

2007-57-k-5-SZ.

Közlekedés- tudományi Szemle

2007 MÁJ 29.

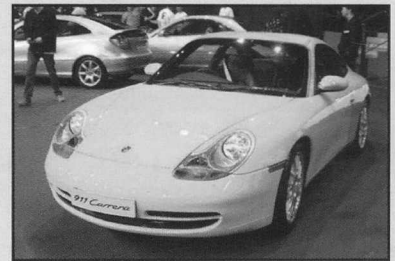


5. 2007

MÁJUS
LVII. ÉVFOLYAM



**Javaslat az ajánlott
sebességek hazai
alkalmazására
a közutakon**



**Tömegközlekedési
ráterhelési modellek
fejlődése**



**A légiforgalmi
áramlásszervezés
feladata és módszerei**



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

a Közlekedéstudományi Egyesület tudományos folyóirata
 VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
 Zeitschrift des Ungarischen Vereins für Verkehrswissenschaft
 REVUE DE LA SCIENCE DES TRANSPORTS
 Revue de la Société Scientifique Hongroise des Transports
 SCIENTIFIC REVIEW OF TRANSPORT

Monthly of the Hungarian Society for Transport Sciences
 A lap megjelenését támogatják:

ÁLLAMI AUTÓPÁLYA KEZELŐ Rt., ÉPÍTÉSI
 FEJLŐDÉSÉRT ALAPÍTVÁNY, FUVAROS TANODA KFT,
 GySEV, HUNGAROCNTRON, NEMZETI KÖZLEKEDÉSI
 HATÓSÁG, KÖZLEKEDÉSI MÚZEUM,
 KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI INTÉZET, MAHART
 PassNave SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSI Rt., MAHART
 SZABADKIKÖTŐ, MÁV (fő támogató), MÉSZÁROS ÉS
 TÁRSA HAJÓMÉRNÖKI IRODA, MTESZ., PIRATE BT.,
 STRABAG Építő Rt., UKIG, UVATERV,
 VOLÁN vállalatok közül: ALBA, BAKONY, BALATON,
 BORSOD, GEMENC, HAJDU, HATVANI, JÁSZKUN,
 KAPOS, KISALFÖLD, KÖRÖS, KUNSAG, MÁTRA,
 NÓGRÁD, SOMLÓ, SZABOLCS, TISZA, VASI, VÉRTES,
 ZALA, VOLÁN EGYESÜLÉS, VOLÁNBUSZ,
 WABERER'S HOLDING LOGISZTIKAI RT.

Megjelenik havonta

Szerkesztőbizottság:

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

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Békési István, Bretz Gyula, Domokos Ádám, Dr. habil.
 Gáspár László, Dr. Hársvölgyi Katalin, Horváth László, Mészáros
 Tibor, Dr. Menich Péter, Mudra István, Nagy Attila, Nagy Zoltán,
 Saslics Elemér, Tánczos Lászlóné Dr., Tóth Andor, Dr. Tóth
 László, Varga Csaba, Winkler Csaba, Dr. Zahumenszky József

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

Kiadja, a nyomdai előkészítést és kivitelezést végzi:

KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS Kft.

1073 Budapest, Dob u. 110. Tel./Fax: 322 22 40

Igazgató: NAGY ZOLTÁN

szemle.kozdok2006@yahoo.com; www.kozdok.hu

Terjeszti a Magyar Posta Rt. Üzleti és Logisztikai Központ
 (ÜLK). 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 460,- Ft, egy évre 5520,- Ft.
 Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat
 1389 Bp., Pf. 149.

Publishing House of International Organisation of Journalist
 INTERPRESS,

H-1075 Budapest, Károly krt. 11.

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

HUNGEXPO Advertising Agency, H-1441 Budapest, P.O.Box 44.

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

MH-Advertising, H-1818 Budapest

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

ISSN 0023 4362

Tartalom

- Dr. Vörös Attila:* Javaslat az ajánlott sebességek hazai alkalmazására a közutakon (II. rész) 162
 A tanulmányban a szerző részletesen elemzi a közúthálózaton érvényben lévő sebességkorlátozó jelzőtáblák alkalmasságát, és több javaslatot terjeszt elő ezek korszerűsítésére, többek között a forgalom minden résztvevőjét segítő, tájékoztató elemek elhelyezésére, az ajánlott sebességek mikénti alkalmazására.
- Dr. Horváth Balázs:* Tömegközlekedési ráterhelési modellek fejlődése 175
 A cikkben a szerző bemutatja a tömegközlekedési ráterhelési modellek fejlődését. Ismerteti a fontosabb modelcsoportokat, a korábban használt modellek hiányosságait, valamint az utóbbi években kifejlesztett újabb eljárások előnyeit.
- Renner Péter:* A légiforgalmi áramlásszervezés feladata és módszerei 183
 A szerző a tanulmányban részletesen foglalkozik a légiforgalmi áramlásszervezés korszerű módszereivel. A légi közlekedés biztonsága olykor megköveteli, hogy a szükséges intézkedések látszólag minden ok nélküli késést okoznak. A cikk a késések valódi okait igyekszik bemutatni.
- Dr. Vass Ödön:* Magyar gyártmányú tengeri szárazáru-szállító hajók átépítése 190
 A szerző a cikkben ismerteti a magyar tengeri hajók gyártásának 1960-as és 1970-es években – azóta sajnálatos módon megszűnt – virágzó fénykorát.
- Dr. Prezenszki József:* Egyesületi Hírek 194
 Az összeállításban a szerző bemutatja a Közlekedéstudományi Egyesület által 2006-ban Irodalmi Díjat kapott szerzőket, és kivonatolatosan ismerteti azok tanulmányait.

Szerzőink:

Dr. Vörös Attila a közlekedéstudomány kandidátusa, a Közlekedéstudományi Intézet Kht. tanácsadója, a BME Út és Vasútépítési Tanszékének tudományos főmunkatársa; *Dr. Horváth Balázs* egyetemi adjunktus, Széchenyi István Egyetem Műszaki Kar Közlekedési Tanszék; *Renner Péter* okl. közlekedési mérnök, PhD hallgató, közlekedési műszaki szakértő, HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat; *Dr. Vass Ödön* nyugalmazott miniszteriumi vezető főtanácsos, hajózási szakértő; *Dr. Prezenszki József* egyetemi docens, a közlekedéstudomány kandidátusa.

**A lap egyes számai megvásárolhatók
 a Közlekedési Múzeumban
 Cím: 1146 Bp., Városligeti krt. 11.
 valamint a kiadónál
 1073 Budapest, Dob u. 110.
 Tel./Fax: 322-2240**

Dr. Vörös Attila

KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS

Javaslat az ajánlott sebességek hazai alkalmazására a közutakon

II. rész

1. Bevezetés

Jelen cikk előzményének tekintendő „Az ajánlott sebességek gyakorlatának megvalósíthatósága a hazai közúthálózaton” című, e folyóirat 2007. évi 3. számában megjelent cikk. Ebben a munkában a következő főbb fejezetek tárgyalására kerül sor, különös tekintettel a téma szinte alap kutatás jellegű hazai művelésére.

- Alapfilozófia kialakítása, tekintettel az ezredforduló hazai közlekedési szokásaira, motorizációs és úthálózati, valamint forgalomtechnikai adottságaira. Ennek során a közlekedés rendjéről szóló érvényes jogszabályok és szabályozások, valamint egyéb, kötelező érvényű előírások betartását messzemenően figyelembe kellett venni.
- A hazai jogszabályi háttér részletes elemzése.
- Kitekintés hazánk számára a közúti közlekedés tekintetében mértékadó országok gyakorlatára.
- Az ajánlott sebesség alkalmazásának differenciálási szempontjai, azok szükségessége és lehetőségei.
- Együttes jelzések alkalmazása az ajánlott sebességszabályozás táblájának, illetve egyéb kiegészítő táblák segítségével.
- Az ajánlott sebesség jelzése az útburkolaton.

- Az ajánlott sebesség célszerű alkalmazási körülményeinek számbavétele.
- Javasolt alkalmazási eljárások és jelzések rendszere.
- Előzetes költségbecslés az országos közúthálózatra nézve, az ajánlott sebességek következetes és széles körű alkalmazása esetére.

A cikk első részének elsődleges célja a minél szélesebb körű elemzés volt, ezért számos olyan javaslatot és alkalmazási területet is szóba hozott, illetve megvizsgált, amely jelenleg ma (még) meglehetősen távol áll a bevezethetőségtől. A megalapozó tanulmány igyekezett több változatot javaslatba hozni, megvizsgálni és azt szakmai vitára bocsátani. Az akkori tanulmány készítői maguk is tisztában voltak azzal, hogy a tanulmányban feltárt és tárgyalt, igen széles körű alkalmazás általános elterjesztésére feltehetőleg a távolabbi jövőben sincs lehetőség.

Ugyanakkor a módszertan az volt, hogy minden szóba jöhető lehetőséget alaposan körül járva sikerüljön kiválasztani a közúti közlekedés, az úthasználók és az útkezelők számára valóban segítséget nyújtó, hasznos eszközrendszert.

Az elkészült tanulmányt a kérdésben járatos szakemberek számára elküldtük, majd szakmai vitánap megrendezésére került sor. Ennek során számos, szóbeli és

írásbeli bírálat, észrevétel, javaslat és véleménynyilvánítás is elhangzott, amelyeket a tanulmány készítői jelen cikk szerzőjének vezetésével egyenként mérlegeltek.

A továbbiakban az elhangzott észrevételek, bírálatok és javaslatok csoportosításával, illetve bizonyos, egymással is komolyan vitatkozó észrevételek figyelembevételével összefoglalom a munkacsoport szintetizált álláspontját, amely a jelen cikk 4. fejezetének javaslatot tartalmazó szakaszára vonatkozó megalapozást képezi.

2. Az elhangzott észrevételek és javaslatok részletes bemutatása és mérlegelése

Előljáróban jelezni kívánom, hogy az elhangzott észrevételek személyhez való kötésétől eltekintek, hiszen azok tartalmi jellege irányadó az ajánlott sebesség bevezethetősége szempontjából és ebben a fázisban nincs jelentősége a javaslatot tevő személynek.

2.1. A Közúti Jelzés Egyezmény ajánlott sebességre vonatkozó előírása

A Közúti Jelzés Egyezmény 1995. évi módosítása az alábbiakat mondja ki:

„...(Az »Ajánlott sebesség«) Jelzőtáblát azon sebesség feltüntetésére kell használni, amely akkor ajánlott, ha a körülmények

ezt megengedik és, ha a jármű kategóriájára vonatkozó, alacsonyabb sebesség betartására a vezető nincs kötelezve.”

Ezen kitétel alapján az egyik észrevétel a következő megállapítást teszi:

„Ez eleve behatárolja az alkalmazhatóságot, mivel így az adott úton közlekedő legalacsonyabb sebességekategóriájú jármű megengedett legnagyobb sebességénél nagyobb sebességérték megadása nem jelezhető.”

Az észrevétellel kapcsolatban valóban szükséges a jogi ellentmondás feloldásának taglalása. Ez a következőkben adható meg:

- a.) Figyelembe véve az Európai Unió mértékadó tagországainak, alkalmazási szokásait, megállapítható, hogy az idézett egyezményi előírás nem vonatkozhat a lassú járművekre. Ezen járművek ugyanis általában 20-25 km/órás sebességnél gyorsabban nem is képesek haladni, mégis az ajánlott sebesség táblákon gyakorta olvasunk 40-70 km/órás értékeket. Ebből az következik, hogy a vegyes forgalmú utak külsőségi szakaszain – az elhangzott bírálat ellentétben – számos helyen megadásra kerülnek olyan értékek, amelyek meghaladják bizonyos járműkategóriák engedélyezett, legnagyobb sebességeit.
- b.) Ha azonban a Közúti Jelzés Egyezmény mégsem tartalmazza a lassú járművekre vonatkozó, kivételező jellegű kitétel, akkor az idézett országok tömegesen és jogszabály ellenesen használják az ajánlott sebesség jelzőképét. Ebben az esetben azonban nem az adott országok marasztalandók el, hanem ebben a tekintetben az idézett Egyezmény áll távol a mindennapok megvalósíthatósági gyakorlatától.
- c.) Ha az Egyezmény a lassú járművekre vonatkozó megszorítást tartalmazza, akkor a bíráló megfogalmazója nem ismerte kellő mértékben az Egyezmény szövegét.

A kétségtelenül létező jogszabályi ellentmondás feloldása igen egyszerű. Amennyiben az ajánlásra kerülő sebesség meghaladja valamely járműkategóriára vonatkozó legmagasabb engedélyezett sebességet, akkor az ajánlott sebesség tábla kiegészítéseként azt a járműkategóriát kell kiegészítő jelzőképpel megadni, amelyekre az ajánlás vonatkozik. Ennek hiányában az ajánlás minden járműkategóriára érvényes.

Másik lehetőség a lassú járművekre, kerékpárokra és esetleg egyéb járműkategóriákra vonatkozó kivételek szöveges lefektetése a jogszabályban.

2.2. Sebességmegválasztás kizárólagosan korlátozással

Az ajánlott sebesség rendszerének bevezetését ellenzők között megfogalmazódott olyan vélemény is, amely szerint a sebességválasztás nem az a terület, ahol helye lenne ajánlásnak, hanem itt minden esetben a kötelező korlátozás indokolt, és ezen belül a pillanatnyi sebességmegválasztás a vezető felelőssége.

Jelen cikk szerzője a bíráló megfogalmazóival egyetért abban, hogy a sebesség pillanatnyi megválasztása mindenkor a vezető felelőssége. *Az ajánlott sebességek rendszerének bevezetése azonban igen fontos segítség a gépjárművezető számára e folyamatosan fellépő döntési köteletségének helyes teljesítéséhez.* A sebesség-megválasztás ugyanis egy meglehetősen bonyolult döntési folyamat eredője, mely a gépjárművezetőt érő pillanatnyi hatások együttese. Sok esetben az eligazodáshoz nincs kellő információ. *Az ajánlott sebesség tehát kifejezett segítség és figyelem felhívás a gépjárművezető számára.*

Elsődleges cél ugyanis a balesetek elkerülése, a közlekedésbiztonság fokozása.

Az ajánlott sebesség tábla, valamint az azt magyarázó kiegészítő tábla kihelyezése rögzül a gépjárművezető agyában még ak-

kor is, ha az észleléshez kapcsolódóan nem is csökkenti a sebességét. Mindazonáltal „ösztönösen” megmarad benne az a kép, hogy bizonyos kedvezőtlen körülményre számítani kell és az adott esetben ehhez kell a sebesség megválasztását igazítani.

Ennek tükrében a bíráló azon eleme, amely szerint a sebességmegválasztás esetében az ajánlásnak nincs helye, nem indokolt érvelés.

2.3. Ajánlott sebesség megadása a szükséges átalakítások, átépítések helyett

A bírálatok és ellenvetések egyik visszakösző eleme az volt, hogy az alapozó tanulmány a közúthálózat jelzetlen helyeinek tömegén javasolja elhelyezni az ajánlott sebességet. Az ellenvetés megfogalmazói szerint ez alibi tevékenység, amely az elmulasztott intézkedések, valamint a hibás megoldások pótlására szolgál, és ezért az átépítést, átalakítást, hibaigazítást elodázza.

Ilyen alapon a veszélyt jelző táblák, sőt számos korlátozó intézkedés meghozatala, elhelyezése lenne elvethető azon indok alapján, hogy azok építési, szabályozási, kialakítási hiányosságok elfedésére szolgáló alibi tevékenységek. Ennek értelmében ezt a feltevést teljesen életszerűtlennek tartom, és nem fogadom el a tömeges bevezetéssel szembeni indokként.

Ez az ellenvetés azért megalapozatlan továbbá, mert a hazai közúthálózat elemeinek korszerűsítését vizsgálva megállapítható, hogy az építési hiányosságok miatti veszélyhelyzetek, baleseti veszélyeztetettség átépítéssel történő megszüntetése, akár évszázados programnak is tekinthető. Addig azonban bizonyos helyek tömege válhat tényleges balesetek okozójává. Ezért – átmeneti megoldásként – célszerű az úthasználókat figyelmeztetni és segíteni a fennálló veszélyhelyzetre. Hogy mikor alkalmazunk sebességkorlátozást, illetve ajánlott

sebességet, az már valóban a KRESZ előírásait figyelembe vevő és a szakmai ajánlásokat mérlegelő közútkezelő felelőssége.

Mindazonáltal a feltétlenül indokolt építési, fenntartási munkák mielőbbi elvégzése iránti igények és az erre vonatkozó kitételek jogosak.

2.4. A KRESZ tiltó vagy segítő szellemisége

Az elkészült alapozó tanulmány szerint a KRESZ-ben uralkodók a tiltó szellemiségű előírások és megfogalmazások. Az egyik bíráló megjegyzi ezt vitatja, és azt állítja, hogy a KRESZ jelzésrendszere sugalmazás nélkül felsorakoztatja a lehetséges eszköztárat, azaz nem tiltó szellemiségű.

Továbbra is fenntartom azon véleményemet, hogy a KRESZ-ben általában uralkodók a tiltó, korlátozó jellegű szöveges megfogalmazások, illetve a tábla kihelyezésekre, jelzésekre vonatkozó utasítások. Nem vitatva ezen szemlélet és szellemiség jogosságát és szükségességét, kifejezetten kívánatosnak tartom a KRESZ-ben a gépjárművezetőket és a forgalom minden résztvevőjét segítő, tájékoztató elemek jelentős térnyerését.

A tiltó megfogalmazások alapfilozófia uralkodásának indoklásaként számos megfogalmazást és szabályt, szóhasználatot lehet példaként mind a 20/1984. KM rendeletből, mind pedig a KRESZ érvényes jogszabályaiból idézni. Ezzel szemben a gépjárművezető segítségére, tájékoztatására vonatkozó fejezetek, illetve szóhasználat a szükségesnél sokkal csekélyebb teret kap.

Különösen igaz ez a sebesség-szabályozással foglalkozó előírásokra.

2.5. A sebesség-megválasztás, mint a hazai közlekedésbiztonság kulcskérdése

A helytelen sebesség-megválasztásnak számos oka lehet, ezek közül kiemelhetők a vezetéstechnikai

hiányosságok, a szabályszegő magatartás, mint alapviselkedési forma, az út műszaki paramétereit, forgalomtechnikai hiányosságok stb. A mentalitásbeli és a vezetéstechnikai hiányosságok kiküszöbölése nem az ajánlott sebesség témakörébe tartozó fogalmak. Ugyanakkor az út műszaki paramétereinek és forgalomtechnikai hiányosságainak következtébeni helytelen sebességválasztás gyakoriságát és mértékét befolyásolni lehet és kell is bizonyos eszközökkel.

Miképpen a differenciált sebesség szabályozásnak helye van a településeken belüli útszakaszok esetében, úgy a differenciálásnak helye van ezen információk és szabályozások rendszerének kialakításában is. Ezért a differenciálást is tartalmazó ajánlott sebességek rendszere hiánypótlás, és illeszthető a hazai gyakorlathoz és jogszabályokhoz.

2.6. Az ajánlott sebesség fogalmának célszerű és precíz megnevezése

Az alapozó tanulmányban következetesen „ajánlott, legnagyobb sebesség” megjelölést használjuk. Az egyik bíráló szerint ez célszerűtlen és félrevezető terminológia, mert ha ajánlott, akkor nem kötelező az alkalmazása, ha pedig legnagyobb, akkor nincs benne ajánlás, továbbá nem is definiálható egyértelműen a „legnagyobb” érték. Példaként azt hozza fel a bíráló, hogy a külföldi szakirodalmak is ajánlott sebességről és nem ajánlott, legnagyobb sebességről beszélnek. Indokként azt is felhossa a bíráló, hogy ezt a terminológiát használja a Közúti Jelzés Egyezmény is.

Ezt a problémakört két részre kell bontani. Az egyik maga az „ajánlott, legnagyobb” kitétel értelmezése, a másik pedig „ajánlott, legnagyobb” érték alkalmazása különböző járműkategóriák számára.

A tanulmány szerzői azért tartják célszerűnek a „legna-

gyobb” megszorítás alkalmazását, mert, ha ezt nem tennénk, akkor olyan értelmezést kaphatna a tábla, miszerint mindenkinek egységesen ezt a sebességet ajánljuk, és azt sugallnánk, hogy az ennél alacsonyabb sebességek is célszerűtlenek, netán veszélyesek. Miként a legfelső sebességhatárt megadó, korlátozó tábla sem azt jelenti, hogy kizárólag azzal a sebességgel lehet haladni, ez az ajánlott sebességre is igaz. A kötelezően előírt sebességhatár tábla értelmezésénél a jogszabály a „legfeljebb” kitéletet hangsúlyozza, ami már önmagában is azonos, megszorító jellegű nyelvtani kategória, mint a „legnagyobb”. Így tehát azt kívánjuk kifejezni, hogy egyrészt ajánljuk, hogy a gépjárművezetők ne lépjenek túl a táblán kijelzett sebességet, de az alatti sebességek megválasztására nincsen javaslatunk, az ajánlás mindössze az adott körülmények között a célszerűen, biztonságosan alkalmazható legnagyobb sebességre vonatkozik.

Ugyanakkor első látásra jogosnak tűnik az a bíráló, hogy a „legnagyobb” kitéttel tett ajánlás a legkülönbözőbb műszaki állapotú és képességű gépjárművek esetében nehezen értelmezhető. Az ajánlott sebességek rendszerének bevezetésével szemben az egyik leggyakrabban megfogalmazott érv az, hogy kinek szól az ajánlás, hiszen a gépjármű kategóriájától, műszaki állapotától és a felszereltségétől függően igen tág határok között mozog a veszélyesség fogalma.

Ez a megállapítás ugyan igaz, és az ajánlott sebességek rendszerének bevezetésekor arra figyelemmel is kell lenni (pl. kiegészítő táblákkal, megszorításokkal, egyéb tájékoztatással). Ugyanakkor az ellenérv kritika és értelmezés nélküli elfogadása teljességgel felforgatná az érvényben lévő KRESZ sebességhatárait, sőt számos egyéb intézkedését.

Ennek az indoknak az elfogadása ugyanis azt is jelenthetné, pl., hogy az öreg, rossz műszaki

állapotú járművekre csak lényegesen alacsonyabb maximális haladási sebességet engedélyezze a KRESZ, mint a legkorszerűbb járművekre. Így előfordulhatna, hogy egy nagy hengerűrtartalmú BMW-re vegyes forgalmú út külsőségi szakaszán 120, míg a régi Trabant személygépkocsira 80 km/óra lenne az engedélyezett sebesség. Hasonló anomália lenne alkalmazandó ekkor az IFA és a SCANIA tehergépkocsi megkülönböztetésére is. Emellett *számos, egyéb veszélyt jelző tábla vesztené értelmét akkor, ha az ajánlott sebességgel szembeni ezen ellenérv rendszert alkalmaznánk e területen is.*

Ha tehát ezt a differenciálási hiányt nem rójuk fel a KRESZ egészének, akkor ne rójuk fel az ajánlott sebesség alkalmazási gyakorlatának sem.

Nyilvánvaló tehát, hogy ez az ellenérv így nem állja meg a helyét a KRESZ egészének tekintetében, ugyanakkor a differenciált értelmezésre feltétlenül szükség van. *Miképpen az engedélyezett sebességhatárokon belül a gépjárművezető számára elő van írva az, hogy a mindenkori út- és időjárási viszonyoktól, valamint a jármű műszaki adottságaitól és állapotától függően kell megválasztania a sebességét, ugyanez az elvárás, illetve keretfeltétel az ajánlott sebességek esetén is alkalmazandó.* Ennek értelmében a gépjárművezető számára az általános sebesség szabályozás keretének ismeretében egy, az engedélyezettnél alacsonyabb sebességajánlás kerül kijelzésre, ami – tájékoztató, segítő jelleggel, a partmenti viszont éreztetve – ismételt mérlegelésre készítheti a vezetőt a tekintetben, hogy a saját járművének műszaki adottságai és állapota függvényében értékelje az ajánlott sebesség elfogadását, figyelembe véve a tábla mellé kihelyezett egyéb tájékoztató táblán várható befolyásoló körülményt is.

Ugyanakkor – a 3. fejezetben részletesebben tárgyaltnak megfelelően – a V_{85} érték figye-

lembevétele az ajánlott sebesség megadásakor is célszerű.

Összegezve továbbra is kiálunk az „ajánlott, legnagyobb” megfogalmazás helyessége mellett, de ezen mögöttes tartalom hangsúlyozásával elfogadjuk a nemzetközileg is alkalmazott „ajánlott sebesség” elnevezést.

2.7. A KRESZ-ben jelenleg alkalmazott „célszerű haladási sebesség”

Nem vitatva az egyik bírálat megállapításának jogosságát, amely szerint a KRESZ jelenleg is ismeri a „fényt kibocsátó, vizuális technológiájú, karakter mátrix formájú, változtatható jelzés-tartalmú táblát” megjegyzzük, hogy ennek a gyakorlati alkalmazása hazánkban lényegében kizárólag csak a jelzőlámpákhoz kapcsolódik, noha ez akár ajánlott sebességként is felfogható lenne.

2.8. A veszélyt jelző táblák és a sebességszabályozás összefüggése

Kritika volt, hogy az ajánlott sebesség kijelzése az egyes esetek különböző veszélyessége miatt nem ad egyértelmű tájékoztatást.

A veszélyt jelző táblák többféle módon hathatnak a sebesség-szabályozásra, illetőleg a sebesség-megválasztásra. A veszélyt jelző táblák célszerűsége abban rejlik, hogy a gépjárművezetők figyelmét felhívja valamely rendkívüli, szokatlan, váratlan, veszélyt magában rejtő körülmény fellépésére. Ezeknek a foka azonban igen különböző lehet. A „Mélyrepülés” tábla láttán, pl. a gépjárművezetőnek nem kell a sebességét csökkentenie, mindössze arra hívja fel a jelzés a figyelmét, hogy az alacsony magasságban váratlanul megjelenő repülőgép ne okozzon számára riadalmat, és az ennek következtében esetleg előálló hirtelen reagálást elkerülje.

