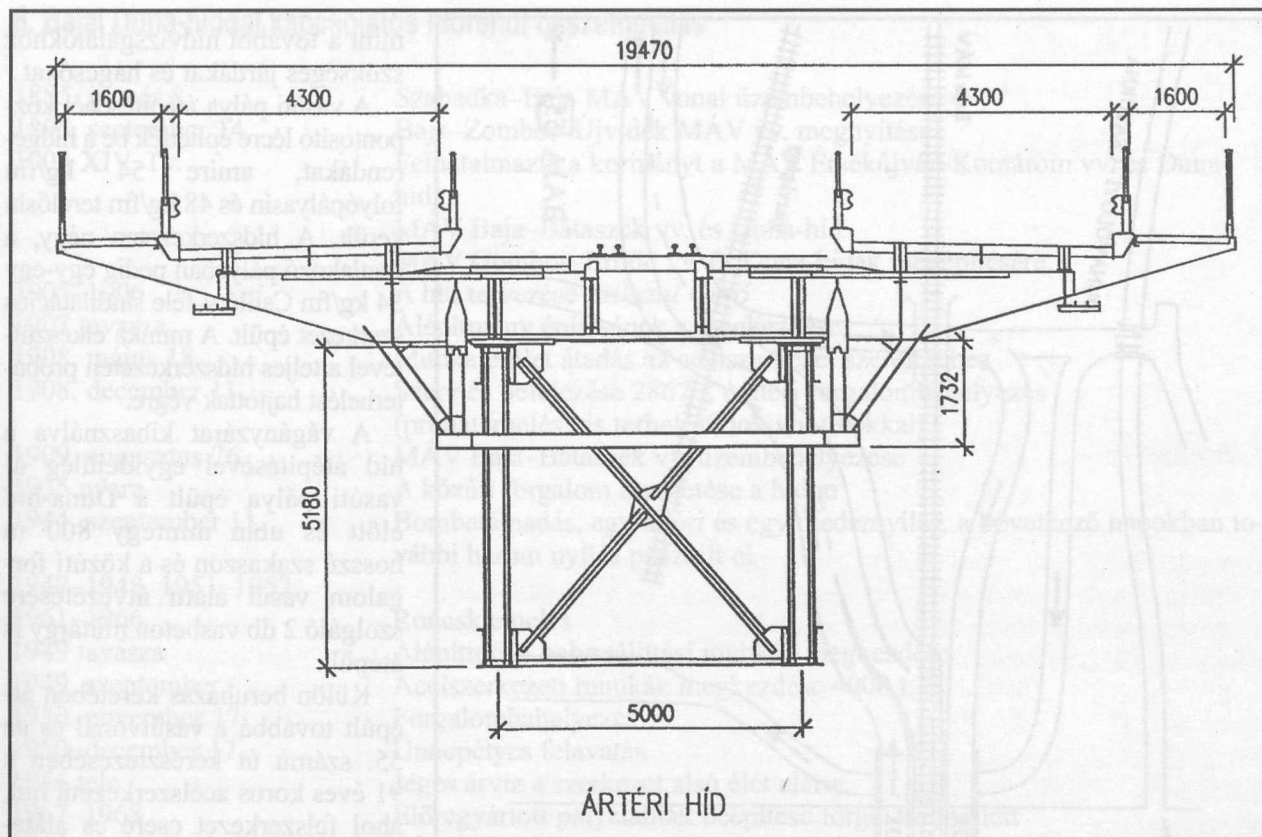
A tervezett megoldások alapvető hiányossága volt, hogy a nehéz közúti forgalmat a vasúti pályával közös pályán bonyolította le, így mind a forgalom akadályoztatása, mind a közös közúti-

vasúti pálya hátrányai miatt kedvezőtlen forgalmi és üzemeltetési körülményeket konzerváltak, valamint a jelenlegi beruházás költségeit jelentősen meghaladták ezek a változatok.

A leromlott pályaalapok miatt a vasúti forgalom 5 km/h, a közúti forgalom 20 km/h-val közlekedhetett. A közös pálya egyre rosszabb állapota, valamint a közúti teherforgalom növekedése szükségessé tette a kérdés mielőbbi végleges megoldását.

5. A jelenleg megvalósult beruházás I. üteme

1996. március 30-án a BME Acélszerkezeti Tanszékéről Dr. Szatmári István docens javaslatot tett a könnyű közúti forgalom számára felszerelt konzolok megerősítésére, ami lehetővé teszi a



3. ábra A különválasztott közúti-vasúti forgalmat átvezető ártéri híd szerkezete

vasúti és közúti forgalom teljes szétválasztását (2. és 3. ábra).

Az Állami Közútkezelő KHT a MÁV Rt. vezetésével egyetértésben versenytárgyalást írt ki az oldalpályák megerősítésére vonatkozóan. Ez a kiírás tartalmazta a jelenlegi beruházás I. felében megvalósult munkákat.