Ugyanakkor, ha az „Úton folyó munkák” táblával találkozunk, ott szinte mindig célszerű, sőt kötele-

ző a sebesség – helyenként jelentős mértékű – csökkentése. Ha „Útszűkület” táblával találkozunk ez a szűkület mértékétől függően, általában célszerűsíti vagy szükségesé is teheti a sebesség csökkentését. *Így tehát tetten érhető az, hogy a jelenleg joghatályos KRESZ-ben is igen különböző tartalmú és a sebességválasztás szempontjából egymástól különböző hatású táblák jelennek meg. Amennyiben ez indokolt a veszélyt jelző táblák esetén, akkor az ajánlott sebesség táblával szemben megfogalmazott kritikák is élüket veszítik.*

2.9. Ajánlott sebesség jelentősen változó forgalmi körülmények esetére

A tanulmány készítői elfogadták azt a több oldalról érkezett bírálatot, hogy a forgalmi körülmények (forgalomnagyság, nehézforgalmi arány stb.) változása esetére ne alkalmazzunk ajánlott sebesség kijelzést.

2.10. Az ajánlott sebesség időszaki differenciálása

Bírálat érte az ajánlott sebesség egy adott időszakra vonatkozó differenciálását is, mondván, „az információnak pontosnak kell lennie, és egyben a valós helyzetet is tükröznie kell, vagyis, ha az adott időszakban nem áll fenn a sebesség ajánlás oka, akkor a tábla elveszíti hitelét”.

A jelenleg joghatályos KRESZ-ben gyakorta találkozunk olyan kiegészítő táblával, amely egy adott tevékenységre, egy adott szabályozásra időhatárokat ír elő. Ilyen, pl. a megadott időtartamra vonatkozó rakodási tevékenység miatti korlátozás, a megadott időszakra vonatkozó megállási vagy várakozási tilalommal (KRESZ 61/c. ábra). Ezekben a helyszíneken sem folyik állandó rakodás, a táblával jelzett időtartam alatt mégis van az időszakos korlátozást előíró tábla. Ez tehát pontosan ugyanaz az eset, amit a bíráló kifogásol.

*Ez a táblakombináció – rako-
dás hiányában – tényleg hitelét
veszíti, mert néha azt az érzetet
kelti, hogy az autós tiltással talál-
kozik a „semmiért”.*

*Az ajánlott sebesség időmeg-
szorításos alkalmazása viszont
csak figyelemfelhívás arra, hogy
az esemény bekövetkezhet. Így a
tartalom és a valóság összhang-
ban van, tehát nem lehet szó a ki-
jelzés hitelének elvesztéséről.*

Jelen cikk szerzőjének határo-
zott véleménye az, hogy egyér-
telműen értelmezhető és egyér-
telmű tájékoztatást nyújt a gép-
járművezető számára az, ha az
ajánlott sebesség tábla alatt egy
időhatárt is megjelölnek (pl.
szombat, vasárnap, a kiemelke-
dően nagy kiránduló forgalom
miatt). Ez arra utal, hogy ebben
az időszakban gyalogosok, kis-
gyermekek fokozott jelenlétével
kell számolni, ezért ebben az
esetben a sebesség csökkentése
indokolt. *Az ellenérv tarthatat-
lanságát az is bizonyítja, hogy az
út mentén elhelyezett „Gyalogo-
sok” vagy „Kerékpárosok” ve-
szélyt jelző táblák sem azt jelen-
tik, hogy ott folyamatos gyalo-
gos, illetve kerékpáros közleke-
dés van, hanem csak azt jelzi,
hogy gyalogosok, kerékpárosok
jelenlétével fokozottan kell szá-
molni.*

*Az ajánlott sebesség tábla
ilyen kiegészítéssel való ellátása
pedig – a bírálatnál szemben – ki-
fejezetten növeli a tábla hitelét,
hiszen nem egy általános helyzet-
re, hanem egy adott, konkretizált
időszakra hívja fel a gépjárműve-
zető figyelmét. A bírálat elfogadá-
sa, pl. olyan lehetetlen értelmezé-
si helyzetet is teremtene, hogy az
út mentén folyó munkák miatti
sebességkorlátozás csak akkor
lenne érvényben, amikor tényle-
gesen ott munka folyik. Ebben az
esetben ugyanis éppen az rontja
ennek a sebességkorlátozásnak a
hitelét, hogy olyan napszakban is
jelentős sebességcsökkenésre
kényszerülünk, amikor a munkák
valójában szünetelnek, tehát ve-
szélyhelyzettől tartani nem kell.*

2.11. „A túltáblázás” és a „túlinformálás” veszélye

Számos helyről kapott a tanul-
mány olyan bírálatot, amely sze-
rint az ajánlott sebességek és ki-
egészítő táblái tovább fokoznák a
hazai közutak túltáblázottságát, il-
letve a közlekedési jelzőtáblák
gyakorúságát. A tanulmány készí-
tői szerint ez semmiképpen nem
lehet indoka egy, egyébként meg-
alapozott, új jelzésrendszer beve-
zetésének, ami a gépjárművezetők
tájékoztatását, segítségét szolgálja.

Érdekes módon e túltáblázott-
ság ellen alig-alig történik a min-
dennapi gyakorlatban hathatós
intézkedés. Nemesgyszer négy, öt
tábla egymás feletti elhelyezésé-
nek is tanúi lehetünk a hazai köz-
lekedési gyakorlatban. Ugyanak-
kor néhány latin ország (elsősor-
ban Franciaország) gyakorlatá-
nak megfelelően egyes helyze-
tekben csak töredék annyi táblát
helyeznek ki, mint pl. Magyaror-
szágon. *Az eligazítás és az eliga-
zodás bonyolultságát nem azzal
kell mérsékelni, hogy indokolt
táblákat nem helyezünk ki, hanem
azzal, hogy az indokolatlanok
számát csökkentjük. A bírálatok-
ban megfogalmazott túlinfor-
máltság, mint veszélyforrás érde-
kes módon nem tükröződik a ha-
zai közlekedésszabályozás, táblá-
zás gyakorlatában. Számos he-
lyen ugyanis rendkívül bonyolult,
néha egymásnak ellentmondó
táblázással is találkozunk.*

*Itt jegyezzük meg, hogy né-
hány, az előzőekben ismertetett
bírálatok tükrében esetleg fölösle-
gesnek tűnő veszélyt jelző tábla
ma is látható közútjainkon. Így pl.
az úthasználó nem igen tudhatja
mi a helyes viselkedés akkor, ha
az „Kőomlás” vagy a „Rakpart
vagy meredekpart” táblát, vagy az
„Árvízveszélyes útszakasz” fel-
iratú szöveges táblát látja. Itt va-
jon csökkenteni kell a sebességét
vagy növelni, hogy mielőbb el-
hagyja a veszélyes útszakaszt, ne-
tán távolabb kell húzódnia a ve-
szély esetleges bekövetkezésének
helyszínétől veszélyeztetve ezzel*

a szembe jövő forgalmat? Vélhe-
tően ez is csak figyelemfelhívó
szokatlan helyzetekre, akárcsak
az ajánlott sebesség. *Ha valami-
től, akkor az ilyen kétes értelmű
táblák alkalmazásától lehetne
megtisztítani a közutakat abból a
célből, hogy némiképpen csökken-
jék a túltáblázottság.*

2.12. Szöveges információk

A vélemények során szinte kivé-
tel nélkül elvetésre javasolták a
szakértők a szöveges kiegészítő
táblák elhelyezését. *Ilyen nagyfo-
kú szakmai ellenállás ellenére is
a tanulmány készítői nem tartják
teljesen elvetendőnek ilyen táblák
szükség esetén használhatósá-
gát, de elfogadták azt, hogy azok
használata csak indokolt esetben
és alkalomszerűen történjen meg.*

*Az ellenérvek nem voltak
meggyőzőek, hiszen – mint azt az
alapozó tanulmány számos ábrá-
val bizonyította – a szöveges és
többnyelvű táblák alkalmazása a
szomszédos országokban is szé-
les körű. A gépjárművezetőket
egyre több és több információ,
behatás éri a közutak mentén.
Emellett – a motorizáció és a mo-
bilitás folyamatos növekedése
miatt – egyre több lesz a gyakor-
latlan, illetve az adott helyszínen
magát kevésbé kiismerő vezető.
Ebben a helyzetben a piktogram-
ok kizárólagos alkalmazása nem
nyújt mindig kellő informáltságot
az egyre nagyobb információ
áradatban, az egyre nagyobb szá-
mú, helyismerettel kevésbé ren-
delkező gépjárművezető számára.*

Más kérdés, hogy közlekedési
szakemberek megfogalmazzák
ezen táblák redukálásának szüksé-
gességét, a közutak mentén látható
mindennapi gyakorlat azonban
nem ezt az irányt mutatja. *Nem te-
kinthető véletlennek tehát az, hogy
a nem mindig egyértelmű és jól ér-
telmezhető piktogramok alkalma-
zása helyett vagy mellett nincsenek
visszaszorulóban, sőt inkább terje-
dőben vannak a szöveges tájékoz-
tató táblák, minden ezzel ellentétes
törekvés és kijelentés ellenére.*

Ezért javaslom, hogy az Európai Unió törekvéseknek és a Közúti Jelzés Egyezménynek megfelelően *nyerjenek széles körű alkalmazást a piktogramok, ugyanakkor, mint elkerülhetetlen esetben meglévő alkalmazási lehetőség minden esetben legyen létjogosultsága a piktogrammal azonos értelmű, azt világosan értelmező szöveges táblának.* Természetesen a piktogram alkalmazása mindenütt élvezzen kizárólagos elsőbbséget ott, ahol az általa kifejezni kívánt helyzet egyértelműen értelmezhető.

2.13. Az ajánlott sebesség felfestése az útburkolatra

Gyakorta találkozunk olyan veszélyt jelző táblával, amely az útburkolatra felfestve mintegy megismétli a tábla jelzését. Jelen tanulmány szerzői nem ismernek olyan kutatási eredményeket, amelyek egyértelműen igazolnák ezen, többletjelzés célszerűtlenségét, netán veszélyességét. (Eltekintve természetesen a többletköltségektől.) Empirikusan is kikövetkeztethető, hogy egy jelzés többszöri megismétlése segíti az úthasználót a jelzés minél világosabb és egyértelműbb, idejében történő értelmezésében. Az ajánlott sebességnek az útburkolaton való megjelenítésére vonatkozóan több, egymástól teljesen eltérő vélemény nyert megfogalmazást.

Az egyik ellenző indoka szerint azért nem javasolható az útburkolaton történő megjelenítés, mert az az év bizonyos időszakában nem látható, másrészt ilyen alapon minden jelzőtáblát fel lehetne festeni a burkolatra.

Mint említettük, gyakori a jelzések útburkolaton való megismétlése, ez az ellenérv tehát nem állja meg a helyét. Számos útburkolati jelet annak ellenére helyeznek el az útfelületen, hogy azok az év bizonyos időszakában (tél, nedvesedés, eső stb.) nem láthatóak.

Nem indokolható tehát az ajánlott sebesség útburkolaton való megismétléseivel szembeni

ellenvetés a többi jelzéskép alkalmazásának ismeretében.

2.14. Konkrét alkalmazásokkal szembeni bírálatok

A konkrét alkalmazási lehetőségek bemutatásával szemben számos ellenérv született, amelyek közül a következőket soroljuk fel.

a.) *Bonyolult eligazítás miatti csökkentett, ajánlott sebesség alkalmazásának elvetése*

Az ellenvélemény szerint az eligazítás legyen egyszerű. *Az ellenérv teljesen életszerűtlen, mert számos ilyen bonyolult eligazító tábla van és lesz a bonyolult valóság leképezése céljából, függetlenül attól, hogy ezek indokoltak-e vagy sem.* Amennyiben azok indokoltak, az értelmezhetőség kedvéért az eligazító táblák megismétlése mellett *célszerű alacsonyabb haladási sebességet javasolni azért, hogy az úthasználó fel tudja fogni az eligazítás lényegét.*

b.) *Sűrű ingatlan csatlakozások miatt, illetve út menti látnivalók miatt*

Az ajánlott sebesség alkalmazásának elvetéseit azzal indokolták, hogy jól kell megszervezni a forgalmat, és jó hozzájárást kell adni. *Ismét teljesen életszerűtlen és kivitelezhetetlen az ellenérv szerzőjének javaslata, hiszen, pl. az alföldi tanyavilágban vagy egy ritkábban lakott, ún. egyéb lakott helyen az ilyen ingatlan csatlakozások már csak a geometriai kialakítás miatt, illetve az ingatlan elhelyezkedése és tulajdoni viszonyai miatt nincs lehetőség szerviz utak kialakítására.* Olyan helyeken célszerű az ajánlott sebesség megadása, ahol ritkán, alkalomszerűen találkozni lehet ingatlanról való felhajtással. Lényegesen ritkábban, mint egy lakott területi útszakasz mentén, de gyakrabban, mint egy ingatlanoktól távol eső útszakaszon. Amennyiben a bíráló elvetné

ennek a szituációnak a kitáblázását egyúttal az – alsórendű út becsatlakozása – veszélyt jelző táblát is feleslegesnek kellene tekinteni, mert – a bíráló érvrendszerével élve – „ilyen esetek ne legyenek”. (Ettől még vannak, és lesznek is.)

c.) *Közeli, út menti akadály*
Ez gyakorta előfordul hazai közúthálózatunkon, elsősorban az alsórendű szakaszokon. Ilyen lehet, pl. egy régi építmény, kisebb patakhíd, illetőleg olyan műszaki létesítmény, amelynek átépítése, eltávolítása különféle okok miatt sem a közeli, sem a távolabbi jövőben nem oldható meg. A bírálat értelmében ide nem táblát kell kihelyezni, hanem az akadályt el kell távolítani. *Ismételen felhívjuk a figyelmet a bírálat életszerűtlenségére, hiszen olyan eseteket soroltunk fel, amelyeknél a közúti infrastruktúrának, a közúti szabályozásnak tartósan kell alkalmazkodnia az élet más területein jelentkező adottságokhoz. Az alkalmazkodás egyik, célszerű formája lehet a figyelemfelhívás „ajánlott sebesség” tábla segítségével.*

d.) *Az út menti vásárok megtiltása*
Ez ugyancsak meglehetősen életszerűtlen felfogás, hiszen ezek Magyarországon nem hogy visszaszorulóban, hanem sokkal inkább terjedőben vannak. Gondoljunk csak a szezonális utak menti gyümölcs, illetőleg zöldség eladásokra, amelyeket magánházak, vagy magán ingatlanok, tanyák vagy egyéb útsatlakozások mellett lehet látni (dinynye vásár, hagyma vásár, gyümölcs vásár, határmenti települések közelében ajándék és emléktárgyak vásárlása stb.). *Ezek megtiltása legtöbbször nem megoldható, illetőleg nem is kívánatos. Az ajánlott sebesség tábla kihelyezésével óvatosságra intenénk a gépjárművezetőket, és tájékoztatnánk őket arról, hogy itt a*

váratlanul megmondott vásárlási szándékok miatt más járművezetők viselkedésének hirtelen megváltozásaira lehet számítani.

A 2. sz. főút budapesti kivezetője mentén hosszú idő óta – szerzett jogokkal rendelkező – nagyméretű zöldség árusítás folyik. Ez az út mentén rendezetlen, de jól látható táblákkal hirdeti magát. *Sokkal hitelesebb, célszerűbb és veszélytelenebb, ha erre egy jól értelmezhető KRESZ jelzés is fel hívja az úthasználó figyelmét.*

2.15. Az ajánlott sebesség tábla közlekedési moráljavító hatása

Egynémely bíráló nem osztotta a tanulmány készítőinek azon véleményét, amely szerint a gépjárművezetők tájékoztatására és figyelem felhívására, továbbá segítségére vonatkozó ajánlott sebesség és kiegészítő tábláinak kihelyezése javítaná a szabálytisztelést a közlekedési morált, és összességében ezzel hozzájárulna a közlekedésbiztonság javulásához. Ugyanakkor *határozott véleményem az, hogy számos gépjárművezető azért nem tiszteli és tartja be a szabályokat, mert azok értelmét, hátterét, okát nem látja.* Általános – az élet minden területén jelentkező – az az emberi viselkedésforma, amely szerint, ha az egyén nem látja valamely intézkedés, szabályozás, tiltás okát és indokoltságát, akkor azt az esetek nagy számában sérti meg, illetve hagyja figyelmen kívül.

Az út mentén elhelyezett KRESZ táblák, és szabályozások számos esetben ilyenek: nem ismerhetőek fel azonnal és egyértelműen a tiltás, figyelmeztetés, szabályozás okai.

Az említett, általános emberi viselkedésforma mellett a gépjárművezetők számos esetben bizonytalanok, a pillanatnyi helyzethez igazodó, helyes vezetési, viselkedési paraméterek megválasztásában. Ez visszavezethető, pl. információ hiányra, helyismeret hiányára, illetve a váratlan helyze-

tek kezelésének nehézségeire.

Ezen okból hangsúlyozom annak a szükségességét, hogy *akár újabb szemlélet alkalmazásával és újabb táblák, jelzések megjelenésével és azoknak a KRESZ jogszabályaiba való beépítésével segítsük a gépjárművezetők eligazodását ezen bizonytalan helyzetekben.*

Ebből következő, ismét csak természetes emberi viselkedésforma az, hogy ha valahol az egyén a törődést, az odafigyelést, a tárgyyszerű tájékoztatást és a segítséget tapasztalja, akkor jelentősen megnő a bizalma az adott intézkedés, szabályozás, jelzés iránt.

Ha tehát ezt az 1976. évi KRESZ bizalmi elvét tovább fokozzuk és kiegészítjük a partnerség elvével, akkor ezzel lényegesen javítjuk a KRESZ egyéb szabályozásainak elfogadását, betartását, és így közvetve és közvetlenül a közlekedésbiztonsági helyzet javítását.

2.16. Differenciált jelzések és alkalmazások

Ezzel a kérdéssel az előzőekben már egy bizonyos aspektusból foglalkoztunk, ugyanakkor a bírálókatban megjelent egy másik szempont arra nézve, hogy *nehezen eldönthető az, hogy az ajánlás kinek, mikor és milyen körülmények között szól. Érdekes, hogy a bírálókat egyfelől nehezíti az, hogy az ajánlott sebességek rendszerének bevezetésekor nem egyértelmű az ajánlattal megcélzottak köre, az ajánlás időtartama stb., másfelől, amikor erre az alapozó tanulmány hosszú fejezeteket szentelve megoldást kíván adni, akkor az a bírálókat éri, hogy a táblakihelyezések, a kiegészítő táblák alkalmazása, esetleg új táblák integrálása a KRESZ-be elbonyolítja a KRESZ-t és tovább növeli a számos tábla által előidézett túlinformáltságot.*

Ezen ellentmondás feloldása abban kereshető, hogy a már most is hatályos KRESZ táblák széles

körű alkalmazásával lehet megoldani az ajánlott sebesség tábla kiegészítő információit. Megjegyzem azonban, hogy erre nézve már az alapozó tanulmány is számos javaslatot tett. Elkerülhetetlennek látszik azonban a differenciált tájékoztatás érdekében néhány, korlátozott számú, új tábla (elsősorban kiegészítő jellegű tábla) foganatosítása a jogszabályban, arra az esetre, ha a hazai KRESZ-be beemelésre és alkalmazásra kerül az ajánlott sebesség.

3. Az alapozó kutatás eredményeiből, a szakmai észrevételekből és javaslatokból, valamint a nemzetközi irányzatokból levezethető tapasztalatok összegzése a javaslatlétél előkészítéséhez

A következőkben összegezzük a fejezet címben meghatározott körülményekből levonható következtetéseket, illetőleg szintetizáljuk a szakmának a kérdéskörben kifejtett véleményeire is alapozva a javaslatlétél környezetét.

1. Figyelembe véve a Közúti Jelzés Egyezményt, az Európai Unió meghatározó országainak gyakorlatát, *célszerűnek látszik a hazai közúthálózaton mind a külsőségi, mind az átkelési szakaszokon az ajánlott sebesség megfelelő alkalmazása.*
2. *Az alkalmazás nem lehet a közeljövőben olyan széles körű, miképpen azt az alapozó tanulmány a feltáró munkához kapcsolódó javaslataiban megadta.* Ugyanakkor a még meglehetősen korlátozott Európai Unió gyakorlatához képest az ajánlott sebesség – információkat hordozó tartalma miatt – annál szélesebb elterjesztése javasolható.
3. *Kifejezetten kívánatos a tájékoztató, segítő szellemiségű rendszer alkalmazása, ami az ajánlott sebesség tábla és annak kiegészítő tábláival érhető el.* Ezzel hozzásegítjük az adott helyzetben nem megfe-

elő mértékű információval rendelkező úthasználót a sebesség helyes megválasztására, illetve adott, váratlan helyzetekre való felkészülésre.

4. A hazai KRESZ jogszabályába való illesztés nem okozhat gondot, hiszen nem befolyásolja a jelenlegi sebességszabályozási rendszer korlátait, hanem tájékoztató és figyelemfelhívó, segítő jellegű többletinformációkat ad. *Miután a Közúti Jelzés Egyezmény 1995. évi módosítása megtalálta azokat a jogszabályi illeszkedéseket és megfogalmazásokat, amikkel a saját rendszerébe integrálni tudta az ajánlott sebességet, ezért aligha hihető, hogy a magyar KRESZ jogszabályi környezete ne tudná befogadni az ajánlott sebességet.* Amennyiben ez így lenne, akkor szükségessé válna a hazai KRESZ jogszabályának olyan jellegű módosítása, amely az ajánlott sebesség befogadását lehetővé tenné. Áttanulmányozva a hatályos KRESZ jogszabályának vonatkozó részeit, valamint a 20/84. sz. KM. rendelet érvényes rendelkezéseit, nem találtunk olyan megkötést, amely feloldhatatlan ellentétben állna az ajánlott sebesség fogalmának, gyakorlatának hazai bevezetésével.
5. A javaslat előkészítésekor törekedtünk arra, hogy a lehető legegyszerűbb, a leginkább egyértelmű kiegészítő jelzéseket javasoljuk messzemenőkig felhasználva a jelenlegi hazai KRESZ-ben használatos jelzéseket.
6. Az ajánlott sebesség háttér filozófiája, indíttatása és szellemisége miatt magát a sebességjelzést *lehetőleg minden esetben kiegészítő, tájékoztató táblával kell ellátni, amely lehetőség szerint egyértelműen utal a sebességajánlás okára.* Ezekre a kiegészítő táblákon jól érthető, egyértelmű, a hazai gyakorlatban alkalmazott

időszak-megjelölő, helymegjelölő vagy egyéb pontosító, kiegészítő jelzés alkalmazása ajánlatos.

7. A javaslat elkészítésekor minden esetben törekszünk a sebességajánlást megalapozó körülmény jelenleg is alkalmazott, *piktogramokkal való megjelenítésére.*
8. A 7. ponthoz kapcsolódóan szükségesnek látjuk azonban definiálni a sebességajánlást megalapozó körülmény szöveges megjelenítését is. Kiemelten hangsúlyozom azonban, hogy a nemzetközi és hazai szakmai körökben kívánalomként megfogalmazottaknak megfelelően ezeket a *szöveges tájékoztatókat csak azon esetekben javaslom alkalmazni, amikor az piktogramokkal nem oldható meg. Ebből következik, hogy minden esetben a piktogram alkalmazása kerül előtérbe, de minden piktogramos ábrázolásnak megvan a szöveges megfelelője is.*
9. Ugyancsak a 7. és a 8. ponthoz kapcsolódóan részleteiben áttekintettük és átgondoltuk a többnyelvű szöveges üzenetek megtartását, illetőleg beemelését a jelen javaslati rendszerbe. Ha lehet, még a szöveges információk alkalmazásánál is jelentősebb szakmai ellenállás fogalmazódott meg ebben a kérdésben. Ennek értelmében a bírálatok döntő többsége elismerte ugyan, hogy ezeknek a többnyelvű szöveges tábláknak speciális helyzetekben megvan az indokoltsága és a létjogosultsága, de szinte minden esetben megfogalmazták az alkalmazás visszaszorításának szükségességét. Ugyanakkor jelen tanulmány szerzői nem találtak valóban olyan meggyőző érveléssel, ami a többnyelvű táblák visszaszorítását indokolná, illetve nem tapasztalják azt a gyakorlatot, melynek során e táblák egyre inkább eltűnnének a közúti szabályozás gyakorlatában. Ebben

az esetben is célszerű a 8. pontban megfogalmazott alapfilozófia alkalmazása, mely szerint *kifejezetten törekedni kell a piktogramok alkalmazására, néhány elkerülhetetlen esetben alkalmazható a szöveges tábla, és ezen belül ugyancsak rendkívül indokolt esetben egyértelműen, nyelvtanilag helyesen és jól láthatóan, jól felismerhetően alkalmazható idegen nyelvű felirat az ajánlott sebesség kiegészítéseként is.* Az egységsülő Európában is egyértelműen megfigyelhető jelenség, döntő részben az angol, kisebb méretekben pedig a német és a francia nyelv széles körű ismerete az Unió állampolgárai között. Ezért tehát – ismét hangsúlyozzuk, rendkívüli esetben és korlátozott számban – alkalmazhatónak tartjuk a többnyelvű táblák hazai kihelyezését az ajánlott sebesség háttérének okának magyarázata céljából.

10. Az ajánlott sebességek rendszere a komplex sebességszabályozás egyik elemének tekinthető. A komplex sebességszabályozás *első* és legáltalánosabb *lépcsője* az ún. nagy korlátozó keretek megfogalmazása (ilyen az egyes járműkategóriákra és útkategóriákra vonatkozó engedélyezett legnagyobb haladási sebesség megadása, továbbá az út, a forgalmi és az időjárási körülmények, valamint a jármű műszaki adottságainak és állapotának függvényében történő optimális haladási sebesség megválasztása.).

A *második lépcső* a sebességszabályozási kereteken belüli differenciált sebességszabályozás következetes és széles körű alkalmazása, amely a településen belüli útszakaszokra már évek óta megvalósult gyakorlat. Ennek kiterjesztése feltétlenül szükséges azért, hogy a közúti infrastruktúra műszaki adottságai, valamint az útkörnyezet és a forgalmi viszonyok függvényében el lehessen

sen térni a megadott sebességértékektől. Ilyen módon az adott út szolgáltatási színvonalához jobban igazodó, a közlekedésbiztonság követelményeit megfelelőbben szolgáló sebességszabályozás kerülhet kialakításra. Ugyanakkor érezhető, hogy e második lépcső is kifejezetten korlátozó elemeket tartalmaz, hiszen az engedélyezett, legnagyobb sebességhatár keretein belül újabb sebességhatárokat, mint legfelsőbb értékeket ad meg.

A harmadik lépcsőbe – mint legkevésbé szigorú és nem kötelező ajánlásba – tartozna az ajánlott sebesség, amely valamiféle kedvezőtlen, váratlan, szokatlan körülményre hívja fel a gépjárművezető figyelmét és az engedélyezett legnagyobb sebességhatáron belül nyújt tájékoztatást a gépjárművezetőnek egy ilyen körülmény közeledtéről. Ez esetben hozzásegíti a gépjárművezetőt ahhoz, hogy az út a forgalmi és az időjárási viszonyok, valamint a saját gépjárművének műszaki állapota ismeretében dönthessen a közeledő váratlan, szokatlan, kedvezőtlen helyzet esetén választandó sebességére.

11. A jelenlegi külföldi tapasztalattól eltérően nagyon fontos, hogy – jóváhagyás és bevezetés esetén – az újonnan, a magyar közlekedési jogrendbe megjelenő ajánlott sebességek rendszere következetes alkalmazást nyerjen a hazai közutakon. A tanulmány készítői tisztában vannak azzal, hogy a következetes alkalmazásnak számos feltétele van. Mindenek előtt az egységes értelmezés szükségességét kell kiemelni. Az ugyanis manapság is tapasztalható, hogy a különböző közútkezelő közhasznú társaságok meglehetősen eltérő gyakorlattal jelenítenek meg bizonyos szabályozási elemeket a hazai közutakon. (A számos példából csak kettőt kivá-

nunk ehelyütt kiragadni. Az egyik a kapaszkodó sávok esetében előzésre felhasználható középső sáv kijelölésének gyakorlata. Egyes megyék következetesen, és minden esetben záróvonalat alkalmaznak a lejtmeneti sáv forgalma számára még akkor is, ha egyébként a jól belátható útszakaszon a szembe jövő belső sáv előzésre alkalmas lenne. Más megyék azonban az előzést lehetővé teszik a terelővonalaknak a záróvonal mellé történő felfestésével. Másik példánk az alsórendű úthálózat íves, bukkanós szakaszainak kijelzésében és az ott elhelyezett korlátozásokban van. Számos megye közútkezelője lényegében semmilyen figyelmeztető, veszélyt jelző, vagy korlátozó táblával nem jelzi ezeket a helyeket, ugyanakkor megint más megyék közútkezelői több-kevesebb következetességgel alkalmazzák ezeket a jelzéseket.) *A felsorolt példákából látható, hogy a jelenlegi KRESZ hazai alkalmazása sem minden esetben egységes szemléletű és konzisztens. A biztonságos közlekedés érdekében azonban ezen jelzések és helyzetek meglehetősen egységes értelmezésére és alkalmazására is szükség van. Ebbe kell illeszkednie az ajánlott sebességek rendszerének, azaz az ajánlott sebességek alkalmazására vonatkozó egységes szemléletnek.* Ehhez a legcélravezetőbbnek tűnő módszer az lenne, ha egy országos áttekintéssel bíró kutató, tervező intézmény számos eset áttanulmányozásával és elemzésével minden Kht. számára használható példákat tartalmazó összeállítást készítené azonos szemléletben. Természetes, hogy ezeket a példákat és alkalmazási bemutatásokat egy arra kijelölt és megfelelő tudással rendelkező szakértői csoportnak kell megvitatnia és egységes álláspontra jutnia. Az egységes alkalmazás má-

sik feltétele pénzügyi jellegű. Egy új rendszer bevezetése, illetve annak a közutak mentén való fizikai megjelenítése bizonyosan jelentős, újabb anyagi terheléssel jár. Miután az egyes közútkezelő kht-k feladatai is jelentősen különböznek egymástól, ezért az egyes feladatcsoportokra történő pénzügyi allokációs és annak megalapozó szemlélete is jelentősen különbözhet egymástól. *Ezért az egységes szemlélet kialakításában célszerű egy minimál követelmény megfogalmazása, amelynek kidolgozása* ugyancsak az egységes szemléletet képviselő szakemberek, szakintézmények feladata lehet, egyeztetve természetesen a közútkezelők képviselőivel.

12. Fontos, hogy az ajánlott sebesség időbeni és térbeni érvényét kifejező kiegészítő táblák egyértelműen kerüljenek kialakításra és elhelyezésre. Ebben irányadónak kell tekinteni a hazai KRESZ-ben jelenleg is alkalmazott, illetően való megszorításokat, pontosításokat.
13. Az egyik szakmai javaslatnak megfelelően azt a sebességértéket célszerű ajánlani, amely egy adott szituációban a V85 értékéhez tartozna, illetve amelyeket a járművezetők a járművük műszaki állapotára tekintettel biztonságosan teljesíteni tudnak.
14. Tudomásul véve bizonyos szakmai ellenérveket, mégis javasolom indokolt estben az ajánlott sebesség táblájának, illetve kiegészítő jelzéseinek az azonos értelmű megfelelőjét az útburkolaton is megismételni. Ugyanakkor – helyt adva a bírálatok bizonyos elemeinek – a jelzés megismétlését az útburkolaton nem kellene kötelezően előírni. Azt valóban a közútkezelőnek kell eldöntenie a célszerűség okán.

4. Javaslatok

Az előző fejezetekben részletesen tárgyaltuk a korábbi megállapításokat és a javaslataink által kiváltott szakmai észrevételeket, bírálatokat, kritikákat és jobbító javaslatokat.

Jelen fejezetben – figyelembe véve a nemzetközi tapasztalatokat is – összefoglalom javaslatainkat.

A következő, főbb esetekben tartjuk bevezethetőnek, illetőleg bevezetendőnek az ajánlott sebesség tábla és kiegészítő tábláinak alkalmazását:

- 1., íves útszakaszok, ívkombinációk;
- 2., bukkanók, illetve nem kellően nagyvonalú domború és homorú lekerekítő ívek;
- 3., bukkanók, illetve nem kellően nagyvonalú domború lekerekítő ívek, és íves útszakaszok kombinációi;
- 4., útszűkület, meredek lejtő;
- 5., burkolathibák;
 - 5.1. nyomvályú,
 - 5.2. útegyenetlenségek, erős hullámosság,
 - 5.3. kátyúk, jelentősen repedezett burkolat,
 - 5.4. polírozódott, száraz állapotban is csúszós útburkolat,
- 6., erős oldalszél;
- 7., a fényviszonyok hirtelen megváltozása (pl. nyílt terepről sűrű erdőbe való beérkezés);
- 8., látótávolság.

4.1. Íves útszakaszok, ívkombinációk

Az Útügyi Műszaki Előírás tartalmazza az egyes útkategóriáknál megengedett minimális ívsugarakat. Ha ezeknél az ívsugaraknál kisebb ívsugarak kerülnek vagy kerültek alkalmazásra, ott egyértelmű, hogy a gépjárművek menetdinamikai tulajdonságaiból következőleg a centrifugális repítő erő annyira megemelkedik az engedélyezett sebességhatárok elérésekor, hogy ugrásszerűen megnő a csúszásveszély. Ezekben az esetekben értelem-szerűen sebességkorlátozás el-

rendelése szükséges. Ugyanakkor a minimális ívsugar közelében lévő, alkalmazott ívsugarak is már az enyhén veszélyes tartományba tartoznak. Példaként elmondható, hogy ha egy útszakaszon a 90 km/órás megengedett sebességnél a megengedett minimális $R=340$ méterhez képest 350-400 m körüli ívsugar van, akkor kedvezőtlen időjárás, útburkolati körülmények esetén mérsékelten veszélyes helyzet alakulhat ki a kicsúszás veszély tekintetében. Ilyen esetben célszerű az ajánlott sebesség bemutatása a gépjárművezetők számára egy olyan kiegészítő táblával, amely a kicsúszás veszélyre, burkolathibára, szélsőséges időjárás esetén kicsúszás veszélyre utal (1. ábra).

Felmerül a kérdés, hogy miért nem elegendő itt is a gépjárművezető azon kötelezettségére hagyatkozni, hogy a mindenkori sebesség-megválasztás az útviszonyok, az időjárás viszonyok és a gépjármű műszaki állapotának függvénye.

Mint a korábbiakban többször is kifejtettük az ajánlott sebesség tábla és a kiegészítő tábla alkalmazása éppen azt a célt szolgálja, hogy segítse a gépjárművezetőt a helyes (tehát semmilyen túlzott kockázatot sem vállaló) sebességének megválasztásakor olyan helyzetben is, amikor bár közvetlen veszély nem áll fenn, mégis bizonyos körülmények, illetőleg

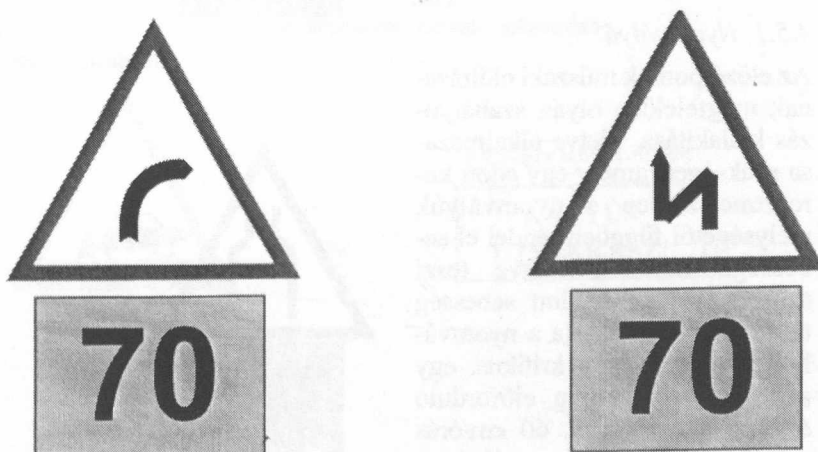
ezen körülmények rosszabbodása, ha nem is veszélyes mértékben, de mérsékelten fokozza a balesetveszélyt.

4.2. Bukkanók, illetve nem kellően nagyvonalú domború és homorú lekerekítő ívek

Hasonló helyzettel állunk szemben a homorú lekerekítő ívek tekintetében. Ha ugyanis túlságosan kicsi a domború vagy homorú lekerekítő ív, akkor egyfelől a gépjárművezető számára korlátozott látási viszonyok esetén a tompított fényszóró olyan rövid útszakaszt világít be, amelynél nem lehet kellő biztonsággal megállni a váratlan akadály felléptekor. Ilyenkor feltétlenül sebességkorlátozás elrendelése szükséges, melynek mértéke a legkisebb engedélyezett domború vagy homorú ívsugarat alulmúló ívsugar mértékétől függ (2., 3. ábra).

4.3. Bukkanók, illetve nem kellően nagyvonalú domború lekerekítő ívek, és íves útszakaszok kombinációi

Ez a korlátozó tényező az előző két eset kombinációja. Nyilvánvaló ebben az esetben megállapítani egy olyan paraméter kombinációt, mely esetében már a sebességkorlátozás előírása szükséges, illetve olyat, amelynél még az ajánlott sebesség tábla alkalmazása célszerűen meglehetősen nehéz (4. ábra).



1. ábra
Veszélyes útkanyarulat

4.4. Útszűkület, meredek lejtő

Az Útügyi Műszaki Előírás 2.7 fejezete, illetve a 3.7 fejezete tartalmazza a forgalmi sávok előírt szélességeit, adott tervezési sebesség esetére. A helyi vagy tartós útszűkületek esetén az útszűkület mértékétől és a helyszínrajzi elhelyezkedéstől függően sebességkorlátozás, illetve ajánlott sebesség kihelyezése szükséges, illetve célszerű. Bizonyos, hogy a valós megoldás az Útügyi Műszaki Előírásnak megfelelő szélesség kialakítása, ugyanakkor ez a gyakorlatban sok esetben csak hosszú évek múltán valósul meg. Addig is szükséges azonban az úthasználó számára olyan tájékoztatást nyújtani, illetve korlátozást elrendelni, ami igazodik az út veszélyességéhez, meredek lejtő esetében is (5., 6. ábra).

4.5. Burkolathibák

E fejezet bevezetésekor jeleztük, hogy többféle burkolathiba is előfordul, és a burkolathibák bizonyos eseteinél, illetve gyakoriságánál célszerű lehet az ajánlott sebesség táblák elhelyezése. Egyetértve azokkal a bíráló megjegyzésekkel, melyek egy adott hiányosság kiküszöbölésére, az építési, korszerűsítési intézkedéseket helyezik előtérbe, megjegyezzük, hogy az átmeneti időszakban is feltétlenül szükséges az úthasználó korrekt tájékoztatása.

4.5.1. Nyomvályú

Az előző pontok műszaki előírásának megfelelően olyan szabályozás kialakítása, illetve alkalmazása szükséges, amely egy adott keresztmetszetben a nyomvályúk mélységétől függően rendel el sebességkorlátozást, illetve teszi szükségessé az ajánlott sebesség tábla kihelyezését. Ha a nyomvályú mértéke eléri a kritikus, egy adott szabályozásban előforduló értéket, akkor ott pl. 60 km/órás sebességkorlátozás célszerű. Ugyanakkor, ha e veszélyes mértéknél kisebb, de egy elfogadható

állapotnál már nagyobb egy adott útszakasz megfelelő hosszán a keresztmetszeti nyomvályúság mértéke, akkor itt az ajánlott sebesség alkalmazása célszerű (7. ábra).

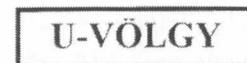
4.5.2. Útegyenetlenségek, erős hullámosság

A hullámosság mértékét általában a 4 m hosszúságú, 3 kerekű hullámosság mérővel, vagy 4 m hosszú léccel szokás megállapítani. A vonatkozó előírások értelmében, amennyiben ennek mértéke meghaladja az eltűrhető értéket, akkor sebességkorlátozás beveze-



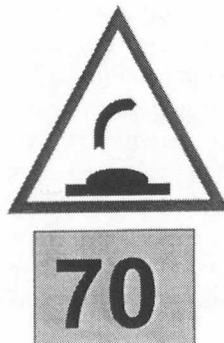
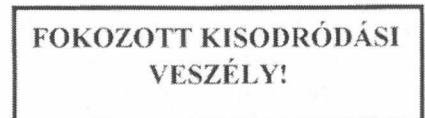
2. ábra
Bukkanó

Szöveges tábla-változat



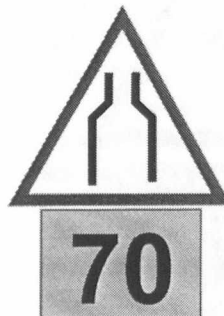
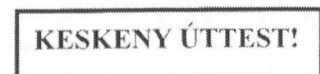
3. ábra
Kicsi homorú lekerekítő ívsugár

Szöveges tábla-változat



4. ábra
Bukkanó és íves útszakasz kombinációja

Szöveges tábla-változat



5. ábra
Útszűkület

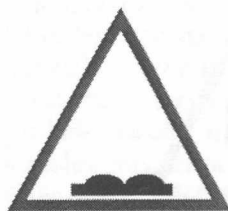
tése ajánlatos. Ugyanakkor ennél csekélyebb, de mégis a gépjárművezetőket zavaró hullámosság és útegyenetlenség fennállása okán az ajánlott sebesség és kiegészítő táblájának kihelyezése is célszerűvé válhat (8. ábra).

4.5.3. Kátyúk, jelentősen repedezett burkolat

A kátyús, illetve erősen repedezett útburkolat esetére - jelen tanulmány szerzőinek ismerete szerint - nincsen olyan előírás, amely a beavatkozásokhoz minimál, illetőleg maximális értékeket rendelne hozzá. Ebből következően szemrevételezéssel célszerű olyan szabályozás megteremtése, amely pl. két keréklenyomat méretű kátyú/100 m/sáv esetén már kiegészítő táblával és ajánlott sebességgel hívja fel a gépjárművezető figyelmét a burkolat hiányosságára. Ez különösen éjszaka, illetve rossz látási viszonyok között nyújthat komoly segítséget a sebesség megválasztásában. Amennyiben ez az érték pl. eléri a 5 kátyú/100 m értéket, akkor már különböző mértékű sebességkorlátozás elrendelése szükséges. Ugyanezek mondhatók el burkolat, illetve a kerekek kapcsolatát bizonytalanná tevő jelentős burkolatrepedések fennállása esetén is (9. ábra).

4.5.4. Polírozódott, száraz állapotban is csúszós útburkolat

A csúszási-súrlódási együttható számos szakasz esetén nem éri el az előírt értéket. Ebben az esetben legalább az ajánlott sebesség tábla kihelyezése szükséges egy olyan kiegészítő táblával, amely a burkolat csúszósságára utal. Sebességkorlátozás elrendelése kérdéses, mert - tudomásunk szerint - ez olyan hosszú útszakaszokat érintene, ami országszerte lelassítaná a közúti közlekedést. A burkolat polírozódottsága miatti sebességkorlátozás elrendelésére csak az esetben teszünk javaslatot, ha az útburkolaton tapasztalt érték az előírt minimál értéknél pl. 30%-kal kisebb (10. ábra).



Szöveges tábla-változat

MEREDEK LEJTŐ!

6. ábra
Meredek lejtő

Szöveges tábla-változat

NYOMVÁLYÚS
ÚTSZAKASZ!

7. ábra
Nyomvályú

Szöveges tábla-változat

EGYENETLEN
ÚTTEST!

8. ábra
Útegyenetlenségek, burkolathullámosság

Szöveges tábla-változat

KÁTYÚS
ÚTSZAKASZ!

9. ábra
Kátyúk, gödrök, mély repedések

4.6. Erős oldalszél

Ez tipikusan olyan forgalmi helyzet, amikor az ajánlott sebesség alkalmazása a látható kiegészítő szélzsák állásának függvénye. Ugyanakkor a gépjárművezető figyelmét egy olyan ajánlott sebesség táblával hívjuk fel, mind a szélzsák megjelenésére, mind pedig a lehetséges erős oldalszélre, amely még meglehetősen távol van a valós kellemetlen oldalerohatás fellépésétől. (Meggjegyezzük, hogy Olaszországban ilyen esetben szinte minden esetben kiteszik a „Viento lateral” feliratú, szöveges táblát.) (10. ábra)

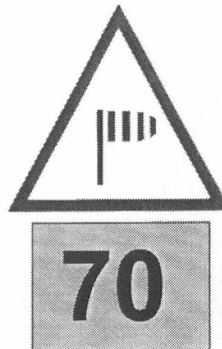


Szöveges tábla-változat

**SZÁRAZON IS FOKOZOTT
CSÚSZÁSVESZÉLY!**

10. ábra

Polírozódott, szárazon is csúszós útszakasz



Szöveges tábla-változat

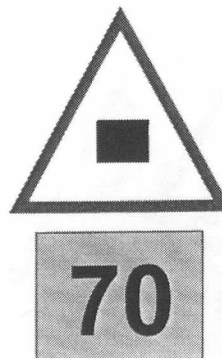
**ERŐS OLDALSZÉL
LEHETSÉGES!**

4.7. A fényviszonyok hirtelen megváltozása (pl. nyílt terepről sűrű erdőbe való beérkezés)

A címben megfogalmazott esetekre nézve az útkezelő mérlegelésétől függően célszerű kihelyezni az ajánlott sebesség táblát, annak kiegészítő információjával. Ez nyári időszakokban meglehetősen hasonlatos egy kivilágítatlan alagútba történő behaladás hatásával, amihez az emberi szem meglehetősen nehezen tud alkalmazkodni (12. ábra).

11. ábra

Erős oldalszél



Szöveges táblázat-változat

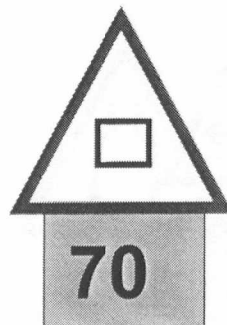
SÖTÉT ÚTSZAKASZ!

4.8. Látótávolság

A látótávolságokról az Útügyi Műszaki Előírás 1.6.2 pontja rendelkezik. Ennek értelmében a megállási látótávolságot és az előzési látótávolságot is egy képlet írja fel, mely különböző eredményeket szolgáltat az adott útszakasz hosszúsága, illetve a tervezési sebesség függvényében. Ajánlatos, hogy ezen értékek közelében lévő látótávolságok esetén az ajánlott sebesség tábla kerüljön kihelyezésre, utalva korlátozott látótávolságra. A látótávolság a növényzet miatt is változhat, így ajánlott sebesség csak a folyamatosan fennálló látótávolság hiány okán helyezhető ki (13. ábra).

12. ábra

Fényviszonyok hirtelen megváltozása



Szöveges táblázat-változat

**KORLÁTOZOTT
LÁTÓTÁVOLSÁG!**

13. ábra

Nem elégséges látótávolság

Dr. Horváth Balázs

TÖMEGKÖZLEKEDÉS

Tömegközlekedési ráterhelési modellek fejlődése

Bevezetés

A ráterhelés a közlekedéstervezési folyamat negyedik, utolsó lépése. A ráterhelés során az előző lépések alatt meghatározott forgalmi igényeket terheljük rá a közlekedési hálózatra egyes elemeire. A folyamat eredményeként a közlekedési hálózat csomópontjainak, szakaszainak terhelését, forgalmi viszonyait kapjuk meg. Ezeknek az adatoknak a további felhasználásával egyéb, fontos paramétereket lehet kiszámítani.

A ráterhelés tulajdonképpen a kereslet és a kínálat összekapcsolását jelenti [2]. Míg a közlekedéstervezés első három lépése során az igényeket határoztuk meg, addig a negyedik lépésben ezeket az igényeket viszonyítjuk a kínálatához, ami lehet egy tömegközlekedési rendszer, de akár a közúthálózat is. A ráterhelési modellek kialakítása talán a leginkább körüljárt probléma a közlekedéstervezésen belül, használata, pontossága mégis sok kérdést vet fel, különösen a tömegközlekedési rendszerek tekintetében.

1. Tömegközlekedési ráterhelésekről általában

A tömegközlekedési ráterhelés nem oldható meg megfelelő pontossággal a közúti ráterhelési modellek kiterjesztéseként, illetve ezek a modellek csak akkor adhatnak elfogadható szintű megoldást, ha bizonyos, a tömegközlekedési rendszerre, és az utazásokra jellemző feltételek teljesülnek [1]:

- a tömegközlekedés valóban tömegszerű (sok járat, sok utas),

- kicsi követési idők (az eljutási időhöz képest),
- sok közvetlen kapcsolat, kevés átszállási igény,
- az utasok érkezése egyenletesnek tekinthető.

Az említett feltételek teljesülése esetén a „hagyományos” ráterhelési eljárások is alkalmazhatók, de eredményeik csak közelítő megoldásként fogadhatóak el.

Ezek a megszorító feltételek, valamint a tömegközlekedési ráterhelésekhez szükséges számítási kapacitás korábbi hiánya, illetve ez elmúlt évtizedek politikai akaratának elégtelen volta [2], vagyis a tömegközlekedés szükségtelen háttérbe szorítása, együtt azt okozták, hogy a tömegközlekedési ráterhelés még közel sem olyan jól kidolgozott, mint a közúti ráterhelés folyamata. A módszerek (még a többé-kevésbé jól működők is) részben a közúti forgalom vizsgálatára született modellekből származnak. Ezek azonban az eltérő célrendszer miatt nem lehetnek teljes mértékig hitelesek. A közúti ráterhelési modellek elsődleges célja [2], [3]:

- a hálózaton lebonyolódó teljes forgalom ismerete,
- körzetek közötti utazási költségek (idők) megállapítása,
- szűk keresztmetszetek feltárása.

Ezzel szemben egy tömegközlekedési ráterhelésnél ugyan fontos a hálózat teljes forgalma, vagyis az ezzel szorosan összefüggő üzemeltetői bevétel, de ugyancsak nagyon hangsúlyos szempont, az egyes vonalak, és ezen belül az egyes járatok kihasználtsága, valamint a szolgáltatási színvonal jellemzése.

Az említett eljárások alkalmazásak arra, hogy a ráterhelési problémát egy leegyszerűsített szinten megoldják, de hiányos, esetenként hibás eredményeket produkálnak, ha a tömegközlekedési rendszer részletes vizsgálatára van szükség. Ilyen hiányosságok:

- ráterhelési időszakon belül nehez, vagy lehetetlen az eltérések kezelése (utasszám ingadozás, menetrendi változások),
- nehezen, vagy egyáltalán nem állapítható meg az egyes járatok kihasználtsága,
- időpontos és időközös menetrendek vegyes alkalmazása nem vagy csak nehezen oldható meg, pedig a valóságban ezek együtt jelentkeznek,
- nagy követési idővel közlekedő céljáratok terhelése reálisan nem számítható,
- egy viszonylaton belül nehezen, vagy egyáltalán nem lehet több különböző járműtípust felvenni,
- költségek, kapacitások a ráterheléstől függetlenül számíthatóak csak.

Az említett nehézségek ellenére nagy léptékű tervezési eljárásoknál jól alkalmazhatók az ún. „hagyományos” eljárások.