A megerősített közúti oldalpályák alkalmassá váltak a teljeskörű közúti forgalom átvezetésére. A forgalmi rend változás miatt szükségessé vált a hídfeljárók és a szomszédos vasút alatti műtárgyak – közúti aluljárók – átépítése is. Ezt indokolta hogy az új forgalmi rendben már nemcsak a személygépkocsiknak, hanem a tehergépjárműveknek is át kellett haladni a vasúti pálya alatt, a meglévő műtárgyak úrszelvénye ehhez pedig nem felelt meg. A tehergépjárművek ezentúl ugyanazon a nyomvonalon fognak a hídra fel és lehajtani, ahol eddig csak a személygépkocsik közlekedtek, ezért ezeket az utakat a teherforgalomnak megfelelően át

kellett építeni, az utak vonalvezetésében és a burkolat teherbírásában egyaránt. A beruházással meg kellett oldani az átépítéssel érintett közművek és a biztosítóberendezések áthelyezését illetve átalakítását is (4. ábra).

A két vasút alatti vasbeton műtárgy átépítése a Duna-híd pályaszerkezetének átépítésével azonos időben a vasúti vágányzár időtartama alatt valósult meg.

6. A vasúti pálya átépítése, beruházás II. ütem

A beruházás első üteme megteremtette a feltételeket a vasúti pálya átépítéséhez. Az átépítés a közös pálya elbontásával 1999. június 30-án kezdődött, a bontási és építési munkák idejére teljes vonatkizárásos vágányzárát kellett biztosítani.

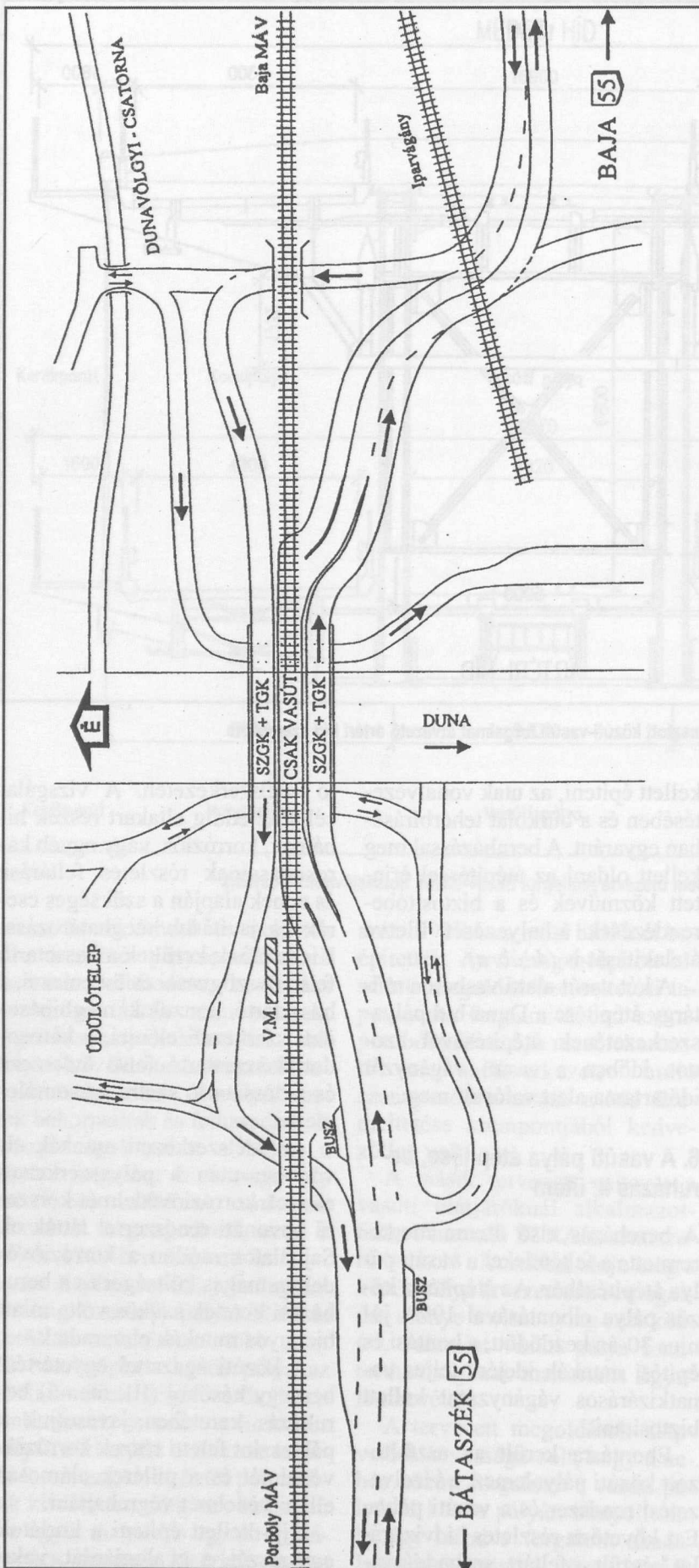
Ebontásra került az aszfaltozott közúti pályalemez, a vízelvezetési rendszer és a vasúti pálya. Ezt követően részletes hídvizsgálat készült a feltárt, szabaddá vá-

ló acélszerkezeten. A vizsgálat célja az eddig eltakart részek hibáinak, korróziós, vagy egyéb károsodásainak részletes feltárása és ennek alapján a szükséges cserék és javítások meghatározása. Kicserélésre kerültek a hossztartó felső övzögvasai és övlemezei, a hossztartó konzolok meghibásodott szerkezeti elemei, a károsodott kereszttartó felső övlemeze és a hossztartó szélrács csomólemezei.

Az acélszerkezeti munkák elvégzése után a pályaszerkezeti elemek korrózióvédelmét korszerű bevonati rendszerrel látták el. Sajnálatos módon a korrózióvédelem magas költségei és a beruházási keretek szűkös volta miatt bizonyos munkák elmaradtak.