A vázolt problémák kiküszöbölésére az utóbbi években egyre több kísérlet született, de valóban jó, hiteles eredményt csak egy a hagyományos ráterhelési eljárásoktól elszakadó, alapjaiban új módszer adhat. Az ilyen eljárások nehézsége, hogy az útvonalválasztás ennél a megközelítésnél jóval nehezebb kérdés, mint egy „hagyományos” módszernél. Az utazók vagy ismerik a menetrendet, vagy nem, vagy

részben, éppen ezért nehéz kérdés megválaszolni, hogy egy konkrét esetben az utazó fel fog-e szállni egy járműre, vagy nem, hasonlóan nehéz megválaszolni a leszállás kérdését is. Az ilyen jellegű kérdések eldöntéséhez pontosan ismerni kellene az utasok preferenciáit. Pontosán ismerni kellene, hogy az adott utas, akit vizsgálunk, a gyorsaságot, a kényelmet, vagy milyen más egyéb szempontot fog előtérbe helyezni.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a közúti közlekedés vizsgálatára kialakított modellek nem alkalmasak a tömegközlekedési rendszerek vizsgálatára. A tömegközlekedési rendszereket még egy kellően jól kalibrált időközös, vagy időpontos ráterhelési eljárással is csak az említett korlátozó feltételek teljesülése mellett lehet modellezni.

2. A tömegközlekedési ráterhelési eljárások során alkalmazott fontosabb módszerek, azok fejlődése [1]

A tömegközlekedési ráterhelés problémájával az elmúlt 30-35 évben kezdtek csak foglalkozni, de a kutatások eleinte kizárólag a közúti ráterhelések egyszerű módosításairól szóltak. Egy modell sem indult el az alapoktól, feltárva az utazási szokások matematikai összefüggéseit. Ilyen modellek kifejlesztésére csak az elmúlt 15-20 évben került sor. A hetvenes években több heurisztikus megoldás is született a tömegközlekedési ráterhelési feladatok megoldására, ezek fontos mérföldköveknek tekinthetők *Dial*, *Le Clerq*, *Chriqui*, *Chapleau*, *Andreasson*, *Rapp et al.*. Mások a ráterhelési problémát a hálózat-tervezési modell részeként fogták fel, és ennek megfelelően kezelték *Lampkin* és *Saalmans*, *Schéele*, *Mandl*, *Hasselström*. E korai modellek közül csak *Florian*, majd *Florian* és *Spiess* foglalkozott a multimodális hálózatok kérdésével. Az összes heurisztikus modellnek volt azonban

egy közös hibája. Egyik modell sem volt képes figyelembe venni a tömegközlekedési járművekben jelentkező kapacitáskorlátokat, vagyis e modellek feltételezése szerint a tömegközlekedési rendszerek végtelen kapacitással bírnak. Ez a megközelítés irreális eredményekhez vezet, különösen zsúfolt környezetben, illetve akkor, ha új, kapacitás bővítő vonalak indítását kell megvizsgálni.

Az első, a kapacitásokat is figyelembe vevő eljárás *Last* és *Leak* nevéhez fűződik, az általuk javasolt modell azonban egy hosszadalmas iterációs eljárással dolgozott, és csak speciális hálózatokon működött jól, ezért gyakorlati jelentősége csekély.

Az első matematikai formula, melyet a tömegközlekedési ráterhelés megoldására fejlesztettek ki, *Spiess*től származik [4], majd *Spiess* és *Florian* [5] fejlesztett tovább. *Spiess* bevezette a „generalizált utazási idő” (generalized travel times) fogalmát, valamint legrövidebb utak helyett utazási stratégiák alkalmazásával kereste a tömegközlekedési ráterhelési probléma megoldását. A generalizált utazási idő, és a forgalomtól független utazási és várakozási idők alkalmazásával a feladatot egy lineáris programozási számításra vezette vissza. Később *De Cea* majd *De Cea* és *Fernandez* [6] *Spiess* megközelítése nyomán egy új lineáris programozási eljárást dolgozott ki, mely a *Le Clerq* és *Chriqui* által bevezetett „szokásos viszonylat” (common lines), illetve a „tömegközlekedési útvonal” (transit route) fogalmakra épült. Az eljárás egy speciálisan felépített hálózati modellen működő mindent vagy semmit eljárást, amely ugyanazt a problémát oldotta meg, amit *Chriqui* heurisztikus eljárása is megoldott, csak sokkal hatékonyabban. Ez a két modell is (*Spiess*, *De Cea*), mint ahogy az összes heurisztikus eljárás is, kivéve *Last* és *Leak* modelljét, kapacitás korlátok nélkül dolgozott, ez pedig komoly problémákat vet fel, ahogy arról már korábban volt szó.

A tömegközlekedési ráterhelési modellek fejlesztésének következő állomása a kapacitás korlátozott ráterhelések kifejlesztése volt, amit tömegközlekedési egyensúlyi ráterhelési problémának is neveznek. *Spiess* [4] valamint *Spiess* és *Florian* [5] beépítettek a modelljükbe egy a kapacitás problémát figyelembevevő új elemet, vagyis náluk a járműben töltött menetidő (vagy a generalizált utazási költség) arányos az utasáramlat nagyságával, amit diszkomfort (discomfort function) függvénynek neveztek el. A modell nagy előrelépést jelentett, habár valódi kapacitáskorlát nincs benne, és további problémája, hogy a várakozási idők függetlenek az utasáramlat nagyságától. Hasonló modellt dolgozott ki *Nguyen* és *Pallottino* [7] is, de az ő modelljük az általuk bevezetett hiperútvonalak (hyperpath) fogalomra épült, *Spiess* és *Florian* modelljéhez hasonlóan azonban a várakozási idők náluk is konstans értékek voltak.

Gendreau [8] az előzőektől eltérően mind az utazási, mind a várakozási időt a forgalomtól tette függővé, modelljét azonban csak arra a speciális esetre dolgozta ki, mikor egy megállót egy viszonylat szolgál ki. Az általános esetre egy sorbanállási modellre épülő egyensúlyi modellt javasolt, de ezt nem dolgozta ki. Az eljárás igazi haszna az utasáramlat nagyságától függő várakozási idő bevezetése volt.

Az utóbbi években két tömegközlekedési eljárás foglalkozott csak komolyabban a kapacitás korlátok problémájával, mindkét modell *Wardrop* első tételén alapszik, vagyis feltételezik, hogy az utasáramlatoktól függő generalizált költségek *Wardrop* tétele szerint alakulnak.

De Cea és *Fernandez* [9] modelljében a tömegközlekedési hálózat speciálisan kerül rögzítésre, és a felszállásokat reprezentáló élek ellenállása az utasáramlatoktól függ. Ezek az ellenállásfüggvények két részből állnak,

egy állandó részből, valamint az utasáramlattól függő változó részből. Az eljárást egy egyenlőtlen-ségi problémára vezették vissza, melyet *Abdulaal* és *LeBlanc* [10] módszerével lehet megoldani.

Spieß és Florian [11] a saját modelljüket [5] fejlesztették tovább, ahol a várakozási idő egyaránt függ a tömegközlekedési viszonylat követési idejétől (illetve ennek reciprokától, a frekvenciától), valamint az utasáramlattól. Az eljárás hasonlóan az előzőhöz egy egyenlőtlen-ségi problémára került visszavezetésre, de míg De Cea és Fernandez [9] modelljében a megoldás alapja a hálózati él volt, addig itt a hiperútvonalak kerültek előtérbe. A feladat megoldását linearizált *Jacobi* módszerrel valósították meg.

Az utóbbi tíz évben a tömegközlekedési ráterhelési eljárások fejlődése új irányt vett, és köszönhetően az egyre nagyobb számítástechnikai kapacitásoknak a gyakorlatban is bevált módszerre vált. Az új módszer első sorban *Nuzzolo* [12], *Russo* [13], *Crisalli* [14] valamint *Hickman* [16] nevéhez fűződik. Az új módszer lényege, hogy az útvonalkereséshez a valódi menetrendet használják, vagyis nemcsak a követési időt veszi alapul az eljárás. Elkülönítendő a két módszert a *korábbi hagyományosnak tekinthető eljárásokat időközös tömegközlekedési ráterhelések néven* említjük, míg az új típusú eljárásokat *időpontos tömegközlekedési módszereknek* nevezzük.

Az előbbieknél megfelelően a hagyományos tömegközlekedési ráterheléseknek két fő csoportját különíthetjük el:

- kapacitáskorlát nélküli,
- kapacitáskorlátos.

Másfelől viszont csoportosíthatjuk a tömegközlekedési ráterhelési módszereket az útvonal keresés metódusa szerint is. E szerint az eljárás lehet:

- időközös ráterhelés (frequency based),
- időpontos menetrendi ráterhelés (schedule based).

A két eljárás közötti fő különbségek a következőkben is összefoglalhatók [15]:

- időközös ráterhelés;
 - o viszonylat szintű reprezentáció,
 - o átlagos követési idő adatok,
 - o eredmény: a járatok átlagos terheltsége,
- időpontos ráterhelés;
 - o járat szintű reprezentáció,
 - o időtől függő követési idő adatok,
 - o eredmény: az egyes járatok terheltségi adatai.

Számítási eljárást tekintve az eltérések a következők. Az időközös ráterhelési módszereknél a ráterhelés két jól elkülöníthető szakaszra osztható. Az első részben meghatározásra kerülnek az optimális stratégia szabályai szerint igénybe vehető viszonylatok, az úgynevezett attraktív viszonylatok, majd a második lépés során az utazókat az attraktív viszonylatokra terheljük rá. A ráterhelés mindig az „elsőnek” érkező viszonylatra történik. A viszonylatok közötti „elsőséget” valószínűségi alapon lehet meghatározni, a járatsűrűség függvényében. Ezek szerint egy viszonylat „elsősége”, vagy választási valószínűsége a következőképpen írható fel:

$$P_i = \frac{f_i}{\sum_j f_j}$$

ahol:

P_i az i . viszonylat választási valószínűsége,

f_i az i . viszonylat frekvenciája, az óránkénti járatszám ($f=1/\text{követési idő}$),

$\sum_j f_j$ közös frekvencia, a megállót érintő összes járat száma óránként.

Az egyes viszonylatok igénybevétele valószínűsége tehát azok járatgyakoriságától függ. Ez a megközelítés megfelelő eredményre vezet, a korábban említett feltételek teljesülése mellett (kicsi követési idő), de félrevezető is lehet, ha a közös szakaszon közlekedő viszonylatok követési ideje nagy különbségeket mutat. Elő-

fordulhat, hogy egy ritkán, de célirányosan közlekedő viszonylat a ráterhelés szerint kevés utast kap, mert alacsony a frekvenciája, de a valóságban, éppen célirányossága miatt, nagy terheléssel közlekedik. A gyakorlatban az ilyen időközös eljárások alkalmazása terjedt el jobban. Az elmúlt néhány évben kísérletek történtek az időközös ráterhelési eljárások dinamizálására, amely a *Mahmassani* [24] féle *Dynasmart* rendszer alapját is képezi. Más kutatók is tettek kísérleteket szimulációs alapokon nyugvó időközös ráterhelés megvalósítására [25], de ezek a megoldások csak átmenetnek tekinthetők a hagyományos időközös, és az újabb eljárások között.

A tömegközlekedési ráterhelés másik, újabb megoldási módja az időpontos menetrendi ráterhelés. Ennél a ráterhelési módszernél minden utazási igényhez konkrét időpontot rendelünk hozzá. Ez az időpont lehet az utazás kívánt indulási ideje (pl.: munkából hazautazás), vagy a kívánt érkezési idő (pl.: munkába utazás). A módszer előnye, hogy minden egyes utazáshoz az optimális útvonal rendelhető hozzá, de nagy hátránya, hogy feltételezi a menetrend pontos ismeretét minden utazó részéről. Ez a feltételezés csak bizonyos speciális esetekben fogadható el. Az eljárás legnagyobb hátránya, hogy jóval nagyobb erőforrás igénye van, mint az időközös módszernek, ezért csak az utóbbi években indultak fejlődésnek ezek az eljárások.

3. Időközös (frequency based) tömegközlekedési ráterhelési eljárás

Az előző történelmi áttekintésnek megfelelően az időközös ráterhelési módszerek korai szakaszában kapacitás korlát nélküli eljárások használata vált mindennapossá, csak a későbbiekben kerültek előtérbe a kapacitáskorlátos eljárások. Ezek kifejlesztésében két csoport ért el jó eredményeket, Spieß és Florian [5], valamint De Cea és Fernandez [9].

3.1. Tömegközlekedési ráterhelés kapacitáskorlátok nélkül

A kapacitáskorlát nélküli tömegközlekedési ráterhelési modellek irreális eredményekhez vezetnek [1], különösen zsúfolt környezetben, illetve akkor, ha új, kapacitásbővítő vonalak indítását kell megvizsgálni. Mindezek miatt a kapacitáskorlát nélküli modellek használata ma már nem túl gyakori, ezért ezek részletes áttekintésétől itt eltekintünk.

3.2. Tömegközlekedési ráterhelés kapacitáskorlátokkal

A kapacitáskorlátok kezelésében teljesen eltérő megközelítést alkalmaztak a különböző csoportok. Spiess és Florian [5] megközelítése szerint a várakozási idő nem, csak a menetidő függ a zsúfoltságtól („kényelmetlenségi” függvény). Ez a módszer nem tekinthető teljesen jónak, ezért Wu és társai [11] továbbfejlesztették a módszert, míg De Cea és Fernandez [9] eljárásához nagyon hasonló metódust alakítottak ki.

De Cea és Fernandez szerint két fontos átalakításra van szükség ahhoz, hogy a korábbi modell megfelelően tudja kezelni a kapacitáskorlátok problémáját. Az egyik átalakítás szerint az élekhöz tartozó járatsűrűségeket egy ún. gyakorlati járatsűrűségre kell cserélni, amely megfelelően tudja reprezentálni a kialakuló helyzetet. A másik fontos átalakítás szerint két pont között nem csak egy, hanem több él is futna, amelyek közül az elsőnek az adatait azok a viszonylatok határoznák meg, amelyek beletartoznak a szokásos viszonylatok csoportjába. Ezt az első élt gyors élnek nevezzük, míg a második él adatait a megmaradt viszonylatokból lehet meghatározni. A kapacitáskorlát eléréséig csak a gyors élre kerül forgalom, zsúfoltság esetén pedig a második él is belép a számításba.

Wu és társai [11] linearizált formulával oldották meg a feladatot, míg De Cea és Fernandez nem lineáris megoldást javasolt.

4. Időpontos (schedule based) tömegközlekedési ráterhelési eljárás

Az időpontos ráterhelési eljárások kifejlődésének az oka, hogy az időközös ráterhelési eljárások nem alkalmazhatóak, ha [15]:

- akár a kereslet, akár a kínálat időtől függését kell vizsgálni,
- a járatok (járművek) terheltségét kell vizsgálni,
- alacsony a vizsgált viszonylat járatsűrűsége,
- a menetrendet kell felülvizsgálni,
- utastájékoztató rendszerek hatásait kell vizsgálni.

Az időpontos eljárások segítségével ezek a problémák kiküszöbölhetők, de az eljárás még közel sem tekint vissza akkora múltra, mint az időközös módszer, ezért a metodika még nem tekinthető teljesen kiforrottnak.

Az időpontos ráterhelési eljárások szempontjából a tömegközlekedési szolgáltatást csoportosíthatjuk:

- gyakoriság szerint;
 - o sűrű (magas gyakoriság), követési idő 12-15 perc alatt,
 - o közepes – ritka (közepes – alacsony gyakoriság), követési idő 15 perc felett,
- rendszeresség szerint;
 - o rendszeres,
 - o nem rendszeres,
- utastájékoztató szerint (dinamikus utastájékoztató a várakozási időkről);
 - o utastájékoztatóval,
 - o utastájékoztató nélkül.

Másrésről a módszer szempontjából fontos még a keresleti oldal, vagyis az utasok ismerete is:

- gyakori utazók (gyakorlott utazók, menetrendi, hálózati ismeretekkel),
- alkalmi utazók (tapasztalatlan utazók, kevés ismerettel).

Minden szempont pontos figyelembevétele szinte lehetetlen, ezért a kutatók csak egyes szegmensekre koncentrálnak. Érdekes külön vizsgálni a sűrű, illetve a közepes – ritka rendszereket. A különbség felfogható úgy is,

mint helyi illetve távolsági közlekedés. A sűrű rendszerek vizsgálata során a rendszeresség kérdésével szinte valamennyi szerző foglalkozik, ez alól talán csak Wong és Tong [17] kivétel, akik a rendszeres közlekedést vizsgálták csak. Más szerzők egyes témakörökre figyeltek oda hangsúlyozottan, Hickman [16], [18] például az utastájékoztató rendszerek szerepét vizsgálta kiemelt figyelemmel. A téma legszélesebb körű vizsgálatát Nuzzolo, Russo, Crisalli [19] végezték, bár az alkalmi utazók témájával ők sem foglalkoztak. Ezzel a kérdéssel, vagyis mindkét utazó csoport figyelembe vételével először Nuzzolo, Crisalli, Gangemi [20] foglalkozott. A közepes – ritka rendszerek vizsgálata más típusú kérdéseket vet fel, mint például az utazási osztályok problémája (business class – turista osztály). A ritka rendszerekkel foglalkozó szerzők nagy része azonban szintén nem foglalkozik minden lehetőséggel, hanem csak bizonyos tényezőkre koncentrálnak, mint Sangiorgio és társai valamint Carraresi és társai [21]. Szélesebb körű vizsgálatokat végzett Nielsen és Jovicic [22]. Az időközös ráterhelés legjobb kutatói is tettek kísérleteket ritka rendszerek időpontos vizsgálatára, ezeket több-kevesebb siker kísérte, mint például Florian [23] időpontos modellje, amely a gyakorlatban is bevált jól működő eljárás.

Az időpontos ráterhelési eljárások három fő részből állnak:

- kereslet időbeli leírása,
- járat szintű kínálat leírás,
- dinamikus útvonalválasztás.

Jól látható, hogy mindhárom rész időtől függő, dinamikus részfolyamata a ráterhelési eljárásnak.

4.1. A kereslet időbeli leírása

Az időpontos tömegközlekedési ráterhelési eljárások lényege, hogy a ráterhelés eredménye időtől függő [15], ezért a keresleti oldal dinamizálását, időtől függő

felvételét is biztosítani kell. Ezt a problémát két részre kell osztani, felmerülnek mennyiségi, és minőségi kérdések is. Mennyiségi szempontból fontos ismerni az egyes honnan – hova relációk közötti utasigények időbeli lefolyását. A hagyományos órás, esetleg 15 perces időtartamokra vonatkozó célforgalmi mátrixok nem nyújtanak kellő pontosságot, hiszen a menetrend percnyi pontossággal adja meg a kínálati oldal adatait, ennek megfelelően a keresleti oldal adatait is ilyen minőségben kell előállítani. [26].

Fontos tehát, hogy a teljes vizsgált időtartamot egyenlő hosszú időszakokra osszuk, melyeket τ_{Di} -vel jelölünk [27]. Ennek megfelelően a kereslet dinamikus jellemzésére a következő jelölést alkalmazzuk:

$$d^{\text{od}}, \tau_{Di}, t$$

ahol:

d a kereslet, vagyis az utasszám, od o kiinduló, és d célpont között, τ_{Di} indulási időponttal, t napon.

A keresleti oldal másik fontos kérdése az utazások időpontokhoz való kötöttsége. Az utazókat Russo [26] két jól elkülöníthető csoportra osztotta:

- indulási időpontos utazók (desired departure times - DDT), azok az utazók, akiknek az utazás kezdőpontja adott, vagyis azt tudják előre, hogy mikor fognak indulni,
- érkezési időpontos utazók (desired arrival times - DAT), azok az utazók, akiknek az utazásuk végpontja adott, vagyis azt tudják, hogy mikor szeretnének célba érni.

Érdemes megjegyezni, hogy elképzelhető az utazóknak további csoportjai is, ezek mérete azonban elhanyagolható az előző kettőhöz képest, ezért itt a továbbiakban csak a DDT és a DAT utazók kerülnek elemzésre.

A reggeli csúcsgalomban idején jellemzően érkezési időpontos utasok közlekednek, hiszen a munkamotivációjú utazások

(munkába, iskolába járás) célpontja, valamint a célpont elérésének az ideje kötött (1. ábra). Egy adott utazó, aki 38 percnyi utazásra lakik munkahelyétől, nem azért indul 6:43-kor, mert éppen akkor ébredt fel, hanem mert így ér csak időben oda a 8:00-ás munkakezdésre. Ez az utazó akkor is utazna, ha az adott közlekedési viszonylatban lenne utazási lehetőség 7:20-kor. Ezzel a „rugalmassággal” az utazók jelentősen befolyásolhatják a rendelkezésre álló célforgalmi mátrixok adatait.

A délutáni csúcsgalomban idején jellemzően indulási időpontos utazások jelentkezők, hiszen a kötött munkaidőt követően indulnak útnak a közlekedési rendszert igénybevevő utazók. Így ők mindenképpen fix időpontban fognak megjelenni a rendszerben, az ő utazási igényeiket csupán az indulási idők módosításával változtatni nem lehet. Ezért nagyon fontos az érkezési időpontos, illetve az indulási időpontos utazások szétválasztása, hiszen az érkezési időpontos utazások időbeli lefolyását a közlekedési rendszer jellemzőiből lehet meghatározni. Így egy utasszámláláson alapuló célforgalmi mátrix (még ha az időben változó is) nem adhat pontos képet arról, hogy milyen hatásai lehetnek egy esetleges menetrendi módosításnak.

Szigorúan városi jellegű forgalomban, vagyis alacsony követési idő esetén, ennek a második, minőségi paraméternek kicsi a jelentősége, mert ilyen esetekben a közlekedés kellően sűrű ahhoz, hogy az utazók rugalmasan elérhessék célpontjukat [27].

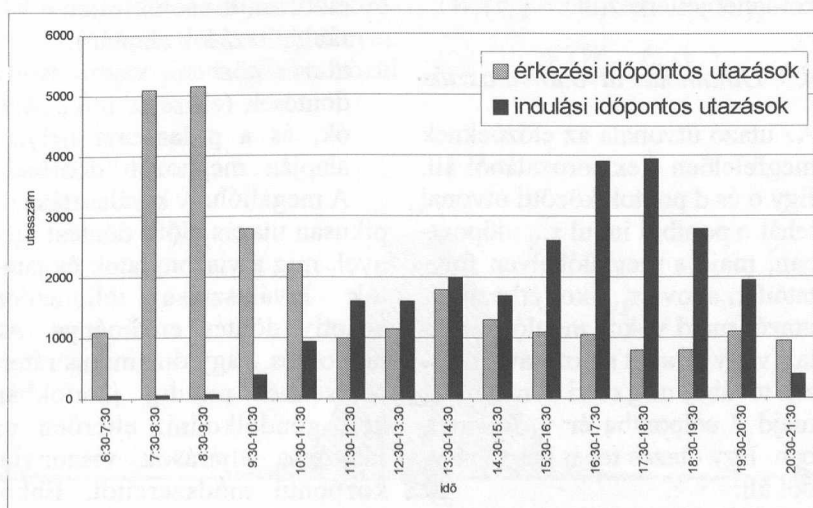
4.2. Járat szintű kínálat leírás

A kínálati oldal, vagyis a tömegközlekedési rendszer leírása egy összetett gráffal történik, amely egy tér – idő rendszert alkot. Ez a tér – idő rendszer három részgráfból áll:

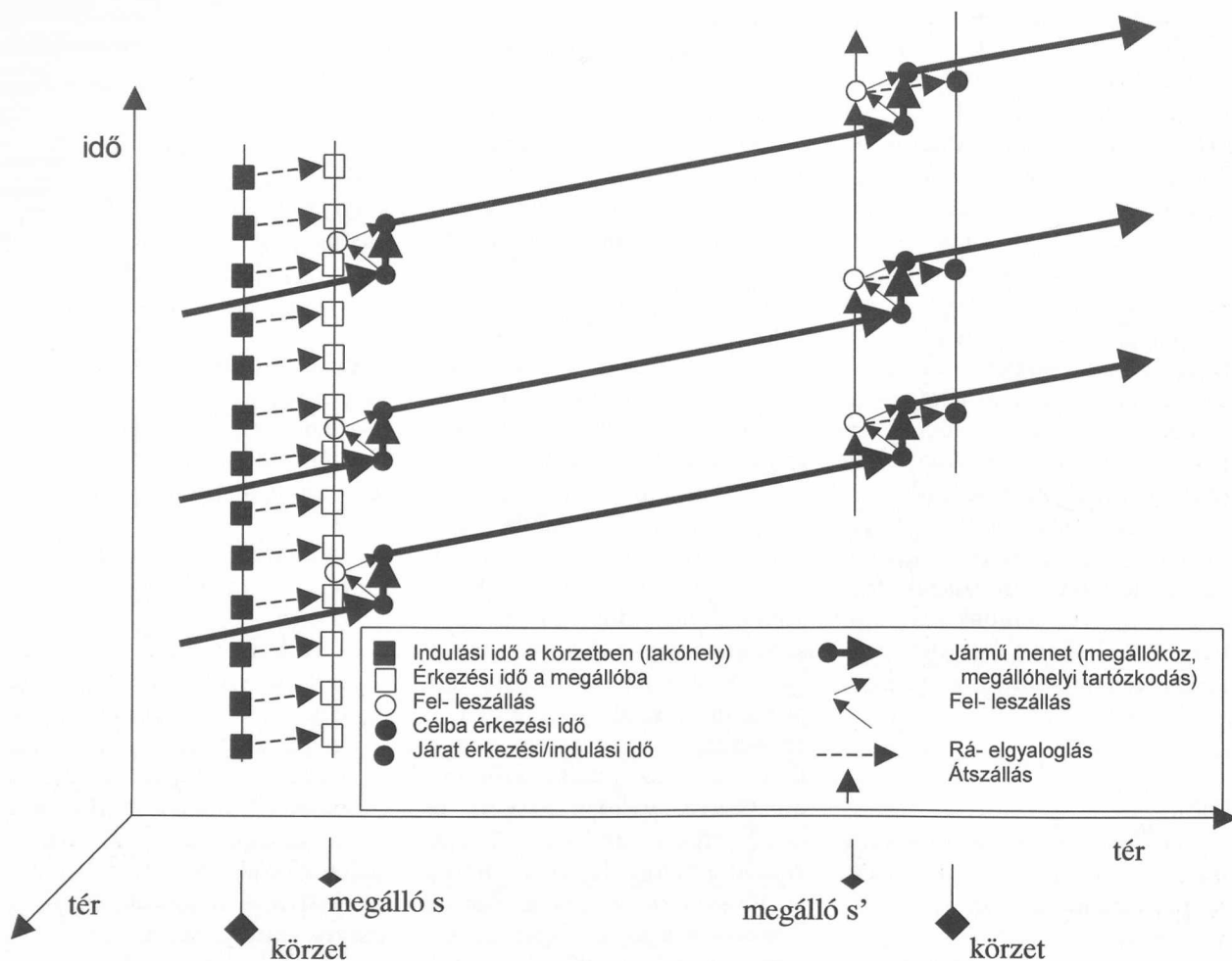
- szolgáltatási részgráf – ez a rész a járatok adatait tartalmazza,
- keresleti részgráf – az utazások tér – idő rendszerben történő elhelyezését segítő rész,
- megközelítési – elhagyási részgráf – a rá- és elgyaloglást jellemző része a rendszernek.