A közúti ágazattal egyetértésben egy későbbi (III. ütemű) beruházás keretében javasoljuk a pályaszint feletti részek korrózióvédelmét és a pillérek alámosás elleni védelmét végrehajtani.

Újjá kellett építeni a korlátok egy részét, a gyalogjárdát, vala-



4. ábra A bajai Duna-híd helyszínrajza

mint a további hídvizsgálatokhoz szükséges járdákat és hágcsókat.

A vasúti pálya átépítésénél központosító lécre építették be a hídge-rendákat, amire 54 kg/fm folyópályasín és 48 kg/fm terelősín került. A hídszerkezeten négy, a csatlakozó pályában pedig egy-egy 54 kg/fm Csilléry-féle sündilatációs szerkezet épült. A munka elkészül-tével a teljes hídszerkezeten próba-terhelést hajtottak végre.

A vágányzárát kihasználva a híd átépítésével egyidejűleg új vasúti pálya épült a Duna-híd előtt és után mintegy 800 m hosszú szakaszon és a közúti for-galom vasút alatti átvezetésére szolgáló 2 db vasbeton műtárgy is átépült.

Külön beruházás keretében át-épült továbbá a vasútvonal és az 55. számú út keresztezésében a 91 éves koros acélszerkezetű híd, ahol felszerkezet csere és alátá-masztás javítás történt. A felsz-erkezeten új, EDILON rendszerű rugalmas vasúti pálya került átve-zetésre.

7. Összefoglalás

A bajai Duna-híd korszerűsítése és a kapcsolódó beruházások je-lentősen javítják a térség közúti és vasúti közlekedését, mivel a közúti forgalom külön nyomon korlátozás nélkül haladhat.

Gazdaságosabb üzemeltetést tesznek lehetővé, mivel elmarad a közös közúti-vasúti pályafenntar-tási többletköltség. A sebesség-korlátozások feloldásával csök-kennek a vontatási többletköltsé-gek és biztonságosabb üzemelte-tést tesznek lehetővé. A híd főtár-tószerkezetei továbbra is mindkét közlekedési ágazatot szolgálják, így üzemeltetésük közös költség-viselés mellett történik.

Jelen beruházással nagy lépést tettünk a közös közúti-vasúti híd-pálya megszüntetésében.

A felújított és korszerűsített, *Türr István*ról elnevezett bajai Du-na-hidat 1999. október 21-én ün-nepélyes keretek között adták át.

8. Bajai Duna-híddal kapcsolatos időrendi összefoglalás

| | |
|--------------------------------|---|
| 1885. január 8. | Szabadka–Baja MÁV vonal üzembehelyezés |
| 1895. szeptember 14. | Baja–Zombor–Újvidék MÁV vv. megnyitása |
| 1904 XIV. Tv. | Felhatalmazta a kormányt a MÁV Érsekújvár–Komárom vv. és Duna-híd, MÁV Baja–Bátaszék vv. és Duna-híd MÁV Gombos–Erdőd vv. és Duna-hidak megépítésére. |
| 1905–1906 | A híd tervezése <i>Szikszai Gerő</i> |
| 1907 tavasza | Alépitmény építésének a megkezdése |
| 1908. május 18. | Munkaterület átadás az acélszerkezet szereléséhez |
| 1908. december 11. | Szerelés befejezése 2867 t, építési forgalombahelyezés (próbatelhelés kis terhelésű lokomotívokkal) |
| 1909. augusztus 26. | MÁV Baja–Bátaszék vv. üzembehelyezése |
| 1935 nyara | A közúti forgalom átvezetése a hídon |
| 1944. szeptember 11. | Bombatámadás, egy ártéri és egy medernyílás, a következő napokban további három nyílás pusztult el |
| 1947–1948, 1951–1952, | |
| 1961–1966 | Roncskiemelés |
| 1949 tavasza | Alépitmény helyreállítási munkák megkezdése |
| 1949. szeptember | Acélszerkezeti munkák megkezdése 4000 t. |
| 1950. november 17. | Forgalombahelyezés |
| 1950. december 17. | Ünnepélyes felavatás |
| 1956 tele | Jeges árvíz a szerkezet alsó élét elérte |
| 1967–1968 | Előregyártott pályatáblák beépítése forgalom mellett |
| 1969 nyara | Bátaszék felőli oldal pályaszint emelése |
| 1988–1989 | Konzolos szélesítés (1985. évi fejl. tanulmány) |
| 1992. november, december | Kísérleti pályarács beépítése |
| 1995. augusztus | STRAIL burkolatú közös pályaterve |
| 1996–1997. | Konzolos megerősítés tervezése |
| 1998. augusztus, 1999. október | Konzolos megerősítés végrehajtása |
| 1999. július-október | Közúti-vasúti pályabontás Vasúti pálya újjáépítés |

Irodalom

- [1] *Rotter Károly*: Vasúti hidak (technikai fejlődésük története)
- [2] *Gottlieb Ferenc*: A bajai vasúti Duna-híd vasszerkezetének gyártása és szerelése. MMÉEK, 1910. VIII. füzet.
- [3] *Szikszay Gerő*: A bajai vasúti Duna-híd vasszerkezete. MMÉEK, 1910. 32. közleménye.
- [4] *Forgó Sándor – Selypes András*: Húszéves az újjáépült bajai Duna-híd. MSz 1971. 8.
- [5] *Nemeskéri – Kiss Géza*: Vasúti Duna-és Tisza hidak ideiglenes hegyreállítása a második világháború végén. MSz. 1985,4
- [6] *Evers Antal*: A bajai Duna-híd hullámtéri szerkezetének megemlése. MSz. 1970.11.
- [7] *Evers Antal–Révfalvi Attila*: Közös vasúti-közúti Duna-híd pályaszerkezetének korszerűsítése. MSz. 1969. 6.
- [8] *Solymossy Imre – Vörös József*: A bajai Duna-híd szélesítése. KMSz. 1989. 7.
- [9] *Duma György*: Különleges hídpálya kísérleti beépítése. KMSz 1996. 6.