A tömegközlekedési rendszert jellemző első részgráf tartalmazza az összes járat adatát, vagyis az összes megállóköz, az összes megállóhelyi tartózkodást is. A teljes tér – idő rendszer e három részgráf uniójából jön létre (2. ábra).

Ez az ábrázolás mód lehetővé teszi, hogy egyszerű algoritmusok segítségével keressük a ráterhelési probléma megoldását. Mivel minden élhez egzakt költségadatokat lehet rendelni, ezért



1. ábra
Érkező - induló időpontos utazások időbeli lefolyása [26]



2. ábra
Járat szintű, tér - idő szemléletű rendszerábrázolás

ezen a tér – idő rendszeren könnyen megtalálható bármely két tetszőleges pont közötti legrövidebb út. Ezeket a legrövidebb utakat az élek sorozataként, illetve az azokhoz tartozó költségekkel lehet jellemezni.

4.3. Dinamikus útvonalválasztás

Az utazó útvonala az előzőeknek megfelelően élek sorozatából áll. Egy o és d pontok közötti útvonal tehát o pontból indul τ_{Di} időpontban, majd s megállóhelyen folytatódik, ahova τ_{Dis} -kor érkeznek az utazó, majd τ_r -kor induló r járatral (vagy járatok sorozatával) utazik tovább, míg eléri s' megállót, majd d célpontba ér τ_d időpontban. Egy utazás tehát két fő részből áll:

- kiinduló megállóhely,
- tömegközlekedési járatok választásából.

E két fő rész meghatározása döntések sorozatát igényli. Ez a döntési mechanizmus két fő pilléren nyugszik:

- utazás előtti döntések (döntések az utazás megkezdése előtti információk, illetve korábbi utazások alapján),
- utazás közbeni, vagy adaptív döntések (előzetes információk, és a pillanatnyi helyzet alapján meghozott döntések).

A megállóhely kiválasztása tipikusan utazás előtti döntést igényel, míg a viszonylatok és járatok kiválasztása jellemzően adaptív döntés eredménye. Az időpontos, vagy dinamikus ráterheléseknél mindig járatokban kell gondolkodni, eltérően az időközös eljárások viszonylat központú módszereitől. Ebből következik, hogy az útvonalválasztás az időtől függő döntések sorozata.

Tegyük fel, hogy az utazó előre kiválasztotta utazása megkezdéséhez szükséges s megállóhelyet. Az s megállóhelyet a kínálati oldalról b_s vektorral jellemezhetjük, vagyis s megállót kiszolgáló összes járatot b_s vektor tartalmazza. Ekkor definiálhatunk egy $K^s(\tau_{Dis}, b_s)$ halmazt, mely az s megállóban τ_{Dis} időpontban megjelenő utazó számára kedvező járatokat tartalmazza. Ez a halmaz olyan járatok csoportja, amelyek közvetlenül, vagy közvetve kapcsolatot teremtenek o kiinduló, és d célpont között, szem előtt tartva a következőket:

- minden viszonylatból csak az első járat, mely az utas érkezését követi,
- az utas érkezése előtt induló, és a csoport járatai után érkező járatok kizárásra kerülnek,
- megfelelnek bizonyos feltételeknek: maximális átszállásszám,

maximális átszállási várakozási idő, maximális utazási idő...

Ez a $K^s(\tau_{Dis}, b_t)$ halmaz szoros összefüggésben áll az utazó megállóban történő megjelenésének τ_{Dis} idejével, és a várakozás alatt is módosulhat. Tegyük fel, hogy egy adott viszonylat, mely része a $K^s(\tau_{Dis}, b_t)$ halmaznak, zsúfoltan érkezik τ_r időpontban s megállóba, az utas dönthet úgy, hogy tovább várakozik, és megvárja ugyanennek a viszonylatnak a következő járatát, vagyis a $K^s(\tau_{Dis}, b_t)$ halmaz helyett a $K^s(\tau_r, b_t)$ halmaz fogja a kedvező járatokat tartalmazni.

A $K^s(\tau_{Dis}, b_t)$ halmaz által tartalmazott járatok közül melyiket fogja az utazó választani, azt az adott járat hasznossága dönti el. Egy r járat megállóba érkezésekor ennek az r járatnak a hasznossága:

$$V_r = \beta_{TB} \cdot TB_r + \beta_{TC} \cdot TC_r + \beta_{CFB} \cdot CFB_r + \beta_{NT} \cdot NT_r + \beta_{CFW} \cdot CFW_r + \beta_{TP} \cdot TP_r + \varepsilon_r$$

ahol:

β kalibrációs paraméterek,

TB menetidő,

TC átszállási idő,

CFB kényelmi mutató az utazás során (zsúfoltságtól függő változó),

NT átszállások száma,

CFW kényelmi mutató a megállóban (látható zsúfoltságtól függő változó),

TP a megállóban eltöltött idő (r járat indulása, és τ_{Dis} időpontok különbsége),

ε véletlen változó.

Ezt a V_r hasznosságot kell összehasonlítani a $K^s(\tau_{Dis}, b_t)$ halmaz összes többi r' járatának hasznosságával, amit a következőképpen lehet kifejezni:

$$V_{r'} = \beta_{TW} \cdot TW_{r'} + \beta_{TB} \cdot TB_{r'} + \beta_{TC} \cdot TC_{r'} + \beta_{NT} \cdot NT_{r'} + \beta_{CFB} \cdot CFB_{r'} + \beta_{CFW} \cdot CFW_{r'} + \varepsilon_{r'}$$

ahol:

TW várakozási idő (r és r' járatok indulási idejének a különbsége).

Az utazó r járatot választja, ha:

$$V_r \geq V_{r'} \quad \forall r \neq r'$$

ha $\tau_r > \tau_r$ és $r, r' \in K^s(\tau_r, b_t)$

Ha a feltétel nem teljesül, az utazó nem száll fel r járatra, majd az egész egyenlőtlenség ismét kiértékelésre kerül, a következő járat érkezésekor. Ezt az eljárást szekvenciális járatválasztási módszernek is nevezzük.

Hasonlóan a járat választáshoz az utazás előtti megállóválasztás is hasznossági függvények segítségével számítható ki. E szerint s megálló hasznossága a τ_{Di} időpillanatban:

$$V_s(\tau_{Di}, t) = \beta_s \cdot X_s + \beta_s \cdot H_s + \varepsilon_s$$

ahol:

β kalibrációs paraméterek,

X_s megállóra jellemző tulajdonságok vektora (rágyaloglási idő, üzletek...),

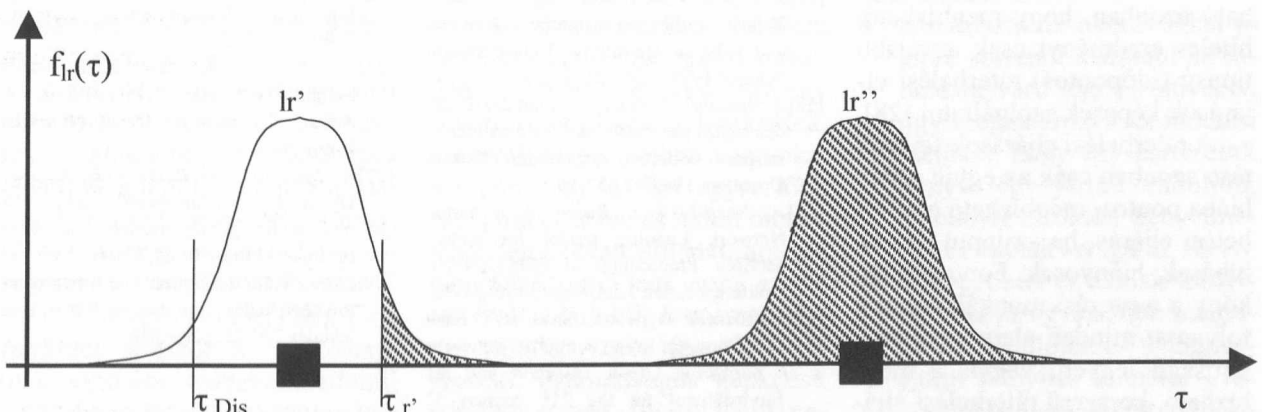
H_s a megállót érintő járatok közelítő hasznossági függvényei. A lehetséges megállók közül

az utazó a legkedvezőbb hasznossági függvényértékűt fogja választani.

Az előbbieken vázolt járatválasztási eljárást két fő csoportra lehet osztani, attól függően, hogy a megállóhelyen döntéskényszerben levő utas rendelkezik-e információkkal a követő járatok érkezéséről, vagy nem. Ha a megállóhelyen valamilyen információs berendezés üzemel, akkor V_r hasznossági függvény kiszámításához TW_r várakozási időt fel lehet használni az információs berendezés adatai alapján, ha ilyen berendezés nem üzemel, akkor az utazó csak a menetrend alapján tájékozódhat a követő járat érkezéséről. Ez a feltételezett érkezési idő nem tekinthető megbízható értéknek, ezért egy valószínűségi függvény segítségével határozhatjuk meg a várható várakozási időt. Egy ilyen várható várakozási időt szemléltető sűrűségfüggvénynek ($f_{ir}(\tau)$) a képét mutatja a 3. ábra.

Ezek alapján a TW_r várakozási idő várható értéke helyett a viszonylatra vonatkozó TW_1 függvényt kell használni, hiszen adott τ_r időpontban információk hiányában nem lehet tudni, hogy a késve érkező r' járatra, vagy r'' járatra vár-e az utas. Így felhasználva F_{ir} eloszlás függvényt, TW_1 értéke a következőképpen számítható ki:

$$TW_1(\tau_r) = TW_{r'} \cdot [1 - F_{ir}(\tau_r)] + TW_{r''} \cdot F_{ir}(\tau_r)$$



3. ábra
1 viszonylat r' és r'' járatainak érkezési valószínűsége

ahol:

TW_r' r' járat átlagos várakozási ideje.

TW_r'' r'' járat átlagos várakozási ideje

Felhasználva f_{lr} sűrűségfüggvényt:

$$TW_r(\tau_r) = \left[\int_{\tau_r}^{\infty} (b_{lr's}^a - \tau_r) \cdot f_{lr'}(b_{lr's}^a) db_{lr's}^a \right] \cdot \left[\int_{\tau_r}^{\infty} f_{lr'}(b_{lr's}^a) db_{lr's}^a \right] + \left[\int_{\tau_r}^{\infty} (b_{lr's}^a - \tau_r) \cdot f_{lr''}(b_{lr's}^a) db_{lr's}^a \right] \cdot \left[1 - \left[\int_{\tau_r}^{\infty} f_{lr''}(b_{lr's}^a) db_{lr's}^a \right] \right]$$

ahol: $b_{lr's}^a$ l viszonylat r járatának menetrend szerinti érkezési ideje s megállóba.

Fontos észrevenni, ha f sűrűségfüggvény közel áll a Poisson eloszláshoz, akkor a várható várakozási idő a követési idővel lesz azonos.

Az ismertetett időpontos ráterhelési eljárást újabb kutatásokban több napos időszakokon keresztül is alkalmazzák (day to day), ilyenkor egyes változók értékei egy „tanulási” folyamat eredményeként alakulnak ki, amely a valóságban bekövetkező tapasztalatszerzési folyamatra utal.

Összefoglalás

A tömegközlekedési ráterhelési eljárások fejlődése igen hosszú utat járt be, még ha nem is tekint vissza igen nagy múltra. Jól látható azonban, hogy megbízható, hiteles eredményt csak az újabb típusú (időpontos) ráterhelési eljárások képesek szolgáltatni [28].

A ráterhelési eljárások fejlesztése azonban csak az egyik oldal, hiába pontos, megbízható a ráterhelési eljárás, ha az input adatok hibásak, hiányosak. Fontos tehát, hogy a tervezési munkák során a folyamat minden elem egyensúlyi legyen, vagyis a megbízható, korszerű ráterhelési eljárást, megbízható módon gyűjtött

pontos adatokkal lássuk el. Ehhez azonban az adatgyűjtési technikákat is finomítani kell, mivel ezek sok esetben nem érik el a kívánatos szintet.

Irodalom

- [1] Horváth Balázs: Tömegközlekedési ráterhelési modellek értékelő elemzése és fejlesztése. PhD disszertáció Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki Kar 2005.
- [2] J. de D. Ortúzar – L. G. Willumsen: Modelling Transport. John Wiley & Sons, Chichester (England), 1995.
- [3] D. A. Henser – K.J. Button: Handbook of Transport Modelling. Elsevier Science, Oxford, 2000.
- [4] H. Spiess: On optimal route choice strategies in transit networks. Center of Transport Research, University of Montreal, Publication 286. 1983.
- [5] H. Spiess – M. Florian: Optimal strategies: A new assignment models for transit networks. Transportation Research B, 1989/2 (23) p83-102.
- [6] J. De Cea – J. E. Fernandez: Transit assignment to minimal routes: An efficient new algorithm. Traffic Engineering and Control, 1989/10 (30) p491-494.
- [7] S. Nguyen – S. Pallotino: Equilibrium traffic assignment for large scale transit networks. European Journal of Operational Research 1988/37 p176-186.
- [8] M. Gendreau: Etude approfondie d'un modèle d'équilibre pour l'affectation des passagers dans les réseaux de transport en commun. Center of Transport Research, University of Montreal, Publication 384. 1984.
- [9] J. De Cea – J. E. Fernandez: Transit assignment for congested public transport systems: An equilibrium model. Transportation Science 1993/27. p133-147.
- [10] M. Abdulaal – L. J. LeBlanc: Methods for combining modal split and equilibrium assignment models. Transportation Science 1979/13. p292-314.
- [11] J. H. Wu – M. Florian – P. Marcotte: Transit equilibrium assignment: A model and solution algorithms. Transportation Science 1994/3 (28) p193-203.
- [12] A. Nuzzolo – F. Russo: Un modello di rete diacronica per l'assegnazione dinamica al trasporto collettivo extraurbano. Ricerca Operativa 1993/67 p37-56.
- [13] A. Nuzzolo – F. Russo: A Dynamic Network Loading model for transit services. Proceedings of TRISTAN III. Conference, San Juan, Puerto Rico, 1998.
- [14] U. Crisalli: Dynamic transit assignment algorithms for urban congested networks L. J. Sucharov: Urban Transport and the Environment for the 21st century V. Computational Mechanics Publications 1999. p373-382.

- [15] A. Nuzzolo: Schedule-based path choice models for public transport networks. Proceedings of Advanced Course on Transit Networks, Rome 2001.
- [16] M. D. Hickman – N. H. M. Wilson: Passenger travel time and path choice implications of real-time transit information. Transportation Research 1995/4 p211-226.
- [17] S. C. Wong – C. O. Tong: A stochastic transit assignment model using a dynamic schedule-based network. Transportation Research 1999/33B p107-121.
- [18] M. D. Hickman – D. H. Bernstein: Transit service and path choice models in stochastic and time-dependent networks. Transportation Science 1997/31. p129-146.
- [19] A. Nuzzolo – F. Russo – U. Crisalli: A doubly dynamic assignment model for congested urban transit networks. Proceedings of 27th European Transportation Forum, Seminar F, Cambridge, 1999.
- [20] A. Nuzzolo – U. Crisalli – F. Gangemi: A behavioural choice model for the evaluation of railway supply and pricing policies. Transportation Research 2000/35A p211-226.
- [21] P. Carraraesi – F. Malucelli – S. Pallotino: Regional Mass Transit Assignment with resource constraints. Transportation Research 1996/30B p81-98.
- [22] O. A. Nielsen – G. Jovicic: A large scale stochastic timetable-based transit assignment model for route and sub-mode choices. Proceedings of 27th European Transportation Forum, Seminar F, Cambridge, 1999.
- [23] M. Florian: Deterministic time table transit assignment. Preprint of PTRC seminar on National models, Stockholm, 1998.
- [24] K. F. Abdelghany – H. S. Mahmassani: Dynamic trip assignment-simulation model for intermodal transportation networks. Transportation Research Board 80th Annual Meeting, Washington D. C. 2001.
- [25] O. A. Nielsen: A stochastic transit assignment model considering differences in passengers utility functions. Transportation Research 2000/34B p377-402.
- [26] F. Russo: Schedule-based transit assignment models. Proceedings of Advanced Course on Transit Networks, Rome 2001.
- [27] A. Nuzzolo – F. Russo – U. Crisalli: Dynamic schedule-based assignment models for public transport networks. Springer Verlag, Berlin, 2001.
- [28] Horváth Balázs: Szimuláció a közforgalmú közlekedés tervezésében. Városi Közlekedés 2001/5. p289-294.

Renner Péter

LÉGI KÖZLEKEDÉS

A légiforgalmi áramlásszervezés feladata és módszerei

A légi forgalom nagyságának világméretű növekedése miatt ma már Ferihegyen sem ritka eset, hogy az induló légi járművek látszólag minden ok nélkül több-kevesebb késéssel szállnak csak fel. Ha a téli viszonyok közepette szakadó hóesés, sűrű köd, viharos szél miatt késnek a repülőgépek, azt még általában megértéssel fogadja az utazóközönség, azonban ha szikrázó nyári napsütésben olykor az egy órát is meghaladja a késés, akkor rendszerint teljes a tanácsstalanság.

Pedig mint mindennek a légi közlekedésben, ennek is oka van. Méghozzá egy olyan ok, amelyet maga a szüntelenül növekvő légi forgalom generál: a meglévő repülőterek, rendelkezésre álló légterek kapacitása korlátozott, és a rengeteg légi jármű által támasztott igény olykor meghaladja ezt. Ez a jelenség hosszú évtizedek óta közismert a közúti közlekedésben: aki ma autóba ül a Fővárosban, nincs olyan nap, hogy ne tapasztalhatná meg, milyen is az igazi forgalmi dugó. A légi közlekedés azonban abban is eltér a közútitól, hogy a légi jármű nem vesztegelhet órákig a „levegő bedugult országútján”.

A probléma megoldására már évtizedek óta léteznek módszerek, amelyek hatékonysága együtt nő a légi forgalom nagyságával. Korunk ilyen átfogó megoldása a *Légiforgalmi áramlásszervezés*, angolul *Air Traffic Flow Management* (ATFM). Ez a rendszer sokszor a hétköznapi utas számára észrevehetetlenül működik, mintegy láthatatlan kéz kíséri végig a repülés minden fázisát, ügyelve a túlterhelés elke-

rülésére. Ha mindenki időben eljuthat oda, ahová indult, ha nincs egyetlen perc késés sem, akkor működik jól a rendszer, ekkor lesz mindenki elégedett vele. Mert az idő pénz, és a mai rohanó világban nem is kevés pénz. Minden, az utazás során elvesztegetett perc bevételkiesést, többletköltséget, hatékonyság-csökkenést okoz, amelyet mindenki szeretne elkerülni.

Az üzleti világban a legfontosabb szempont szinte mindenhol a gazdasági hatékonyság; a kevés kivétel közé tartozik a légi közlekedés is. Itt ugyanis a gazdaságosság csak második a sorban, az első helyen megalkuvást nem tűrve a biztonság áll. És a légi közlekedés biztonsága olykor megköveteli, hogy az ATFM-intézkedések akár órás, látszólag minden ok nélküli késést okozzanak. Ezt a rendszert, a késések valódi okait igyekszik bemutatni ez a cikk.

Korabeli áramlásszervezési eljárások

Az egyre növekvő légi forgalom már a légi közlekedés fejlődésének korai szakaszában felvetett bizonyos kapacitás- problémákat. Először ezek a gondok egy-egy olyan repülőtéren jelentkeztek, amelyek nagy, fejlett városokat szolgálták ki, és így egyre több légi járat érkezett és indult onnan. Eljött egy olyan pillanat, amikor egyszerre annyi légi jármű szeretett volna indulni, hogy nem jutott mindegyikhez lépcső, startszerelő, üzemanyag gépkocsi, stb. Ekkor nem volt mit tenni, valamilyen szempont szerint rangsorolni kellett az indulásra váró

légi járműveket, és ebben a sorrendben elvégezni a földi kiszolgálást. Természetesen mindez magával hozta azt is, hogy az induló légi járműveknek több-kevesebb időt várakozniuk kellett, amit járatóik viszont szerettek volna elkerülni.

Az idő múlásával egy újabb problémával találta magát szemben a repülő ember: miután újabb és újabb légi járatok, útvonalak nyíltak meg, egyre sűrűsödött az útvonal-hálózat, így a légtér is egyre telítettebb lett. A repülés többé már nem a világra szóló esemény kategóriájába tartozott, hanem a mindennapok természetes velejárója lett, az üzembiztonság rohamos javulása az utasok számának még rohamosabb növekedését eredményezte. Ettől a pillanattól kezdve már nem csak a földön voltak dugók, hanem a levegőben is. A különbség mindössze annyi, hogy ott fönt nem lehet a dugóban ácsorogni.

Ebben a helyzetben a késések csökkentésére és a repülés biztonságának növelésére két módszer kínálkozott:

- adminisztratív eszközökkel jó előre sorrendbe állítani az indulásra váró légi járműveket, úgy meghatározva az indulási idejüket, hogy egyszerre csak annyi légi jármű induljon, amennyit a földön kényelmesen ki tudnak szolgálni, illetve a levegőben el tudnak irányítani. Ez az egyszerűbb megoldás, a repülőter és a légiforgalmi irányítás számára gyakorlatilag nem került semmibe, és egyetlen döntéssel bevezethető volt;

- a másik, sokkal költségesebb és több időt igénylő megoldás a kapacitás növelése. Ennek voltak viszonylag egyszerűbb változatai is, amelyek jobb munkaszervezéssel, a csúcsidepszakban magasabb dolgozói létszámmal, a kiszolgáló eszközök jobb kihasználásával (pl. éjszakai karbantartás) elfogadható költségnövekedés mellett is elég sokat segítettek a helyzeten. Az igazi megoldást azonban a kapacitás-növelő beruházások hozták (nagyobb forgalmi előtér, új futópálya, új irányítóközpont, számítógépesítés, stb.), amelyek viszont olykor csillagászati összegek befektetését követelték meg, miközben kivitelezésük időigényes volt.

Mint azt már láthattuk, a légi forgalom kiszolgálói (légiforgalmi irányítás, repülőterek) már korán szembekerültek a túlterhelés problémájával. A hatvanas évek végére, hetvenes évek elejére a helyzet kezdett egyre aggasztóbbá válni. Az évről-évre növekvő forgalom tehát sürgős intézkedéseket kívánt, ellenkező esetben a helyzet rövid időn belül kezelhetlenné vált volna.

Első lépésként, a különböző légitársaságok menetrendjét próbálták meg összehangolni. A repülőteret üzemeltetője minden légitársaság minden járatának megszabta, hogy mikor indulhat, illetve érkezhet, ezzel igyekezett biztosítani a viszonylag állandó forgalmi terhelést, amelynek értékéhez igazította a saját kiszolgáló kapacitását. Ez az intézkedés jótékony hatással volt a légtér zsúfoltságára is, bár áttételesen, de mindenképpen csökkentette a kiugróan magas forgalmi csúcsokat. Azt is el kell azonban mondani, hogy ez a módszer legalább annyira szolgálta az üzletpolitikát, mint az áramlásszervezést, hiszen a favorizált légitársaságok kapták mindig az üzleti szempontból legkedvezőbb indulási időpontokat.

Bár az előzőekben említett módszer ideig-óráig segítette a gondokon, hosszú távú megoldást nem jelentett. Új ötletre, s nyomában új megoldásra volt szükség.

Az új megoldást a résidő-kiosztási eljárás hozta. A módszer lényege, hogy egy-egy zsúfolt, nagy forgalmú légtér számára belépő pontokat határoztak meg, amely pontokra a forgalom intenzitásának függvényében résidőket osztottak ki. Ez azt jelentette, hogy minden olyan légi jármű, amely átrepült az adott ponton, kapott egy olyan idő-intervallumot, amelyen belül beléphetett a légtérbe.