Dr. VINCZE Kálmán–
NÉMETH József–
HORVÁTH Gábor

VÍZI KÖZLEKEDÉS

Szívókotrók és

szivattyúállomások csővezetékeinek optimalizálása

1. Bevezető

A hetvenes évek elejétől a cseh-szlovák hajógyarak sorra fejlesztettek ki különböző típusú és teljesítményű szívókotrókat és szivattyúállomásokat, amelyek közé a következők sorolhatók:

SB 250 típusú szívókotró, SSB 500/440, SB 725, SB 900/1250, SB 2500 típusú szívókotró, SCS 7,5 és SCS 11 típusjelű szivattyúállomások.

Ezek az úszómunkagépek, úszóművek a hajózási útvonalak karbantartására és a nagyobb folyamok medrének tisztítására szolgálnak. Teljesítményük általában 350–2500 m³/h, mialatt a szállító-szívó csővezeték átmérője 550–950 mm (szivattyúállomások esetén 1000 mm-ig terjedhet). A szállítási távolság, azaz a kinyomó csővezeték hossza elérheti a 400–500 métert, 500–900 mm-es átmérő mellett.

A mederkotrás, mint technológiai folyamat legkedvezőbb feltételeinek elérése a csővezetékekre vonatkozó költségek optimalizálásának problémaköréhez vezet. E tanulmány elkövetkező részeiben az üzemeltetési költségek csökkentésének témakörével foglalkozunk a beruházó, illetve tervező szemszögéből nézve.

A folyadékokat és egyéb keverékeket szállító csőrendszerek tervezésénél, építésénél és üzembehelyezésénél szabványokkal alátámasztott általános alapelvek érvényesülnek, amelyek a természet törvényeiből (folytonosság elv, Gay–Lussac–Mariott törvény, sűrűlódás), továbbá a szil-

lárság- és rugalmasságtan elméletéből indulnak ki.

Adott Q szállítási mennyiség, p nyomás és l szállítási távolság mellett választva az anyagot és a v szállítási sebességet (tapasztalat szerint) kiszámíthatjuk a csőrendszer fő paramétereit:

D átmérő,
 s a cső falvastagsága.

Ezt követően az ajánlati tervben kiszámíthatók az előzetes beruházási költségek is. Az elméleti megoldás meghatározza a szükséges üzemeltetési költségeket is, tehát a költségek teljes szerkezetét. A szemléltetett folyamat valójában nem nyújt lehetőséget a költségek csökkentésére a D átmérő és s falvastagság függvényében, mivel az itt alkalmazott mértékadó paraméter – a v áramlási sebesség – tapasztalati értékkel szerepel, s nem veszi figyelembe a gépi berendezések kihasználtságát sem, ami jelentősen befolyásolja a szállítás energia-költségeit.

Kiindulva az előzőekben leírtakból a tanulmány további részében olyan módszert keresünk a csővezetékek leggazdaságosabb átmérőjének egzakt megállapítására, amely lehetővé teszi a levezetett összefüggések számítógépes programmal történő feldolgozását.

2. Költségek

A költségek elemzését a következőkben módosított mértékadó paraméter – a cső belső átmérője – szempontjából végezzük el. A

költségeket a nyomásvesztésből adódó költségre és egyéb költségre osztjuk fel. Csökkenő csőátmérő esetén a nyomásvesztések hirtelen megnövekednek, emiatt a kompresszort tekintve nagyobb motorteljesítményt kell választanunk és ezzel az energia-költségek is növekednek. Az [1] szakirodalom szerint az energia-költség levezethető:

$$N_1 = k_1 \frac{l}{d^5} t_1 \quad [\text{Ft}] \quad (1)$$

Más részről viszont csökkenő átmérő esetén egyenes arányban csökkennek a cső és kötőelemek költségei, valamint a csövek elhelyezésének és karbantartásának költségei (anyag, bérek, rezsi). Ezeket a költségeket a következő alakban fejezhetjük ki:

$$N_2 = k_2 \cdot l \cdot d \cdot (t_1 + t_2) \quad [\text{Ft}] \quad (2)$$

A fajlagos összköltség ezek után:

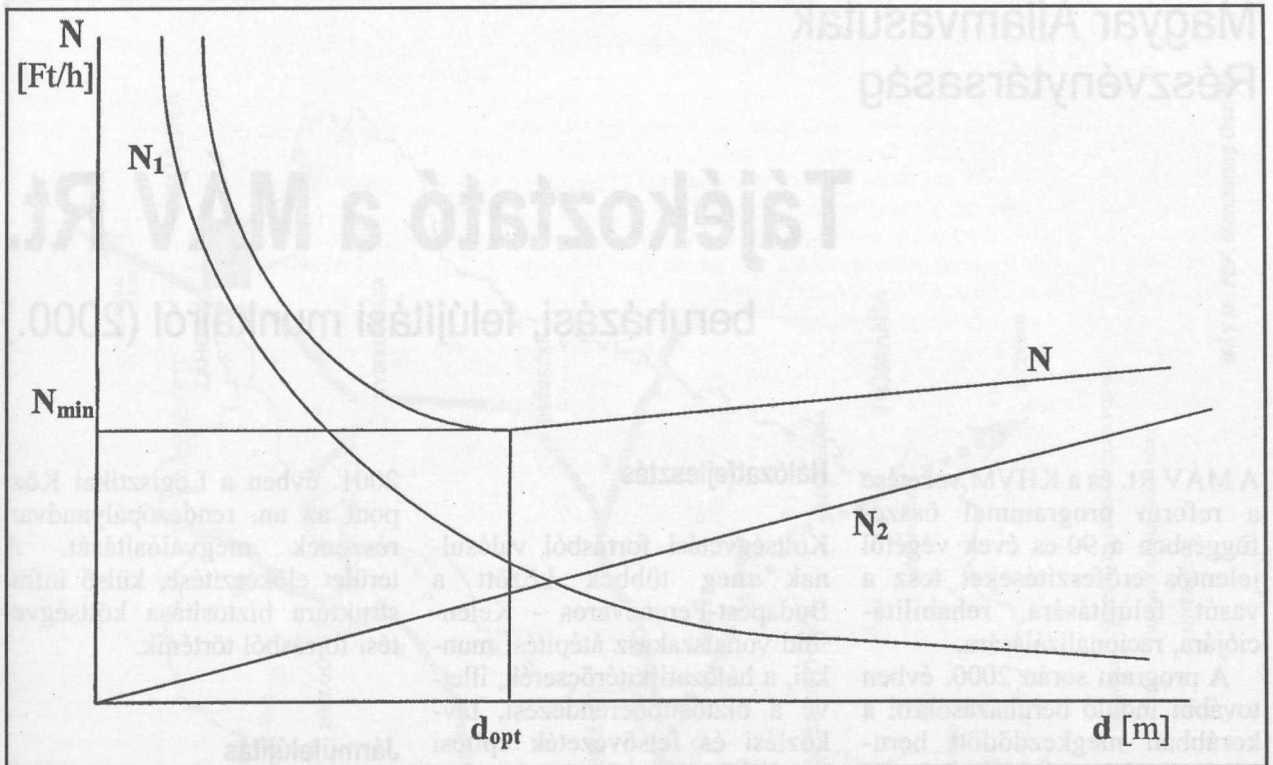
$$N = N_1 + N_2 = l \cdot \left[\frac{k_1}{d^5} t_1 + k_2 \cdot d \cdot (t_1 + t_2) \right] [\text{Ft}] \quad (3)$$

3. Csövek optimális átmérője

A lokális extrémek matematikai elmélete alapján érvényes:

$$l \cdot \left[k_2 \cdot (t_1 + t_2) - k_1 \cdot \frac{t_1}{d^6} \right] = 0 \quad (4)$$

További deriválással meggyőződhetünk arról, hogy adott pontban található a költségek helyi minimum értéke. A (4) egyenlet rendezése után megkapjuk a cső optimális átmérőjét a következő alakban:



1. ábra A minimális összköltség meghatározása

$$d_{opt} = \sqrt[5]{\frac{5 \cdot k_1 \cdot t_1}{k_2 \cdot (t_1 + t_2)}} \quad [\text{m}] \quad (5)$$

$$k_1 = \frac{8 \cdot \lambda \cdot Q^3 \cdot a}{\pi^2 \cdot \eta}$$

Amint az (5) összefüggésből kitűnik, az optimális átmérőre jelentős hatással van a vezeték kihasználtságának időfaktora is. Az (5) behelyettesítésével (3) összefüggésbe megkapjuk a minimális összköltséget. (1. ábra).

$$N_{min} = 1,33 \cdot l \cdot \sqrt[5]{k_1 \cdot k_2 \cdot (t_1 + t_2)^5 \cdot t_1} \quad (6)$$

A cső falvastagsága a következőképpen számítható ki:

$$s = \frac{p \cdot d}{2 \cdot \sigma_m} + c \quad [\text{m}] \quad (7)$$

A cső külső átmérője:

$$D = d + 2 \cdot s \quad [\text{m}] \quad (8)$$

4. A konstans- és az időegyütthatók meghatározása

A k_1 jelölésű konstans együttható az áramlás elmélete és az energia egységár elmélete segítségével egzakt módon számítható ki:

A k_2 jelölésű konstans együttható meghatározásához ismerni kell a termelő üzem műszaki-gazdasági adatbázisának mutatóit, értékét a költségek (anyag, bérek, rezsik, javítások, karbantartás stb.) és a csőrendszer élettartama is befolyásolja.

Az időegyütthatók – t_1 üzemeltetési idő és t_2 üzemeltetésen kívüli idő – az üzemeltetés jellege szerint választandók.

5. Jelölések

| | | |
|------------------------|-------------------|---|
| N_{min}, N, N_1, N_2 | [Ft] | – költségek, |
| k_1, k_2 | [Ft/h] | – konstans együtthatók, |
| D, D_{opt} | [m] | – csőátmérők, |
| t_1, t_2 | [h] | – idők, |
| l | [m] | – szállítási távolság, |
| Q | [m ³] | – szállított mennyiség, |
| p | [Mpa] | – üzempnyomás, |
| c | | – csőfal korróziójának és egyenetlenségének együtthatója, |
| σ_m | [Mpa] | – megengedett anyagfeszültség, |
| λ | | áramlási együttható, |
| η | | viszkozitási tényező. |

IRODALOM

- [1] *Dubbel*: Inzinierska Prirucka pre stavbu strojov I. SNTL, Praha, 1961, str. 608.

Magyar Államvasutak Részvénytársaság

HORVÁTH Gábor

Tájékoztató a MÁV Rt.

beruházási, felújítási munkáiról (2000.)

A MÁV Rt. és a KHVM vezetése a reform programmal összefüggésben a 90-es évek végétől jelentős erőfeszítéseket tesz a vasút felújítására, rehabilitációjára, racionalizálására.

A program során 2000. évben további induló beruházásokról a korábban megkezdődött beruházások folytatásáról számolhatunk be.

A hagyományosan rendelkezésre álló költségvetési forrás mellett a nemzetközi pénzügyi intézmények (EIB, EBRD, KfW) hitelei és az EU segély forrásai biztosítják a beruházásaink megvalósítását.

Magyar - Szlovén vasúti projekt

A tenderezések az első félévben befejeződnek, tervezett üzembe helyezés 2000. december. ISPA támogatásból kívánjuk a vasútvonal Zalalövő - Boba szakaszának rehabilitációját ebben az évben megkezdeni.

Pályarehabilitáció

EIB hitelből folytatódik a Felsőzsolca - Hidasnémeti, Budapest - Újszász - Szolnok vasútvonal rehabilitációja. Költségvetési forrásból folytatódik Budapest - Szob vasútvonal átépítése. A Budapest-Ferencváros - Soroksár vasútvonal átépítését EU támogatásból és költségvetési forrásból 2000-2002. évben tervezzük.

Hálózatfejlesztés

Költségvetési forrásból valósulnak meg többek között a Budapest-Ferencváros - Kelenföld vonalszakasz átépítési munkái, a hálózati kitérőcserék, illetve a biztosítóberendezési, távközlési és felsővezeték építési munkák.

Budapesti Intermodális Logisztikai Központ létesítése

EBRD hitelből tervezzük 2000-

2001. évben a Logisztikai Központ az un. rendezőpályaudvari részének megvalósítását. A terület előkészítése, külső infrastruktúra biztosítása költségvetési forrásból történik.

Járműfelújítás

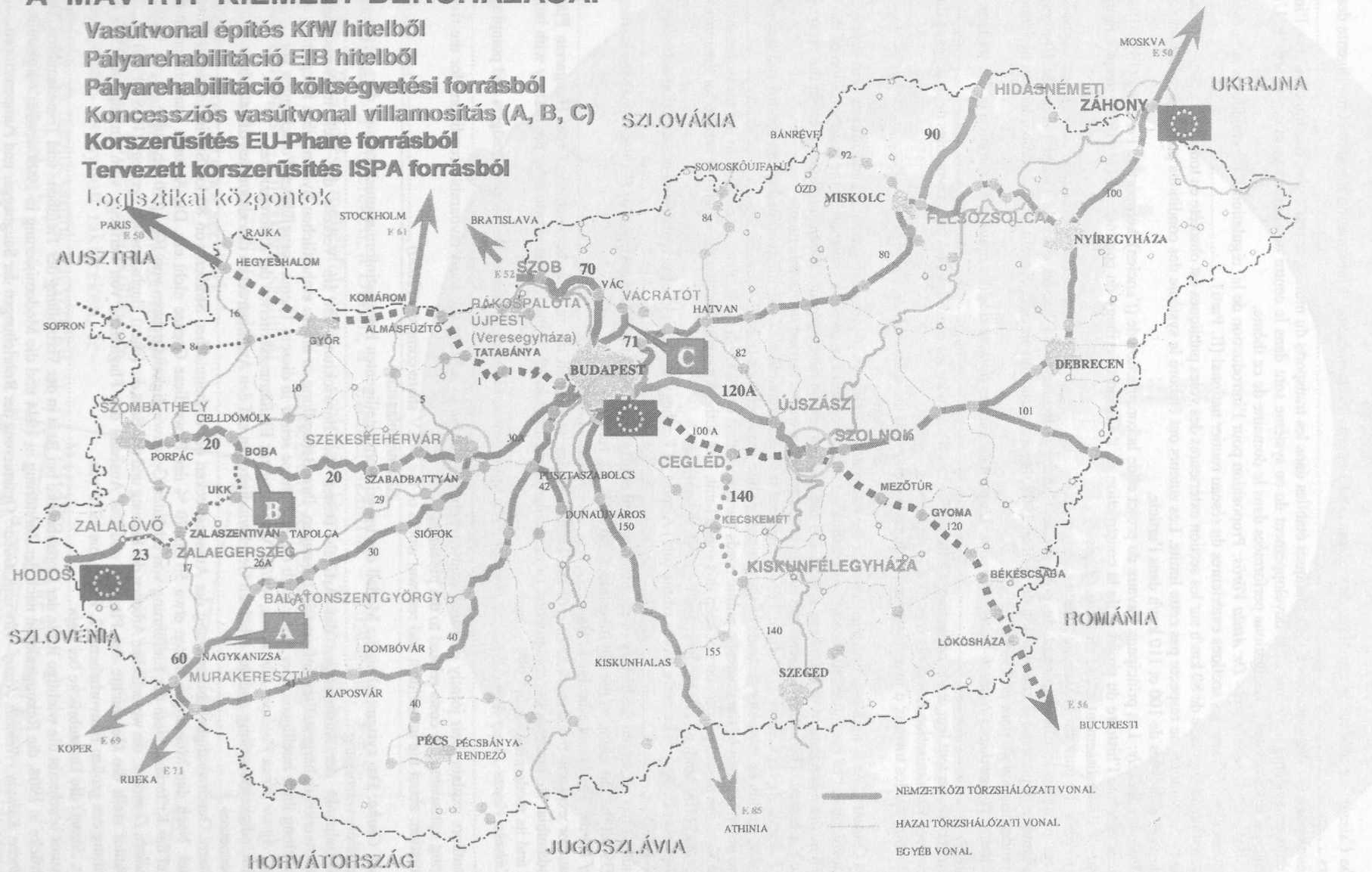
Kiemelkedik a feladatok közül az EBRD hitelből megvalósuló elővárosi kocsifelújítás. A vontatójárművek felújítását elsősorban Eurofima hitelből tervezzük.