Természetesen, a probléma megoldása nem volt ennyire egyszerű, hiszen a módszer megalkotóinak jó néhány részletkérdést is tisztázniuk kellett:

- már órákkal korábban ismerni kellett – legalább hozzávetőleg – a várható forgalom nagyságát. Erre a megoldást az jelentette, hogy az adott körzetbe tartó légi járművekről összegyűjtötték a benyújtott repülési terveket (*Flight plan, FPL*), és az azokban szereplő számított indulási (szaknyelven fékoldási) idők (*Estimated Off-Block Time, EOBT*), valamint a számított repülési idők alapján meghatározták, hogy egy-egy légi jármű mikorra fog az adott légtérbe érkezni. A rendszer pontosságának első korlátja már itt jelentkezett: a számított fékoldási időket minden járat – külön értesítés nélkül – 30 perccel túlhaladhatja. Ezen felül, az útvonalon az időjárási viszonyok, mindenképp a szembeszél vagy a hátszél, alaposan befolyásolják a repülési időt. Jellemző adat, hogy egy erős szembeszél miatt egy átlagos kétórás (Európán belüli) repülőút akár 20-25 perccel is meghosszabbodhat;
- az így kiszámított várható terhelési adatok alapján dönteni kellett a résidő-kiosztás elrendeléséről, célszerűen leg-

alább két órával előbb, mint ahogy a túlterhelés várható volt, mert ekkor még a túlterhelést okozó légi járművek nagy része a földön volt, nem szállt fel. Ebben az esetben a járatokat értesítették ennek tényéről, és ezután minden járatónak – amennyiben érintette az adott, korlátozott légtér – kötelessége volt résidőt kérni a járata számára. Ezt a résidőt természetesen figyelembe kellett venni az indulásnál. A résidőket (angolul *Slot time*) egy-egy regionális áramlásszervező központ osztotta ki. A rendszernek itt egy újabb gyenge pontja volt, mert egy adott pontra egy órára kiosztható résidő-keret előre szétosztották az egyes regionális áramlásszervező központok között, a statisztikai adatok alapján várható igények arányában. A valóságos igények azonban sokszor eltértek ettől a tervezettől, és ilyenkor előfordult, hogy egyes regionális központoknak már nem volt több kiosztható résideje, mások viszont nem használták ki saját résidő-keretüket;

- a járató zárláncú speciális telex-hálózaton (*Légiforgalmi szolgálatok állandóhelyű távközlési hálózata, Aeronautical Fixed Telecommunication Network, AFTN*) küldött távirat formájában résidőt kért a járatára a regionális áramlásszervező központtól, megadva a járat legfontosabb adatait, és természetesen azt a pontot is, amelyre a résidőt kéri. A Magyarországról induló légi járművek számára a résidőt a közép-európai áramlásszervező központ osztotta, mely a belgrádi körzeti irányító központban működött. Amennyiben a magyar légtérben kellett áramlásszervezési intézkedéseket elrendelni, azt is a belgrádi áramlásszervező központ (Flow Management Unit, FMU) intézte;

- a légi jármű személyzetének ezek után úgy kellett végrehajtania a felszállást, hogy az adott légtér belépőpontját a megadott résidőben repülje át.

Itt is felmerült a rendszernek egy gyenge pontja: ha a légi jármű az útvonalán váratlanul erős szembeszéllel találkozott, könnyen lekéshette a résidőjét, ami egy sor felesleges kellemetlenséggel járt.

A rendszer vázlatos működési folyamatát az 1. ábra szemlélteti.

Az eddigi összefoglalóból jól látható, hogy ez a résidő- kiosztási rendszer sokat segített az addigi bajokon, azonban hatékonysága, pontossága sok kívánnivalót hagyott maga után. Az is nyilvánvaló volt, hogy egy valóban jobb rendszert csak széleskörű integrációval lehet megvalósítani. Ennek az integrációnak szélességében át kell fognia egész Európát, mélységében az egész légiforgalmi irányítást, időben pedig a menetrend- tervezéstől a repülés végrehajtásán át az archív adatok feldolgozásáig a repülés teljes folyamatát.

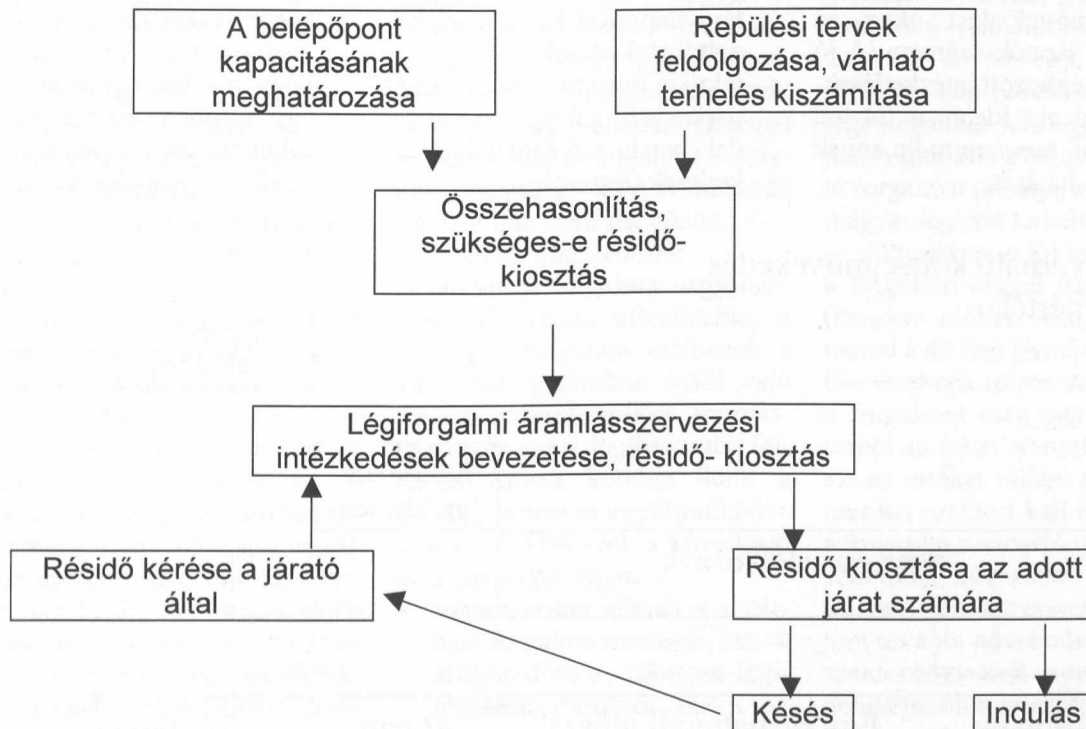
A Központi Áramlásszervező Egység létrehozása

A Nyugat-Európa feletti légi forgalom egységes és biztonságos irányítására brüsszeli központtal létrejött egy új szervezet, az EUROCONTROL, amelyhez – hazánkkal együtt – a rendszerváltás után több kelet-Európai ország is csatlakozott. Kézenfekvő volt az elképzelés, hogy ennek a szervezetnek a keretein belül kell megoldani a központi, egységes légiforgalmi áramlásszervezés problémáját is.

A feladat nem volt egyszerű, hiszen számos előfeltétele volt a megbízhatóan és pontosan működő Központi Áramlásszervező Egység (*Central Flow Management Unit, CFMU*) életre hívásának. Néhány kiragadott példa:

- meg kellett oldani a repülési tervek központi feldolgozását. A feladat nagyságára jellemző, hogy gyakorlatilag a teljes európai légtéren átrepülő forgalom repülési terveit kezelni

kell, amely a nyári csúcsgorgalomban eléri a napi 23- 25 ezer járatot, és a téli szezonban sem igazán csökken 15 ezer alá. Nyilvánvaló, hogy mindezt csak nagy teljesítményű számítógépek alkalmazásával lehet megoldani, és az emberre csak a számítógép számára értelmezhetetlen, hibás, hiányosan kitöltött repülési tervek feldolgozását bízhatjuk. Erre a célra hozták létre a *Központi Repülési Terv Feldolgozó Rendszert (Integrated Initial Flight Plan Processing System, IFPS)*. A rendszer elindítása óta (1995. május) valamennyi, az EUROCONTROL légtérét érintő repülési tervet ennek az egységnek kell megküldeni, amely gondoskodik a feldolgozásról és az érintettek számára történő továbbításról. Ezen felül, ellátja a Központi Áramlásszervező Egységet is a szükséges adatokkal, mindekelőtt a várható forgalmi terhelés értékeivel;



1. ábra
Résidő-kiosztási eljárások

- minden tagországban létre kellett hozni a nemzeti áramlásszervező munkahelyet (*Flow Management Position, FMP*), amely Magyarországon a Budapesti Légitforgalmi Irányító Központ (BLIK) része, személyzete 24 órás szolgálatot lát el;
- meg kellett oldani, hogy minden érintett egység hozzáférjen a repülési tervek központi adatbázisához.
- minél később hoznak meg egy intézkedést, az annál pontosabb adatokon alapszik. Könnyen belátható, hogy egy adott repülés várható paraméterei néhány órával a felszállás előtt sokkal pontosabbak, mint például a menetrendi tervezés időszakában, amikor eleve lehetetlen feladat figyelembe venni az adott napon várható időjárást, vagy a műszaki okokból történt repülőgép- vagy típuscserét.

A példák közül is látható, mennyire összetett, sokrétű feladatot kell ellátnia a CFMU-nak. Ezt csak úgy lehet megoldani, ha több alrendszer, önmagában is egységes adatbázis, szolgálat dolgozik párhuzamosan, zökkenőmentes együttműködés keretében.

A légitforgalmi áramlásszervezés eszközei

A légitforgalmi áramlásszervezés eszközeinek kiválasztásánál két, egymással ellentétes hatását kell mérlegelni:

- minél korábban vezetünk be egy intézkedést, az annál kisebb zavart, fennakadást, és költségnövekedést okoz az érintett járatok számára. A jó előre meghozott intézkedésekre mindenki idejében fel tud készülni, tervezni tudja annak várható hatását;

Ezt a kettős hatást természetesen régóta és alaposan ismerik a légi közlekedési szakemberek, és a mai, modern áramlásszervezési intézkedéseket is ez alapján igyekeznek úgy megszervezni, hogy az a lehető legnagyobb pontosságot biztosítsa, ugyanakkor a lehető legkisebb fennakadást és felesleges kiadást okozza.

Ennek érdekében az áramlásszervezési intézkedéseket három csoportba soroljuk:

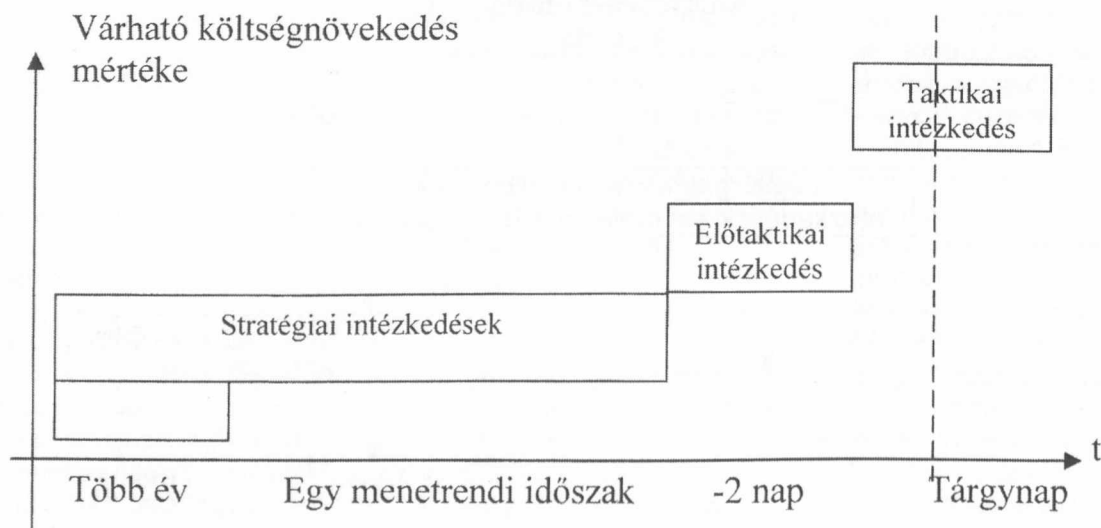
- stratégiai intézkedések: hosszabb időszakra, egy vagy több menetrendi időszakra előre meghozott intézkedések;
- előtaktikai intézkedések: a tárgynap előtt két nappal hozott intézkedések;
- taktikai intézkedések: az adott napon, a forgalom kezelése érdekében hozott azonnali intézkedések összessége.

Az egyes intézkedések költségkihatásait a 2. ábra szemlélteti.

a., Stratégiai intézkedések

A továbbiakban röviden áttekintjük a stratégiai szintű légitforgalmi áramlásszervezési intézkedéseket. Mint azt már tisztáztuk, ennek feladata, hogy akár több évre előre mutató intézkedéseket hozzon. Főbb típusai:

- *forgalomáramoltatási tervek.* Feladatuk, hogy egy adott körzetben meghatározzák, hogy egy-egy konkrét repülőtérről induló, adott repülőtérré tartó forgalom mely útvonalakat használhatja. Ennek segítségével már a tervezés időszakában igyekeznek biztosítani az egyenletes forgalmi terhelést. Általában több menetrendi időszakra előre adják ki;
- *menetrendi tervezés, egyeztetés.* Minden menetrendi időszak előtt, az egyes járatok, légitársaságok összehangolják menetrendjeiket. Mindez elsősorban a repülőterek kapacitás-problémáit hivatott orvosolni, azonban áttételesen segít a légterek terhelésének egyenletesebbé tételében is. Megtévesztő szóhasználat, de mégis azt szoktuk mondani, hogy minden egyes járat kap egy résidót az adott repülőtérről indulásra, illetve az oda érkezésre (Repülőtéri résidó,



2. ábra

Az áramlásszervezési intézkedések gazdasági hatása

Airport Slot). Ez a résidő azonban nem azonos a CFMU által kiosztott résidővel, mely taktikai szintű intézkedés;

- *útvonalhálózat-fejlesztés (Route Network Development Sub Group, RND SG)*. Ma már egy komoly munkacsoport foglalkozik az útvonalhálózat tökéletesítésével, amelynek célja, hogy az egész hálózat összességében minél nagyobb forgalmat legyen képes átengedni. Ehhez matematikai módszereket (mindenekelőtt a gráfelméletet) is segítségül hívnak.

A stratégiai intézkedéseket – mivel azok hosszú távra szólnak – alaposan előkészítik, és minden évben kétszer, valamennyi érintett részvételével tartott értekezleten vitatják meg és hagyják jóvá.

b., Előtaktikai intézkedések

Az adott nap (tárgynap) várható forgalmát a stratégiai eszközök segítségével néhány nappal korábban nagy vonalakban már ismerjük. Ennek ellenére azonban, vannak olyan körülmények is, amelyek csak ekkor válnak ismertté. Néhány példa ezek közül:

- hadgyakorlatok;
- katonai gyakorló repülések;
- lőterek üzemelése;
- VIP- mozgások;
- műszaki berendezések karbantartása (radarok, navigációs berendezések).

Mind ezek a felsorolt tényezők csökkentik, vagy csökkenthetik a légtér, illetve a repülőtér kapacitását. Ezért ezeket a tárgynap előtt két nappal továbbítják a CFMU számára, amely feldolgozza azt. Mindezek segítségével meghatározza – immáron pontosabban – a várható forgalom értékét, nagyságát, és megvizsgálja, hogy az arányban áll-e a rendelkezésre álló kapacitással. Amennyiben nem, úgy már viszonylag korán, két nappal előbb foganatosít különböző intézkedéseket. Ezek közül a legfontosabbak:

- meghatározza a várható késések értékét, és azokat közzé teszi. Ezáltal a járatok felkészülhetnek a nem várt kellemtelenségekre;

- javaslatot tesz elkerülő, alternatív útvonalakra, melyeken repülve elkerülhetőek a nagy késést okozó légterek;
- közzé teszi a katonai légi tevékenységek miatt nem használható útvonalakat.

A feladat hatékony megoldása több szervezet szoros együttműködését igényli. Nevezetesen:

- a *Légtérgazdálkodó csoport (Airspace Management Cell, AMC)* számítógépes adatkapcsolat segítségével továbbítja a CFMU számára a katonai légi tevékenység tervezett adatait;
- az FMP ellenőrzi a várható forgalom nagyságát, az egyes irányítói szektorokra lebontva, és dönt az esetlegesen szükségessé váló korlátozások bevezetéséről, erről értesíti a CFMU-t;
- A CFMU a kapott adatok alapján információk közleményeket, (*Aeronautical Information Message, AIM*) tesz közzé, elsősorban a járatok számára.

Az eddigiekben ismertetettek alapján láthatjuk, hogy az előtaktikai eszközök, intézkedések egyfajta köztes lépcsőt képeznek a kevés fennakadást okozó, de viszonylag pontatlan stratégiai intézkedések, és a pontos, de olykor drasztikus módon működő taktikai intézkedések között.

c., Taktikai intézkedések

A tárgynapi forgalom nagyságának folyamatos ellenőrzése, a tényleges forgalom értékének a kapacitáshatárokon belül való tartása a légiforgalmi áramlás-szervezés egyik legfontosabb feladata. Ennek keretén belül a CFMU, szorosan együttműködve a nemzeti FMP-vel, a következő tevékenységet végzi:

- folyamatosan ellenőrzi a várható forgalom mértékét, ennek alapján dönt a szükséges légiforgalmi irányítói szektorok számáról;
- amennyiben a szektorok száma már tovább nem növelhető, (fizikailag nincs több, vagy

nincs hozzá személyzet) dönt a résidő- kiosztás elrendeléséről;

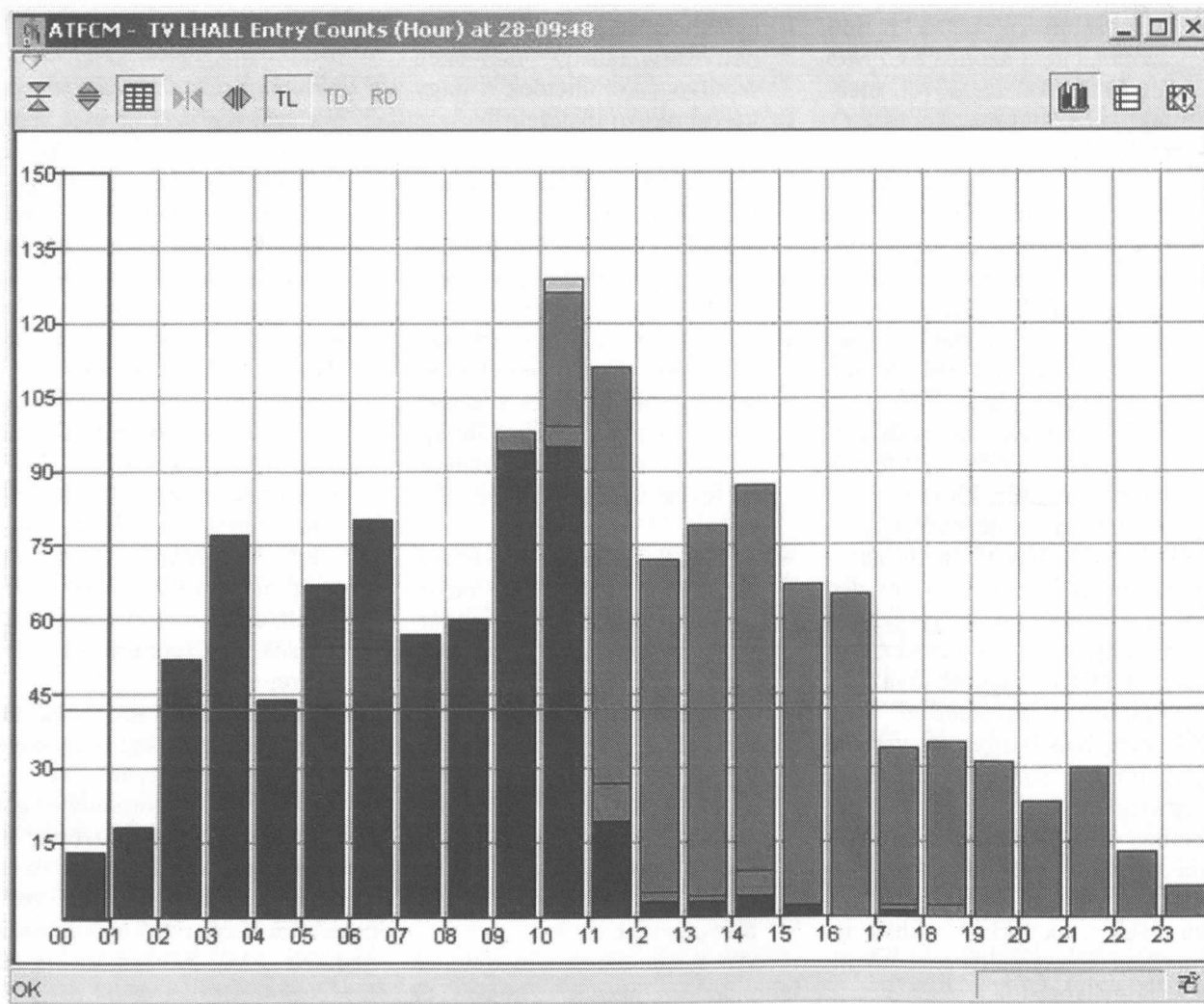
- hirtelen beállt változások esetén szükség szerint csökkenti a kapacitás értékeket. Ezek a változások lehetnek:

- műszaki meghibásodások (Radar- és számítógéprendszerek, telekommunikáció, energiaellátás, stb.),
- az időjárás rosszabbra fordulása (sűrű köd, hóvihar a repülőtéren, zivatartevékenység, légköri turbulencia az útvonalon, stb.),
- kényszerhelyzet a repülőtéren (amely azt jelenti, hogy egy légi jármű valamilyen okból veszélyhelyzetbe került, és ezért különleges eljárások bevezetésére kerül sor a repülőtéren),
- szomszédos országokban fellépő, váratlan kapacitás problémák begyűrzése.

A várható forgalom nagyságát húszperces bontásban, a benyújtott repülési tervek alapján a CFMU számítógépes rendszere határozza meg. Ezek az adatok a nemzeti FMP-k számára mind grafikus ábrázolás, mind listázott formában rendelkezésre állnak.

A 3. ábrán egy késő őszi, szombati nap (2006. október 28.) légi forgalmát jelző grafikont látjuk. A grafikon a teljes napi várható forgalmat mutatja, ami az egész magyar légtérrel terheli majd.

A grafikonon jól látható, hogy a forgalom reggel 0200 UTC-ig (magyar időben 4 óráig) alatta marad a 42 légi jármű/óra kapacitásértéknek (piros vonal), és ezt a forgalmat még egyetlen szektorból is lehet irányítani. Amint ezt az értéket túllépi a forgalom, már két szektort kell nyitni, hogy a forgalom szétszótódjon, így egy szektorra kevesebb légi jármű jusson. Természetesen, a forgalom további növekedésével újabb szektorokat kell nyitni. (Nyári délutánokon rendszeresen előfordul, hogy hat, hét, sőt nyolc szektor is üzemel.) Ezen a napon a legforgalmasabb órában, 10 és 11 óra UTC között (12 és 13 óra ma-



3. ábra

A várható forgalmi terhelés grafikonja. A kékszínű (sötétebb) oszlopok a már levegőben lévő légi járműveket jelölik.

gyar helyi idők) 128 légi jármű repül majd át egy óra alatt az ország felett, vagyis kevesebb, mint félpercenként lép majd be egy-egy újabb repülőgép a magyar légtérbe.

Ebben a pontban érkezünk el a résidő- kiosztás, mint a leghatásosabb, de legdurvább áramlásszervezési intézkedés bemutatásához. Felmerül a kérdés, mi történik akkor, ha már nem nyitható újabb légiforgalmi irányítói szektor, például, mert nincs több, pedig a légi forgalom nagysága néhány óra múlva már indokolná ezt?

Ebben az esetben is gondoskodni kell arról, hogy az adott szektor forgalma ne lépesse túl az előre meghatározott kapacitás értéket. Ez az az érték, amekkora forgalom mellett még biztonságosan irányítható a szektorban lévő

légi forgalom. Mindennek a biztosítására használjuk a résidő- kiosztási eljárást. Ennek lényege, hogy a rendelkezésre álló repülési tervek alapján meghatározzuk a várható forgalom értékét, majd meghúzzuk egy értékhatárt (ez a maximális kapacitás érték), amely fölé nem engedjük nőni a forgalmat. Ezt úgy oldjuk meg, hogy az induló légi járművek számára indulási résidőket (*Calculated Take-off Time*, CTOT) határozzuk meg. Ezzel elérjük, hogy a kérdéses légiforgalmi irányítói szektorba tartó légi járművek olyan késleltetéssel induljanak el, hogy a szektorba érkezve, egyszerre legfeljebb a már említett értékhatárral megegyező számú légi jármű legyen ott.

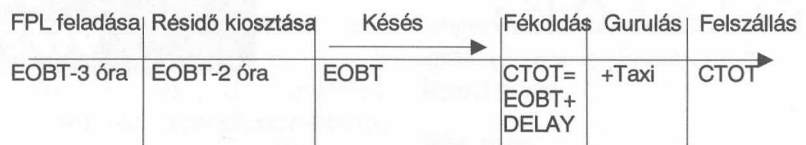
A résidők kiosztása a következő módon történik a gyakorlatban:

- a légi járműveknek legkésőbb 3 órával a felszállás előtt rendelkezniük kell érvényes repülési tervvel;
- két órával a számított fékoldási idő (EOBT) előtt a CFMU kiosztja a résidőt az adott járat számára. Ez azt jelenti, hogy a légi járműnek a kapott résidő (CTOT) előtt leghamarabb öt, utána legkésőbb tíz perccel fel kell szállnia. A rendszer figyelembe veszi a fékoldás és a felszállás közötti ún. gurulási időt (*Taxi time*) is;
- mivel itt már – szemben a korábbi rendszerrel – nem a járató, hanem a CFMU határozza meg a felszállási időt, ez a módszer kevésbé függ a magassági szél kedvezőtlen hatásaitól, mivel az valamennyi, azonos irányba haladó légi

járműre közel azonosan hat, és azt egységes módon veszi figyelembe a CFMU is;

- vannak olyan járatok, amelyek valamilyen okból lekésik a résidejüket, vagy késve adják fel repülési terveiket. Ők a sor végére kerülnek, lényegesen nagyobb késést kapnak a többi légi járműnél. A rendszer arra is ügyel, hogy az időben benyújtott repülési tervvel rendelkező légi járművek egyenlő, vagy közel egyenlő késést kapjanak, ez az érték az átlagos késés. Nem fordulhat elő tehát az az eset, hogy a grafikonon a maximális kapacitás érték feletti forgalmat „levágja”, és azokat késlelteti csak, a kapacitás értéken belülieket pedig nem.