Zalalövő-Hódos közötti új vasútvonalon épülő Balla-hegyi (Zsuzsanna) alagút

A MÁV RT. KIEMELT BERUHÁZÁSAI

Vasútvonal építés KfW hitelből
 Pályarehabilitáció EIB hitelből
 Pályarehabilitáció költségvetési forrásból
 Koncessziós vasútvonal villamosítás (A, B, C)
 Korszerűsítés EU-Phare forrásból
 Tervezett korszerűsítés ISPA forrásból
 Logisztikai központok



Résumé

- Csaba Csiszár*: Le modèle de technique de système pour l'approvisionnement de l'information intégrée et intelligente des passagers161
Le développement des solutions d'informatiques établies dans les transports du monde, le traitement des informations, l'intégration dans un système uniforme et le développement de ce système sont dans le centre de l'information de cet article. L'auteur présente les résultats des investigations performées dans le domaine de ce thème.
- Mme. Polányi, Ágnes Csányi - Dr. Attila Vörös*: Proposition pour l'introduction de la régulation différentielle de la vitesse et des vitesses élevées sur les sections extérieures du réseau routier national (II. Parti)175
La limitation de la vitesse de 80 km/h sur les section extérieures des voies publiques est obsolète en tous points. Selon les mesures 50-70 % des voitures ne respecte pas cette limite. Les auteurs ont élaboré le système des conditions pour l'introduction des limites de vitesse élevées de 100 et 110 km/h dans l'article.
- Dr. Domokos Székely*: Les principaux travaux du projet et de la construction de (l'ancien) Aéroport de Ferihegy (1939-1976)183
L'auteur présente l'histoire du projet et de la construction de l'Aéroport Ferihegy du commencement (1939) jusqu'à la mise en marche de l'investissement grand en 1976. (2. piste)
- József Vörös*: Le pont sur le Danube à Baja189
L'auteur présente le rôle important du pont sur le Danube à Baja dans la liaison entre la Grand Plaine de Hongrie et la Transdanubie. Il présente la construction du pont en 1908, la reconstruction après la démolition par bombardement aérienne 1944 et la modernisation du pont en 1999.
- Dr. Kálmán Vincze-József Németh-Gábor Horváth*: L'optimisation des tuyauteries des dragues à aspiration et des stations de pompage.....196
Les auteurs présentent leur étude collective, où ils s'efforcent d'atteindre les conditions les plus favorables de la dragage du lit de rivière avec l'optimisation des coûts relatifs à la tuyauterie.
- Information sur les travaux d'investissement et du renouvellement de la MÁV S.A. (2000)198

Summary

- Csaba Csiszár*: The system engineering model of the integrated, intelligent passenger information and information supply....161
The development of the informatics solutions established in relation to the passenger transport in the transportation of the world, as well as the management in a uniform system and the integration the development of their intelligence are in the centre of this article's message. The author presents the results of his research works carried out in this theme.
- Mrs. Polányi, Ágnes Csányi - Dr. Attila Vörös*: Proposal for the introduction of the differentiated speed control and that of the increased speeds on the outer sections of the national public road network (Part II.)175
On the outer sections of the domestic public roads the speed limit of 80 km/h is obsolete. According to the measurements about 50-70 % of the passenger cars do not keep this speed limit. The authors have elaborated the condition system for the introduction of elevated (100 km/h or 110 km/h) speed limits in this article.
- Dr. Domokos Székely*: The main works of the (old) Airport of Ferihegy in the field of planning and construction activities (1939-1976)183
The author has presented the history of the planning and construction operations of the Airport of Ferihegy since the starting year of 1939 till the launching of the big investment, till 1976. (2. runway)
- József Vörös*: The Danube-bridge at Baja.....189
The author explains the important role of the Danube-bridge at Baja in the relation between the Great Hungarian Plain and Transdanubia. He presents the construction of the bridge carried out in 1908, the reconstruction after the destroy with bombs in 1944 and its modernisation in 1999 as well.
- Dr. Kálmán Vincze-József Németh-Gábor Horváth*: The optimisation of the pipelines for the suction dredgers and pumping stations.....196
The authors explain their jointly prepared study, where they strive to achieve the most favourable conditions for the river bed dredging optimising the costs related to the pipelines.
- Information: about the investment and renewal works of the MÁV share company (2000)198