Összességében érdemes megjegyezni, hogy ebben a résidő-kiosztási rendszerben már nem a járatónak kell gondoskodni a résidő beszerzéséről, azt automatikusan megkapják. Ehhez mindössze annyit kell tenniük, hogy időben benyújtják a repülési tervüket. Ezt az IFPS feldolgozza, majd a taktikai egység kiszámolja a repülés profilját. Amennyiben az korlátozott légtérrel érint, gondoskodik a CASA-n (*Computer Assisted Slot Time Allocation*) keresztül a résidő kiosztásáról. A rendszer vázlatos idődiagrammja a 4. ábrán látható.



4. ábra
Résidő-kiosztási eljárás

Összegezve megállapíthatjuk tehát, hogy a taktikai intézkedések már egyértelműen a légi forgalmat kiszolgáló infrastruktúrális rendszer érdekeit szolgálják, legfontosabb céljuk a túlzott mértékű forgalmi terhelések kivédése, ezen keresztül a légi forgalom biztonságának szavatolása. Ehhez képest a járatok, légitársaságok gazdasági érdekei ezen a szinten erősen háttérbe szorulnak.

Fejlesztési irányok, lehetőségek a jövőben

A légi forgalom mértékének állandó növekedése megköveteli a légiforgalmi áramlásszervezés hatékonyságának növelését, az újabb és még újabb módszerek alkalmazását. Ezek közül az egyik a radaradatok felhasználása az áramlásszervezés céljára, amelynek lényege, hogy a repülési terv adatok alapján számított légi jármű helyzeteket folyamatosan pontosítják a tényleges, radarberendezés által mért adatokkal. A repülési terv adatok alapján ugyanis csak egy hozzávetőleges repülési profilt tud megalkotni a CFMU rendszer,

mivel (bár magát a lerepülő utvonalat igen jól meghatározza a repülési terv), a légi járműnek azon történő előrehaladására csak számított adatok állnak rendelkezésre, amelyek pontatlansága a 10-30 percet is elérheti. Éppen ezért, a radarberendezések által felderített aktuális pozícióval folyamatosan pontosítják a repülési profilt (vagyis az előrehaladás mértékét), így gyakorlatilag percre pontos adatok nyerhetőek.

Ezt a módszert nyugat-Európában már általánosan alkalmazzák, azonban a megoldás csak akkor lesz igazán hatásos, ha az EUROCONTROL egész területén bevezetésre kerül. Ehhez elengedhetetlen a megfelelő radaradat-feldolgozó rendszerek megléte, amelynek beszerzése, kiépítése igen költséges és időigényes feladat.

Ezen kívül is több olyan kutatás folyik jelenleg az EUROCONTROL-nál, amelynek a célja a légiforgalmi áramlásszervezés eszközeinek, lehetőségeinek fejlesztése, ezzel is szolgálva a legfontosabb célt, a légi közlekedés biztonságát.

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

Szerkesztőbizottság

Dr. Vass Ödön

VÍZI KÖZLEKEDÉS

Magyar gyártmányú tengeri szárazáru-szállító hajók átépítése

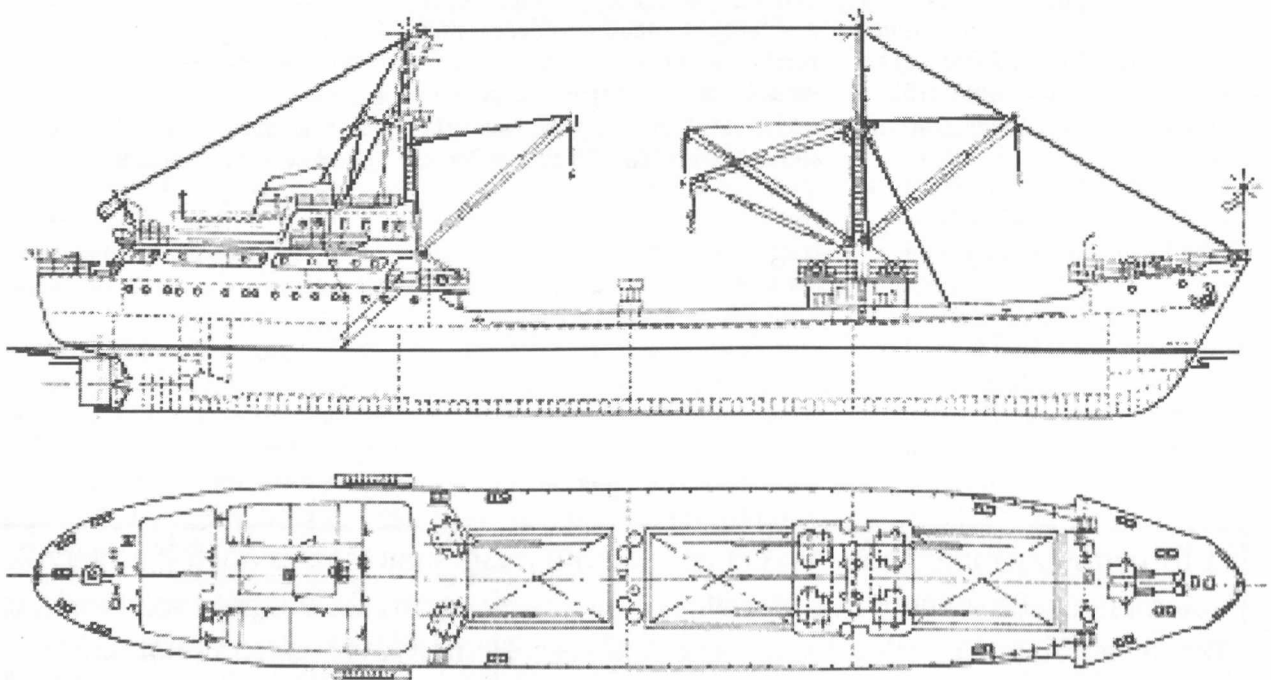
Az 1960-es és az 1970-es években az azóta sajnálatos módon megszűnt magyar hajógyártás –és ezen belül a tengeri hajók gyártása –fénykorát élte. A Magyar Hajó- és Darugár tengeri hajók építésére szakosodott Angyalfüldi Gyáregysége rendelésállományának jelentős részét a „SZUDOIMPORT” szovjet külkereskedelmi vállalat által rendelt 1200 és 1500 dwt bruttó hordképességű tengeri szárazáru-szállító hajók tették ki.

Az 1200 dwt hajókból 1959-1969. között 68 darab, az 1500 dwt hajókból 1967-1974. között 19 darab épült.

Mindkét típusú hajókat zömében a szovjet távol-keleti járatokon üzemeltették, további sorsukról azonban nem rendelkezünk adatokkal. Kivétel közülük az „Ocha” ms. és az „Ulegorszk” ms., amelyeket a növekvő utasszállítási igények miatt átépítettek (1. ábra).

Az „Ocha” ms. eredetileg 1200 dwt bruttó hordképességű tengeri szárazáru-szállító hajóként épült. Főméretei és jellemző adatai:

Teljes hossz	$L_{\max} = 74,54 \text{ m}$
Függőek közötti hossz	$L_{\text{pp}} = 67,00 \text{ m}$
Szélesség a főbordán	$B = 11,30 \text{ m}$
Oldalmagasság	$D = 5,30 \text{ m}$
Merülés	$d = 4,50 \text{ m}$
Víziszorítás	$\nabla = 2178 \text{ m}^3$
Főgépteljesítmény	$P = 736 \text{ kW}$
Menetsebesség	$v = 11,5 \text{ csomó}$



1. ábra

Az „Ocha” ms. általános elrendezési rajza az átépítés előtt

Az „Ocha” ms-t az 1960-as években kínai hajógyárban személyhajóvá építették át. Az átépítés során a három rakteret függőlegesen megosztották és a keresztválaszfallak áthelyezésével átrendezték. A felépítményt az orr felé meghosszabbították és a kormányállást, valamint a térképszobát annak elején helyezték el. A

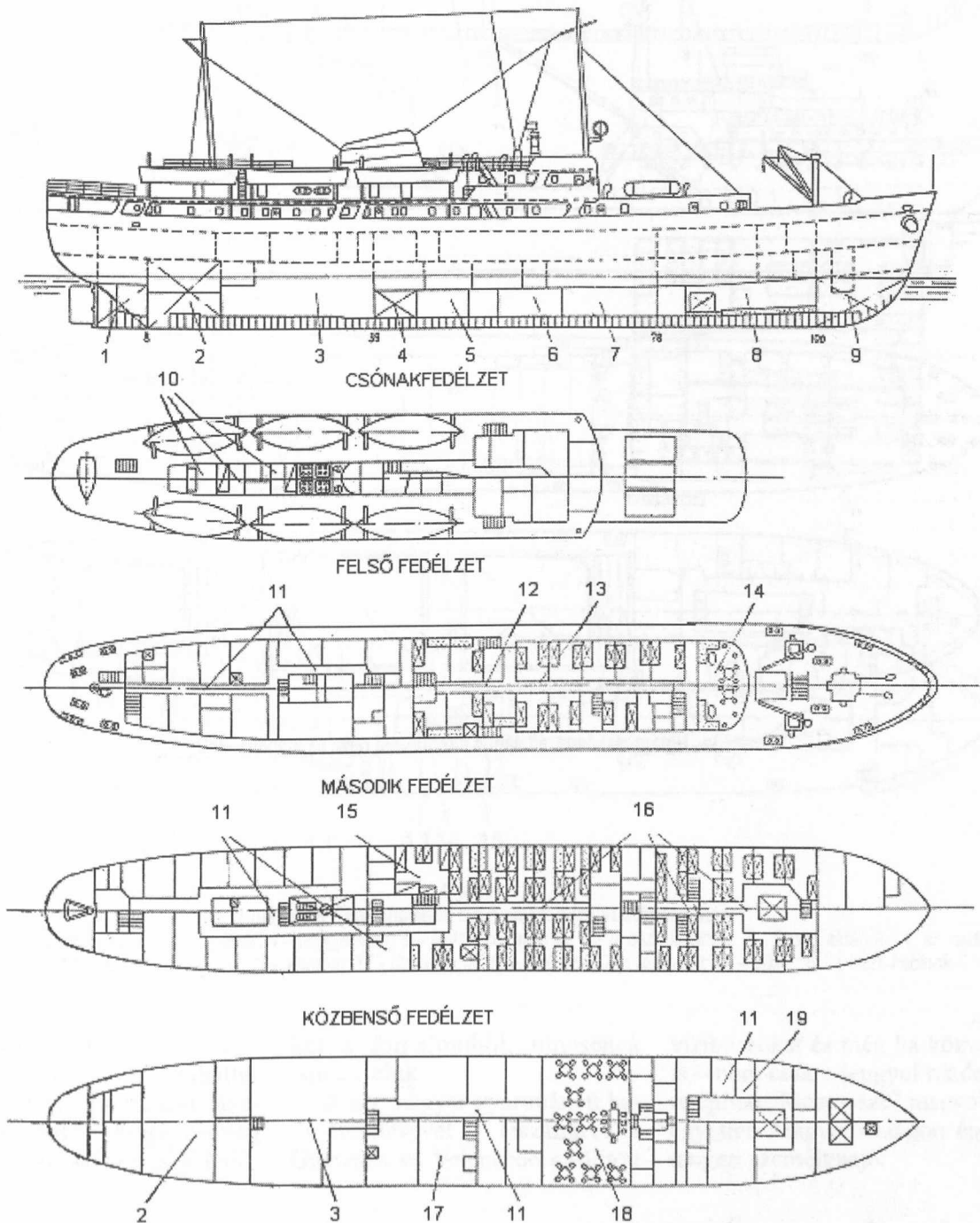
személyzeti lakótér részben a korábbi helyén maradt.

Az I. és II. osztályú utaskabinokat a meghosszabbított felépítményben, míg a III. osztályú utaskabinokat a rakterekből kialakított fedélközben helyezték el (2. ábra).

Az „Uglegorszk” ms. eredetileg 1500 dwt bruttó hordképességű

tengeri szárazáru-szállító hajóként épült (3. ábra). Főméretei és jellemző adatai:

Teljes hossz	$L_{\max} = 77,95 \text{ m}$
Függélyek közötti hossz	$L_{pp} = 69,80 \text{ m}$
Szélesség a főbordán	$B = 11,50 \text{ m}$
Oldalmagasság	$D = 5,60 \text{ m}$
Merülés	$d = 4,35 \text{ m}$
Vízkisorítás	$\nabla = 2470 \text{ m}^3$
Főgépteljesítmény	$P = 1103 \text{ kW}$
Menetsebesség	$v = 12,5 \text{ csomó}$



2. ábra

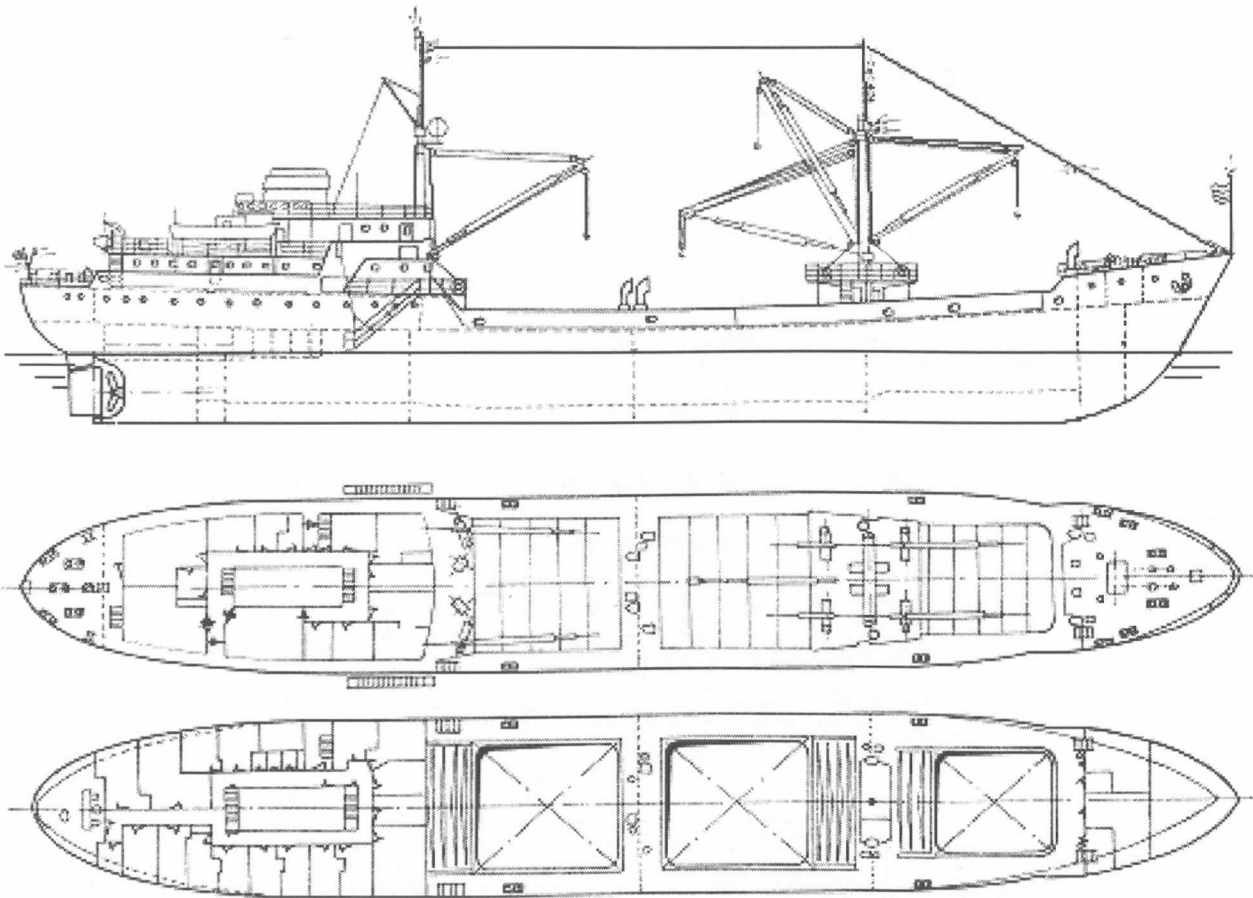
Az „Ocha” ms. általános elrendezési rajza az átépítés után

- 1- fartér; 2 - üzemanyagtartály; 3 - géptér; 4 - ballaszttartály; 5 - élelmiszerraktár; 6 - hűtőkamrák; 7 - ivóviztartály; 11 - személyzeti lakótér; 12 - I. oszt. kabinok; 13 - II. oszt. kabinok; 14 - pihenőszalon; 15 - anyák és gyermekek kabinja; 16 - III. oszt. kabinok; 17 - utaskonyha; 18 - étterem; 19 - áru

Az „Uglegorszk” ms-t – ugyan-
csak az 1960-as években – kínai ha-
jógyárban vegyes-hajóvá (áru- és
utasszállító hajóvá) építették át. Az
átépítés során a harmadik rakteret
közbeneső fedélzettel (utas-

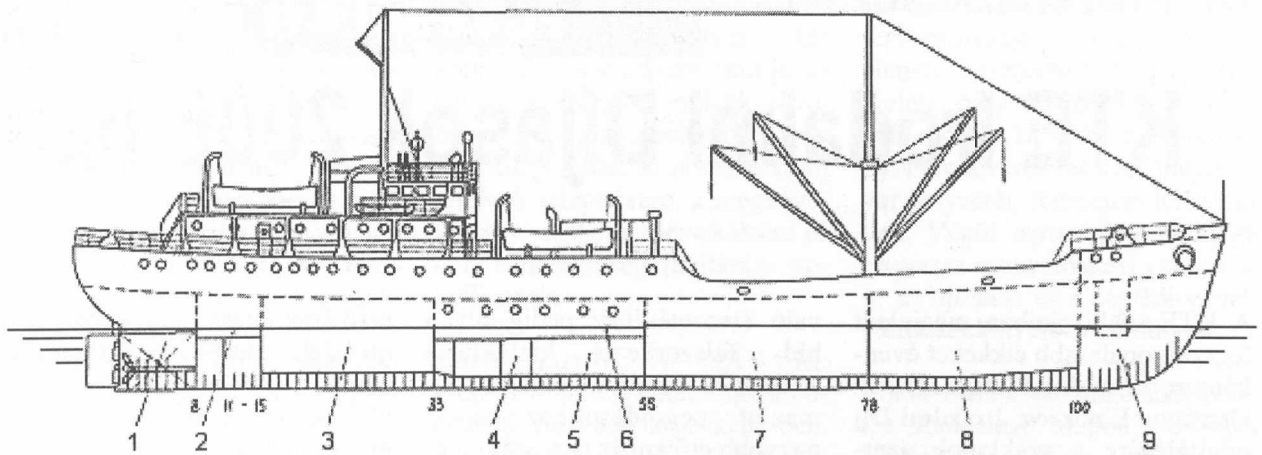
fedélzettel) függőlegesen megosz-
tották, a felső részben így kialakított
fedélközben helyezték el a II. osztá-
lyú utaskabinokat. A fedélköz alatt
a poggyászszeret és az élelmiszerrak-
tárakat helyezték el.

A felépítmény alsó szintjét az
orr felé meghosszabbították és
abban az I. osztályú utas-
kabinokat, az éttermet, a büfét és
az egészségügyi szolgálatot he-
lyezték el (4. ábra).

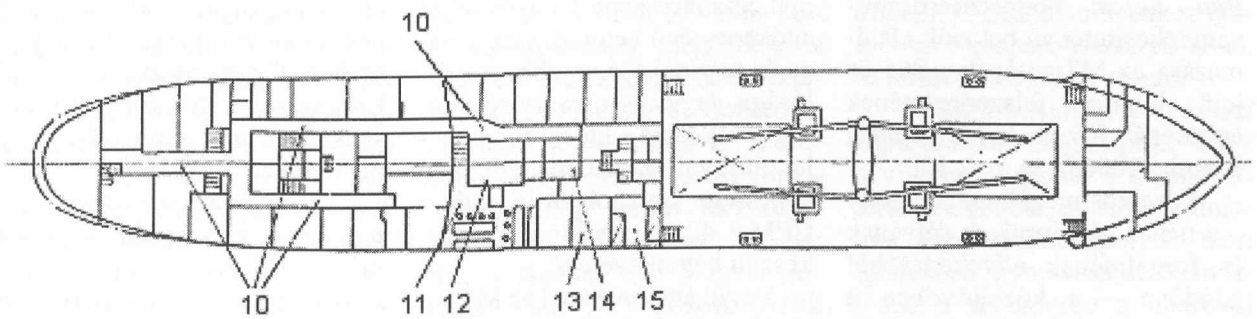
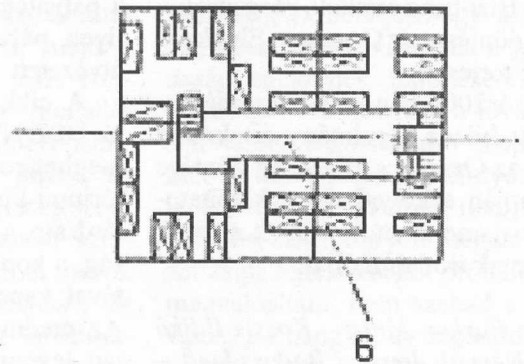


3. ábra

Az „Uglegorszk” ms. általános elrendezési rajza az átépítés előtt



UTASFEDÉLZET



4. ábra

Az „Ulegorszk” ms. általános elrendezési rajza az átépítés után

1- fartér; 2 - üzemanyagtartály; 3 - géptér; 4 - poggyásztér; 5 - élelmiszerraktárak; 6 - II. oszt. kabinok; 7 - 2. sz. raktér; 8 - 1. sz. raktér; 9 - orttér 10 - személyzeti lakótér; 11 - étterem; 12 - utaskonyha; 13 - egészségügyi szolgálat; 14 - büfé; 15 - I. oszt. kabinok

A két átépített hajót elsősorban a kontinens és Szahalinsziget közötti járatokon üzemeltették. Arról, hogy esetleg mikor vonták ki ezeket a hajó-

kat a forgalomból, nincsenek ismereteink.

A két magyar gyártmányú hajó átépítésével – leszámítva a Guineába és Velencébe szállított

vízibuszokat és még ha közvetve is – nem csak a lengyel rendelésre épített „Mazowsze” ms. volt az egyetlen Magyarországon épített tengeri személyhajó.

Dr. Prezenszki József

EGYESÜLETI HÍREK

KTE Irodalmi Díjasok 2006-ban

A KTE szaklapjaiban megjelent legszínvonalasabb cikkeket évenként irodalmi díjjal jutalmazza az Országos Elnökség. Irodalmi Díj odaítélésére a szaklapok szerkesztőbizottságai, valamint a területi és a tagozati elnökök tesznek javaslatot. A beérkezett javaslatokat az Irodalmi Díj Állandó Bizottság értékeli, rangsorolja, és döntésre az Országos Elnökség elé terjeszti.

A 2006-ban javaslatra beérkezett kilenc tanulmány értékelése és az Országos Elnökség döntése alapján a következő – kivonatolva ismertetett – cikkek szerzői kaptak irodalmi díjat.

Dr. Farkas János – Kocsis Ildikó – Németh Imre – Bodor Jenő – Bán Lajos: Nagyszilárdságú-nagyteljesítményű betonok alkalmazása az M7 autópálya S65-ös jelű aluljárója felszerkezetének építésénél. Közúti és Mélyépítési Szemle, 2006. 3.sz. p. 2-13.

A szerzők megállapítják, hogy – a nehéz gépjárművek súlyának és forgalmának növekedéséből adódóan – a közeljövőben a gyorsforgalmi úthálózat egy részére a rendkívül nehéz (R), a nagyobb részére a különösen nehéz (K), kisebb része a nagyon nehéz (E) kategória lesz jellemző.

A növekvő forgalmi terhelés hatására a hajlékony és félmerev útpályaszerkezetek aszfaltburkolatán nyomvályúk keletkeznek. Ezek elkerülésére a szakma a betonburkolatú merev és a nagymodulusú aszfalt kopórétegű kompozit útpályaszerkezetek, valamint a félmerev nagy modulusú aszfaltburkolat alkalmazásában látja a megoldást. A betonburkolatú útpályaszerkezetek hidakon

való átvezetéséhez pedig olyan híd- felszerkezet kialakítása szükséges, amely az eddig alkalmazott megoldásokhoz képest nagyobb erőtni és tartóssági igényeknek felel meg. Ennek egyik megoldási lehetősége nagy szilárdságú, nagy teljesítőképességű (NSZ/NT) beton alkalmazása a pályalemezekben úgy, hogy az ilyen pályalemez egyben hidon átvezetett út burkolatát is adja.

A cikk részletesen bemutatja az NSZ/NT beton összetételének meghatározására irányuló laboratóriumi kísérleteket; a nyomószilárdság, a vízzáróság, a fagyállóság, a kopásállóság stb. vizsgálatával kapcsolatos eredményeket. Az eredmények értékelése alapján levont következtetés: a normál betonhoz képest a nagy teljesítőképességű betonok vízzárósága és kopásállósága jobb, fagyállósága, fagy- és olvasztósó állósága, valamint a klorid-ionok behatolásával szembeni ellenálló képessége ugyanolyan jó, mint a CEM I 42,5N portlandcementtel készült betonkeveréké.

Végül áttekintést ad az M7 autópálya Ordacsehi – Balatonkeresztúr szakaszát keresztező 6707 jelű utat átvezető S65 jelű aluljáró NSZ/NT betonból készített rendszerének tervezéséről és kivitelezéséről, az alkalmazott megoldás előnyeiről és a további feladatokról.

Dr. Holló Péter: A különböző közúti közlekedésbiztonsági intézkedésekkel kapcsolatos költségek és elérhető hasznok becslése. Közlekedéstudományi Szemle, 2005. 10.sz. p. 362-373.

A cikk a legújabb nemzetközi tapasztalatok alapján ad rendsze-

rező áttekintést a különböző közúti közlekedésbiztonsági intézkedések költséghatékonyságáról, elsősorban az EU V. kutatási programjának részét képező tanulmány alapján. A hivatkozott tanulmány kétféle módszert alkalmaz a közlekedésbiztonsági intézkedések költséghatékonyságának becslésére.

Az egyik a költség/haszon elemzés, amikor nemcsak az intézkedés költségeit számszerűsítik, hanem hasznait, azaz a megmenett emberéleteket, a megelőzött sérüléseket is. Az így kapott költségek és hasznok összevetéséből olyan haszon/költség hányadost becsülnek, amely alkalmas a gazdasági hatékonyság értékelésére.

A másik módszer a költséghatékonyság olyan elemzése, melynek során azt vizsgálják, hogy a szóban forgó intézkedés(ek) alkalmazásával mekkora ráfordítás szükséges egy emberélet megmentéséhez.

A szerző az *infrastrukturális intézkedések*, valamint a gépjármű vezetők magatartását befolyásoló intézkedések vonatkozó jellemzőit vizsgálja részletesen.

Az infrastrukturális intézkedések területén többek között a körforgalmú csomópontok megvalósításának, a vasúti átjárók átalakításának, a baleset- sűrűsödési helyek megszüntetésének, a települést elkerülő utak, valamint az útmenti és menetirányokat elválasztó védőkorlátok létesítésének hatásait elemzi. Norvég, svéd, osztrák, svájci adatokkal támasztja alá megállapításait, illetve azok alapján von le gyakorlati következtetéseket.

A gépjárművezetők magatartását befolyásoló intézkedések közül

kiemelten foglalkozik a szerző az automatikus sebességellenőrzés bevezetésének, a jogi szabályozás korszerűsítésének, valamint a rendőri ellenőrzés hatékonysága növelésének hatásaival.

Mindkét intézkedéscsoport vizsgálatának haszon/költség eredményeit (mutatóit) táblázatos formában foglalja össze a cikk.

Dr. Jankó Domokos – Jákli Zoltán – Siska Tamás: Forgalmobiztonsági vizsgálat a 6. és a 65. sz. főút csomópontjában. Közúti és Mélyépítési Szemle, 2005. 7.sz. p. 17-25.

A szerzők – a Tolna Megyei Közútkezelő Kht. megbízásából – forgalmobiztonsági vizsgálatot végeztek a 6.sz. főút három, Tolna megyei helyszínén. A cikk a 6-65 sz. főutak csomópontjában végzett vizsgálatok módszerének ismertetését követően a vizsgálatok tényleges lebonyolításáról, azok eredményeiről, az általánosságban is levonható következtetésekről számol be.

A szerzők a személy sérüléssel járó balesetek és a csak anyagi káros esetek többéves adatait tartalmazó adatbázisra támaszkodva, valamint helyszíni méréseket is végezve részletes statisztikai elemzéseket végeztek. Un. konfliktus mátrix szerkesztésével 29 pontot jelöltek meg veszélyesnek, ezek közül hat ponton történt baleset. A cikk vizsgálja a balesetek számának időbeni alakulását is. Megállapítja, hogy a csomópontban, illetve előtte és utána 200 m-es szakaszon öt év alatt 12 személy sérüléssel járó baleset történt, melyek során 23 ember sérült meg. A baleset okozói mind férfiak voltak, a legtöbben 40-49 év közöttiek.

A szerzők sebességmérést is végeztek, melynek eredményeiből arra a következtetésre jutottak, hogy a forgalmobiztonság érdekében, a lehetséges forgalmobiztonsági eszközökkel mérsékelni kell a megközelítési sebességet. Erre a sebességkorlátozó táblák önmagukban nem elegendők.

A közlekedők magatartásának elemzését követően olyan – kis költségű – beavatkozásokat javasolnak a szerzők, melyek rövid távon a forgalomtechnikai jelzések állapotának a javítására, új jelzések telepítésére, a megközelítési sebességek mérséklésére és a felismerhetőség javítására vonatkoznak.

Köller László: A MÁV Rt. szerepvállalási lehetősége a budapesti elővárosi közlekedésben. A vasúti fejlesztési projektek városzerkezeti, ingatlanhasznosítási összefüggései. Városi Közlekedés, 2005. 4.sz. p. 202-216.

A cikk *első része* a budapesti elővárosi vasúti közlekedés általános helyzetét elemzi, majd a fejlesztés lehetőségeit teszi vizsgálat tárgyává. A szerző megállapítja, hogy a vasúti személyszállítás jövőbeni kitörési pontja az elővárosi forgalom fejlesztése. A mai alacsony szolgáltatási színvonal mellett az elővárosi utasok döntő része „kényszerutas”, és kedvezőbb gazdasági körülmények között más utazási módot választana. A vasút elővárosi piaci részesedésének megőrzése és növelése csak a szolgáltatás színvonalának emelésével várható az elővárosi forgalomban is. A Budapest környéki elővárosi forgalom jelenleg három főszereplő (Budapesti Közlekedési Vállalat Rt., Volánbusz Rt., Magyar Államvasutak Rt.) között oszlik meg közel azonos arányban. A közlekedési vállalatok egymással versenyhelyzetben vannak, sok a párhuzamosság, mely egymás eredményét rontja. Ezért teremthet kedvező helyzetet a Budapesti Közlekedési Szövetség.

Az elővárosi vasúti forgalom fejlesztésével összefüggésben három területet (szolgáltatási színvonal, elővárosi járműállomány, elővárosi vasúti infrastruktúra) általánosságban vizsgál a szerző, majd rátér a konkrét fejlesztési lehetőségekre.

A cikk *második része* a MÁV Rt. vállalkozói tőkebevonással

tervezett, kiemelt állomásfejlesztési projektjeit mutatja be, és elemzi. Részletesen vizsgálja Bp-Keleti pályaudvar, Bp-Nyugati pályaudvar, Bp-Déli pályaudvar, Bp-Ferencváros rendező pályaudvar helyzetét, fejlesztési lehetőségeit. Végül ismerteti a Ferihegy Expressz megvalósítási változatait, az újszászi és a ceglédi vonali változat előnyeit és hátrányait.

Pintér László: Közlekedésfejlesztés szubjektív alapon? Városi Közlekedés, 2006. 1.sz. p. 2-7.

A szerző a bevezetőben megállapítja, hogy a (városi) közlekedési infrastruktúra kedvezőtlen állapotát egyre több döntéshozó felismeri, és belátja, hogy a fejlesztések hiánya visszahat a gazdaság egészének fejlődésére. A városokon – elsősorban a fővároson – belül a közlekedés állapota már az élnéliséget is befolyásolja. Ebben a helyzetben nem közzömbös, hogy milyen megalapozottságú fejlesztéseket próbálunk megvalósítani, nem szabad a divatos, jól hangzó, de átgondolatlan ötletre feleslegesen pénzt költeni. E gondolatmenethez igazodva, Budapest viszonylatában, öt területet vizsgál a szerző.

A közúti vasúti közlekedéssel kapcsolatban megállapítja, hogy a villamos feladata a különböző területek közötti, közepes áramlatok kiszolgálása, melyek nem igényelnek gyorsvasutat. Nem illelenek a rendszerbe a metróval párhuzamos vonalak, mert a nagyobb távolságú utazásokat a metró lebonyolítja, a helyi kiszolgálást pedig az autóbusz hatékonyabban elvégzi.

A főváros és régiójának kapcsolatával összefüggésben arra a következtetésre jut a szerző, hogy a városba tartókat a tömegközlekedésre – elsősorban a vasutakra – kell terelni, a gépkocsi közlekedést pedig intenzíven korlátozni kell. Ehhez két eszköz szükséges: vasút, és a vasúthoz kapcsolódó P+R rendszer. A két eszköz lehetőségeit részletesen vizsgálja a szerző.

A személygépkocsi-forgalom városközpontból való kitiltása Budapest viszonylatban sajátos probléma, mert a korlátozásra kijelölt területen hidak vannak. A területen, illetve a határvonalában levő öt híd a főváros teljes hídkapacitásának kétharmada, de a Duna magyarországi hídkapacitásának is közel a fele. Az átkelési lehetőség ma is kevesebb a szükségesnél, a hidakon állandóak a torlódások. E témakör tehát részletes vizsgálatot, átgondolást kíván.

A többfunkciós gyorsvasutak kialakítására az un. „karlsruhei modellt” említi a szerző, de egyben meg is állapítja, hogy egy kétszázézer lakosú városban bevált módszert nem lehet nagyvárosi környezetben működtetni. Lehetőségként merül fel egy Észak- Buda – Dél- Pest irányú gyorsvasút létesítése, amikoris a vonal két végén lévő hév- vonalak adottságként kezelhetők, az összekötést azonban csak külön szinten, metró- jellegű kiépítéssel lehet megoldani.

A 2-es metró és a gödöllői hév összekötésének problémájával részletesen foglalkozik a szerző, elemzi a technikai és szervezési problémákat, és megállapítja, hogy nem reménytelen a két vonal valamikori összekötése.

Dr. Tánczos Lászlóné – Nagy Zoltán: A hazai intermodális szállítási láncok bekapcsolása a nemzetközi logisztikai rendszerekbe. Közlekedéstudományi Szemle, 2006. 4.sz. p. 122-126.; 2006. 5.sz. p. 162-170.

A szerzők a BME Közlekedésgazdasági Tanszékén, a címszerű témában végzett kutatások folyamatáról és eredményeiről számolnak be.

A kutatás alapvető célkitűzése az volt, hogy – adjon átfogó, értékelő képet az intermodális szállítási megoldásokat alkalmazó hazai logisztikai szolgáltatások, szolgáltatók helyzetéről; – határozza meg azt a technológiai- szervezési követelmény rendszert, melynek teljesítése az integrált logisztikai láncokba való bekapcsolódás előfeltétele; – alakítsa ki azokat a korszerűsítési javaslatokat, amelyek gyakorlatba ültetése elősegíti a célirányos és szabványos alapokon nyugvó, összehangolt szolgáltatás- fejlesztést.

A cikk *első része* áttekintést ad az európai szállítási szolgáltatások piacának jellemzőiről, és bemutatja a jelentősebb hazai intermodális szolgáltatók jelenlegi működési gyakorlatát.

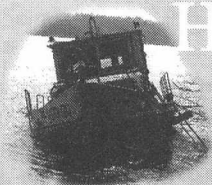
A szerzők megállapítják, hogy hazánk a logisztikai és a hozzáadott érték-növelő szolgáltatások integrálása révén regionális logisztikai ki-

válósági központtá válhat az Európai Unióban, hidat képezve Kelet és Nyugat, illetve Észak és Dél között. Ehhez azonban nemzetgazdasági szintű logisztikai infrastruktúra fejlesztés szükséges, amely a szolgáltatást végzők számára, mint külső makrorendszerbeli hálózati adottság jelenik meg.

A cikk *második része* a nemzetközi áruszállítás szabályozási rendszerének értékelése és a várható fejlődési irányok behatárolása után meghatározza azt a technológiai- szervezési követelményrendszert, melynek fejlesztése az integrált logisztikai láncokba való bekapcsolódás feltétele. Ezt követően – a jelenlegi helyzet és a felállított követelményrendszer összehangolásával – kialakítja és bemutatja azokat a korszerűsítési javaslatokat, amelyek gyakorlatba ültetése elősegíti az összehangolt szolgáltatás fejlesztést.

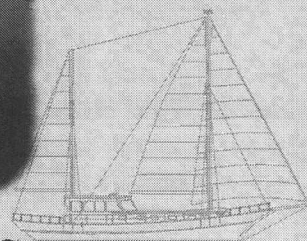
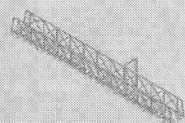
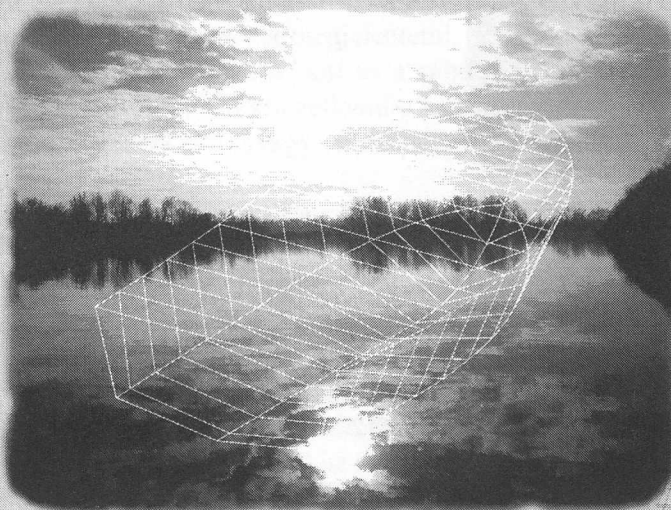
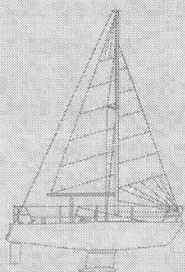
A szerzők többek között arra a megállapításra jutnak, hogy hazánkban az intermodális szállítás jelenlegi formájában még nem képes korszerű, az Európai Unió belüli logisztikai szolgáltatásokkal szemben felállított elvárásoknak kielégítő színvonalon megfelelni. A jelenleg alkalmazott technológia (eszközpark, információs- rendszer, adminisztráció stb.) továbbfejlesztésre szorul.

MÉSZÁROS ÉS TÁRSA BT. HAJÓMÉRNÖKI IRODA NAGYKOVÁCSI



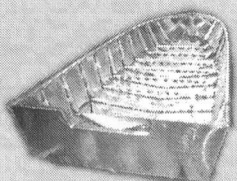
SZAKÉRTŐI IRODÁNK FŐBB TEVÉKENYSÉGE:

- hajó tervezés
- hajózási káresetek,
balesetek kivizsgálása
- állapotvizsgálat,
értékbecslés,
szaktanácsadás

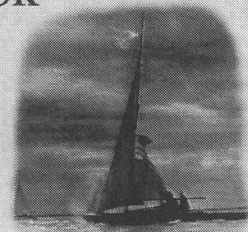


TANFOLYAMOK, OKTATÁS

- motoros és vitorlás kishajó vezetői
elméleti és gyakorlati tanfolyamok
- hivatásos hajós képzés



T:06/30/949-77-67
06/30/280-61-33

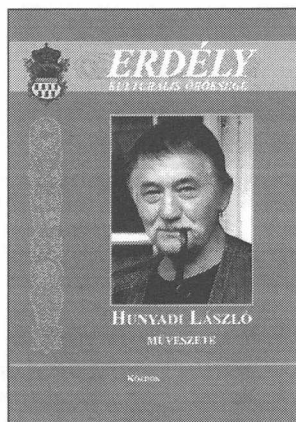


www.hajomernok.hu

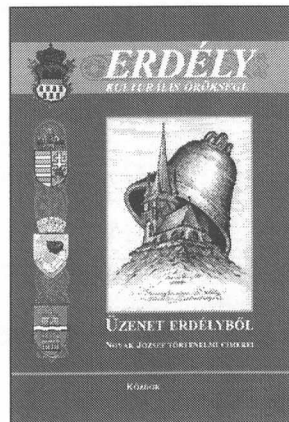
A KÖZLEKEDÉSI DOKUMENTÁCIÓS KFT.

az alábbi szolgáltatásokat ajánlja:

Logo tervezés, arculattervezés, számítógépes szövegszerkesztés, nyomdai előkészítés;
Névjegyek, szórólapok, periodikák színes és fekete-fehér munkák.
Digitális nyomdai háttérrel vállaljuk kispéldányszámú könyvek jó minőségben,
elfogadható áron, rövid határidővel történő kivitelezését.



ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE
Hunyadi László művészete
(fotóalbum) A/4



ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE
Üzenet erdélyből
(történelmi címerek) A/4

A fenti két kiadványunk, kiállítással egybekötött bemutatója

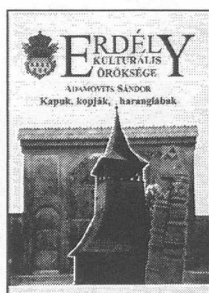
2007. május 22-én, 17 órakor

a Magyarok Házában (Bethlen kerengő – Széchenyi terem)

(Budapest, 1052 Semmelweis u. 1-3.)

A kötetek a helyszínen kedvezményes áron megvásárolhatók.

MINDEN ÉRDEKLŐDŐT SZERETETTEL VÁRUNK!



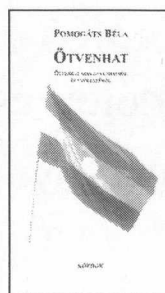
ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE
Kapuk, kopják, haranglábak
(fotóalbum) A/4

Fogyasztói ár: 4800.-



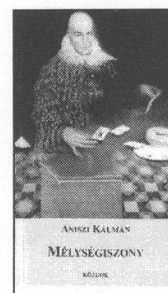
ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE
Váci Mihály ismeretlen naplója
1956 októberéből
versei és vallomásai

Fogyasztói ár: 1890.-



ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE
Pomogáts Béla
Ötvenhat írás ötvenhatról
és utóéletéről

Fogyasztói ár: 1470.-



ERDÉLY KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGE
Aniszi Kálmán
Mélységiszony

Esszé gyűjtemény
Fogyasztói ár: 1470.-

A fenti kiadványok és a cég további kiadványai megrendelhetők,
illetve részletes információ kérhető: **322-2240** telefonszámon, vagy a helyszínen:
Budapest, VII. ker Dob u. 110.

TÁJÉKOZTATÓ

a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőségéhez beküldendő kéziratok formai követelményeiről

1. A cikket lehetőleg másfeles sorközzel gépelt, soronként 60 betüleütéses, un. normál oldalakon, az ábrákat és a táblázatokat külön-külön lapokon kérjük megküldeni a folyóirat szerkesztőségébe (1146 Budapest, Városligeti krt. 11.) A cikk teljes terjedelme ábrákkal és táblázatokkal együtt nem haladhatja meg a 25 oldalt. Kivételesen elfogadunk ennél hosszabb cikket is, de azt akkor csak két részletben, egymást követő két számban tudjuk megjelentetni.
2. **Köszönettel vesszük, ha a cikket, az ábrákat és a táblázatokat lemezen is elküldik.** Ha erre nincs lehetőségük, akkor kérjük azokat közvetlenül a kiadóhoz eljuttatni (Közlekedési Dokumentációs Kft. 1073, Budapest Dob u. 110.) , vagy elektronikus úton elküldeni a következő e-mail címre: szemle.kozdok2006@yahoo.com
3. Az ábrák és a táblázatok helyét a kézíraton meg kell jelölni. A táblázatokat címmel ellátni, az ábrák címeit pedig külön lapon megadni. Fényképek esetén csak kontrasztos, jó minőségű fotót tud a nyomda elfogadni. Színes ábrát, táblázatot csak egész kivételes esetben tudunk megjelentetni.
4. A tartalmi ismertetőik szövegezése érdekében a cikk rövid, legfeljebb 2-3 soros tartalmi kivonatát kérjük csatolni.
5. Az idézeteknél és hivatkozásoknál meg kell jelölni a mű szerzőjét, címét, kiadóját és a kiadás évét, külföldi forrás esetén a kiadás helyét. A forrásokat „Irodalom“ címszó alatt a cikk végén kérjük felsorolni. Az „Irodalom“-ban szereplő sorszámot kell az idézet után zárójelben feltüntetni. *Például:* [2], [6].
6. Kérjük szerzőinket, hogy közöljék végzettségüket, tudományos fokozatukat, munkahelyüket, beosztásukat, lakcímüket, telefonszámukat és adóigazolási jegyüket.
7. A szerkesztőséghez beküldött cikkek megjelentetésének jogát a szerkesztőbizottság, illetőleg a szerkesztőség fenntartja. Cikkeket nem őrzünk meg, és akkor sem küldjük vissza azokat, ha nem jelentetjük meg. Ha hosszabb idő (több hónap) telik el a cikknek a szerkesztőséghez való beérkezése és a megjelentetése között, akkor erről írásban vagy telefonon értesítjük tisztelt szerzőinket.
8. A cikk megjelenése esetén a folyóirat kiadója, a Közlekedési Dokumentációs Kft. „Felhasználási szerződés“-t küld a szerzőknek, amely a Szerkesztőbizottság által megállapított – lehetőségeink alapján sajnos csak nagyon szerény – honorárium összegét tartalmazza. Kérjük ezt a szerződést az adatok kitöltése után, postafordultával visszaküldeni a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőségéhez (1146. Budapest, Városligeti krt. 11.). A honoráriumot a szerződés visszaérkezése után a Kiadó küldi ki a szerző által megadott címre. A kiadó telefonszáma: (06-1) 322-2240

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

Résumé

- Dr. Attila Vörös:* Une proposition pour l'utilisation des vitesses recommandées dans notre pays (Deuxième Partie)162
L'auteur analyse dans cette étude les plaques indicatrices limitant la vitesse en cours sur le réseau des routes publiques et il soumet plusieurs propositions pour la modernisation de ces plaques indicatrices, entre autres pour la mise en place des éléments, qui ajoutent et informent tous les participants du trafic, et pour la méthode de l'utilisation des vitesses recommandées.
- Dr. Balázs Horváth:* Le développement des modèles d'attribution des transports en commun175
L'auteur présente le développement des modèles d'attribution des transports en commun dans l'article. Il explique les groupes des modèles plus importants, les déficiences des modèles utilisés préalablement, ainsi que les avantages des nouveaux procédés développés pendant les dernières années.
- Péter Renner:* La tâche et les méthodes de l'organisation de la circulation du trafic aérien183
L'auteur s'occupe des méthodes modernes de l'organisation de la circulation du trafic aérien en détail dans cette étude. La sécurité du transport aérien exige parfois pour que les mesures nécessaires provoquent un retard, qui n'ont aucune cause apparemment. L'article s'efforce de présenter les causes réelles des retards.
- Dr. Ödön Vass:* La reconstruction des navires marins transportant cargaison sèche (dry cargo) de fabrication hongroise190
L'auteur présente l'âge d'or prospérant de la fabrication des navires marins de fabrication hongroise. - qui est cessé d'exister malheureusement dorénavant - pendant la période entre 1960 et 1970.
- Dr. József Prezenszki:* Les informations de l'Association pour les Sciences des Transports [KTE]194
L'auteur présente dans cet arrangement les auteurs, qui ont reçu un Prix Littéraire en 2006 par l'Association pour les Sciences des Transports [KTE] et il présente en extrait les études de ces auteurs.

Summary

- Dr. Attila Vörös:* Proposition for the use of the recommended speeds on the public roads (Part II.)162
The author analyses the suitability of the speed limiting signs on the public road network being in force in this study in detail and puts forward several proposals for the modernisation of them, among others for the placement of informative elements helping all the participants of the traffic concerning the utilisation of the recommended speeds.
- Dr. Balázs Horváth:* The development of the assignment models in the field of the public transport175
The author presents the development of the assignment models in the field of the public transport in the article. He explains the more important model groups, the deficiencies of the models used previously, as well as the advantages of the newer processes developed during the last years.
- Péter Renner:* The task and methods of the flow organisation in the air traffic183
The author deals with the streamlined methods of the flow organisation in the air traffic in detail in this study. The safety of the air traffic requires, however, sometimes that the necessary measures shall cause delays having apparently no causes at all. The article tries to present the real causes of the delays.
- Dr. Ödön Vass:* The reconstruction of the Hungarian made maritime dry cargo transporting vessels190
The author presents the prosperous golden age - which has been unfortunately ceased to exist since then - of the ship building of the Hungarian made sea going ships during the period between 1960 and 1970.
- Dr. József Prezenszki:* News of the Association for Transport Sciences [KTE]194
The author presents the authors in this assembly, who have got Literary Award by the Association for Transport Sciences [KTE] in 2006 and explains their content in abbreviated form.

Zusammenfassung

- Dr. Vörös, Attila:* Realisierbarkeit der Praxis der Richtgeschwindigkeiten auf dem öffentlichen Straßennetz (Teil II)162
Der Autor analysiert eingehend in seiner Studie die Eignung der auf dem öffentlichen Straßennetz geltende Geschwindigkeit begrenzenden Signaltafeln und unterbreitet mehrere Vorschläge zu deren Modernisierung, unter anderem zur Anbringung von anweisenden, alle Verkehrsteilnehmer unterstützenden Elementen auf die Art und Weise der Anwendung der jeweiligen Richtgeschwindigkeiten.
- Dr. Horváth, Balázs:* Entwicklung der Umsetzungsmodelle im öffentlichen Verkehr175
Im Artikel stellt der Autor die Entwicklung der Umsetzungsmodelle im öffentlichen Verkehr vor. Es werden die wichtigsten Modellgruppen, die Mängel der früher angewendeten Modelle, sowie die Vorteile der während der vergangenen Jahre entwickelten neuere Verfahren beschrieben.
- Renner, Péter:* Aufgabe und Methoden der Verkehrsflusssteuerung im Luftverkehr183
Der Autor behandelt ausführlich die modernen Verfahren der Verkehrsflusssteuerung im Luftverkehr. Die Sicherheit des Luftverkehrs verlangt bisweilen, dass die notwendigen Massnahmen anscheinend ohne Gründen Verspätungen verursachen. Es wird im Artikel versucht die tatsächlichen Ursachen der Verspätungen vorzustellen.
- Dr. Prezenszki, József:* Nachrichten aus dem Verein190
In der Zusammenstellung stellt der Autor die im Jahre 2006 den durch den Verein für Verkehrswissenschaften zugesprochenen Literaturpreis erhaltenen Autoren vor und gibt auszugsweise deren Studien bekannt.
- Dr. Vass, Ödön:* Umbau der Trockengüter-Seecontainerschiffe ungarischer Herstellung194
Der Autor gibt in diesem Artikel den während der 1960-er und 1970-er Jahre einst blühenden - seither bedauerlicherweise stillgelegten - Siegeszug der Herstellung der ungarischen Seeschiffe bekannt.

460,-Ft