Zusammenfassung

- Csiszár, Csaba*: Das systemtechnische Modell des integrierten, intelligenten Fahrgastinformationsdienst und der Informationsversorgung161
Im Mittelpunkt der Auslegungen des Artikels stehen die Entwicklung der im Verkehr der Welt in Verbindung des Personenverkehrs hergestellten Informatik-Lösungen, ihre Behandlung in einem einheitlichen System, ihre Integration und die Entwicklung ihrer Intelligenz. Der Autor stellt die Ergebnisse seiner in diesem Thema ausgeführten Forschungen vor.
- Csányi, Ágnes, Frau Polányi - Dr. Vörös, Attila*: Vorschlag zur Einführungskriterien der differenzierten Geschwindigkeitsregelung und der erhöhten Geschwindigkeiten auf den Aussenstrecken des nationalen öffentlichen Straßennetzes175
Die starre Geschwindigkeitsbegrenzung der Aussenstrecken der einheimischen Straßen von 80 km/Std ist in vielen Hinsichten veraltet. Nach den Messungen halten etwa 50 bis 70 % der Pkws diese Grenze nicht ein. Die Autoren erarbeiteten in diesem Artikel das Kriteriensystem der Einführung von erhöhten Geschwindigkeitsgrenzen von 100 - 110 km/Std.
- Dr. Székely, Domokos*: die wesentlichen Arbeiten der Planung und des Baus des (alten) Flughafens von Ferihegy (1939 - 1976).....183
Der Autor stellt die Geschichte der Planung und des Ausbaus des Flughafens von Ferihegy vom Anfang, ab 1939 bis zur Einleitung des großen Bauvorhabens (2. Piste), bis 1976 vor.
- Vörös, József*: die Donaubrücke bei Baja.....189
Der Autor beschreibt die wichtige Rolle der Donaubrücke bei Baja in der Verbindung der Tiefebene und Transdanubien. Der Bau der Brücke in 1908, die Rekonstruktion nach der Zerstörung in 1944 und die Modernisierung in 1999 werden vorgestellt.
- Dr. Vincze, Kálmán - Németh, József - Horváth, Gábor*: Optimierung der Rohrleitungen der Saugbagger und Pumpenationen196
Die Autoren geben ihre gemeinsame Studie bekannt, worin sie beabsichtigen die Herstellung der günstigsten Bedingungen der Baggerungsarbeiten des Flußbettes durch die Optimierung der sich auf die Rohrleitungen beziehenden Kosten zu erreichen.
- Information über die Investitions-, Rekonstruktionsarbeiten der Ungarischen Eisenbahnen AG (MÁV RT) (2000)198



Áruszállítás – a tengereken, a Dunán, a Majnán, a Rajnán és a mellékfolyókon

Szállítmányozás – teljeskörű szállítási szolgáltatás, vízi-szárazföldi fuvarlánc szervezése (door to door service).

Kikötői szolgáltatás – konténer terminál, vámszabad terület, árúrakodás- és tárolás fedett- és nyitott raktereken, fedett átrakó- és tárolócsarnok nagyértékű árúk és acéltermékeknek

Hajóépítés és hajójavítás – speciális úszóművek és acélszerkezetek gyártása

Személyszállítás – kirándulás, kikapcsolódás a Dunán, a Tiszán, a Balatonon, rendezvényszervezés, hajóbérlés



MAHART Magyar Hajózási Részvénytársaság

H-1052 Budapest, Apáczai Csere János st. 11.
Telefon: (36 1) 484 6420, 484 6421 Fax: (36 1) 484 6422
Internet: www.mahart.hu



A MÁV Rt. az átfogó reform jegyében olyan vasút megteremtésén munkálkodik, amit a polgár, a kormány és a vasutas egyaránt magáénak vall. A vállalati filozófiához egyre átláthatóbb és hatékonyabb gazdálkodó szervezet társul.

- A MÁV biztonságos és folyamatosan bővülő szolgáltatásokkal kíván megfelelni az utasok, a fuvarozók igényeinek.
- A MÁV korszerűsíti járműparkját, pályahálózatát, Magyarország legnagyobb informatikai programját hajtja végre.
- A MÁV az Európai Unióhoz való csatlakozás jegyében versenyképes, vállalkozó, kereskedő vasutat hoz létre.

Mindez a minőségi munkát végző vasutasokkal, egyértelmű kormányzati támogatással és a nemzetközi kapcsolatok fejlesztésével érhető el.



| A MÁV Rt. teljesítményei | 1998. tény | 1999. terv | 1999. tény | 2000. terv |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Utasszó (millió) | 155,2 | 156,2 | 155,0 | 152,6 |
| Utasskm (millió) | 8787,7 | 8878,0 | 9418,0 | 9207,0 |
| Árutonna (millió) | 47,5 | 47,8 | 43,6 | 44,7 |
| Árutonnakm (millió) | 7852 | 7863 | 7444 | 7560 |
| Átlagos állományi létszám (fő) | 57252 | 56572 | 56037 | 55555 |

Kell a vasút Európában!