

2009. 5. sz.

LIX. ÉVFOLYAM 5. SZÁM
2009. NOVEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA



Keressük a jövő légiforgalmi irányítóit!

A légiforgalmi irányító Magyarország légtérén áthaladó, és Budapest-Ferihegy repülőtéren le- és felszálló repülőgépek mozgását ellenőrzi, irányítja a repülésbiztonsági szabályok, eljárások maximális betartásával. Ezen túlmenően feladata információ- és segítségnyújtás biztosítása a repülőgép vezetőknek.

A **légiforgalmi irányító munkakör** kiemelkedő presztízsű, fontos és felelősségteljes munka, amely az átlagot meghaladó, hosszú távú biztos megélhetést nyújt. A munkavégzés hi-tech környezetben folyik, a legmodernebb műszaki berendezések támogatásával és használatával.

A jelentkezőket többfordulós felvételi eljárásban választjuk ki. Ezt követi a két éves képzés, amely elméletben és gyakorlatban folyik, és vizsgákkal zárul. A tanfolyamra felvételt nyert hallgatókkal tanulmányi szerződést kötünk. Sikeres vizsga esetén a hatóság kibocsátja a szakaszolati engedélyt, mellyel a munkakör betölthető. A képzés idejére ösztöndíjat biztosítunk. A képzés a HungaroControl Zrt. budapesti székházában, illetve munkahelyein zajlik.



Próbáld ki magad képességfelmérő tesztjeinkon!

További információ: Horváth Attilánál a (06 1) 293-4062-es telefonszámon, vagy az attila.horvath2@hungarocontrol.hu e-mail címen. www.hungarocontrol.hu/kepzesi-tajekoztato



HungaroControl
Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.

1185 Budapest, Igló utca 33-35. | 1675 Budapest, Postafiók 80
Tel.: (06 1) 293 4444 | Fax: (06 1) 293 4343
info@hungarocontrol.hu | www.hungarocontrol.hu

HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A közlekedési szakterület tudományos lapja
VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Ungarischen Verein für Verkehrswissenschaft
REVUE DE LA SCIENCE DES TRANSPORTS
Revue de la Société Scientifique Hongroise des Transports
SCIENTIFIC REVIEW OF TRANSPORT
Publication of the Hungarian Society for Transport Sciences
A LAP MEGJELENÉSÉT RENDSZERESEN TÁMOGATJÁK:
Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ
„Az Építés Fejlődéséért” Alapítvány

Megjelenik kéthavonta

ALAPÍTOTTA:

a Közlekedéstudományi Egyesület

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Kövesné Dr. Gilicz Éva elnök
Dr. Katona András főszerkesztő

Dr. Békési István

Bretz Gyula

Dr. Ivány Árpád

Horváth Lajos

Kalmár Koppány

Mészáros Tibor

Pálfay Antal

Dr. Prileszky István

Dr. Renner Péter

Saslics Elemér

Dr. Tánczos Lászlóné

Dr. Tóth János

Dr. Tóth László

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:

Gombár Szilvia

Tel./Fax: 353-2005, 353-0562

E-mail: info.kte@mtesz.hu

SZERKESZTŐSÉG:

1055 Budapest, Kossuth L. tér 6–8. IV. 419.

KÖZREMŰKÖDŐ:

Forpress Stúdió

FELELŐS KIADÓ:

Dr. Hinfner Miklós,

a Közlekedéstudományi Egyesület ügyvezetője

KIADJA:

Közlekedéstudományi Egyesület

1055 Budapest, Kossuth L. tér 6–8. IV. 419.

MEGBÍZOTT KIADÓ:

Press GT Kft.

1139 Budapest, Üteg u. 49.

Tel.: 349-6135

E-mail: info@pressgt.hu

NYOMDAI KIVITELEZÉS:

Press+Print Kft.

Felelős nyomdavezető: Tóth Imre

TERJESZTŐ:

Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda

Előfizethető a Press GT Kft.-nél

Egy szám ára: 1380 Ft

ISSN 0023 4362

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

A cikkek tartalma nem minden esetben egyezik a szerkesztőség véleményével.

A lap egyes számai megvásárolhatók a Közlekedéstudományi Egyesület Titkárságán (1055 Budapest, Kossuth L. tér 6–8. IV. 419.), valamint a Press GT Kft.-nél (1139 Budapest, Üteg u. 49.).

TARTALOM

- A Közlekedéstudományi Egyesület köszönti
a 70 éves Mérnöktovbkképző Intézetet 5
- Jankó Domokos PhD, Szóke Bálint**
A biztonsági öv és a légzsák szerepe
a hazai közúti biztonság alakulásában 7
- Meyer Dóra, Károlyi Imre, Dr. Renner Péter,**
Dr. Bécsi Tamás, Dr. Szabó Géza,
Aradi Szilárd
Gyakorlati alapú szektorkapacitás-
meghatározás validálása légiforgalmi
irányítói terhelésen alapuló módszerrel 19
- Szabó Krisztián, Dr. Szabó Géza,**
Dr. Renner Péter
Emberi hibamodellezés alkalmazása
a légiközlekedési kockázatelemzésekben 29
- Kovács Viktória Barbara, Laza Tamás,**
Dr. Török Ádám
Hazai közlekedési célú, növényi alapú,
bio-tüzelőanyag felhasználás analitikai
vizsgálata 36
- Dr. Rigó Mihály**
Rekviem az ÁÉH-ért 40
- Szabó Lajos**
A kötöttpályás hálózatosodás
és személyszállítás kérdései az alföldi
régiókban 48
- Szemerey Ádám**
A sugaras szerkezet oldhatósága
a magyar vasúti hálózatban 56

Szerkesztőbizottsági ülés

2009. szeptember 22.

Helyszín: Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (1024 Bp. Lövőház u. 39.)

NAPIREND

1. Lektorálás, referálás rendjének megvitatása
2. Ülésezés rendjének megvitatása
3. Tartalmi, alaki felvetések
4. Előfizetők
5. Honlap
6. Lektorálási területek felosztása
7. Javaslatétel Irodalmi díjra

Dr. Katona András főtktár úr üdvözölte a megjelenteket, megköszönte, hogy elfogadták a bizottsági felkérést. Röviden összefoglalta az elmúlt 1 év tapasztalatait.

Kövesné Dr. Gilicze Éva elnök asszony üdvözölte a megjelenteket, röviden ismertette az ülésen megvitatandó kérdéseket.

1. Bokor úr által elkészített lektorálási rend megvitatása, módosítása.

A lektorálási rend megjelenítése a Szemlében és a KTE honlapján magyar és angol nyelven.

2. A Bizottság elfogadta, hogy évente két alkalommal tart ülést, amikor értékeli az előző 3 számot, és nagy vonalakban meghatározza a következő három szám tematikáját.

3. Tartalmi észrevételek:

– A Bizottság döntése értelmében továbbra is kerülni kell a KTE három folyóiratában a tartalmi átfedéseket.

– A nemzetközi érdeklődésre tartott cikkekről továbbra is közölni kell az angol és német összefoglalót.

– A KTE Hírlevelében megjelent fontosabb információknak teret kell adni a Szemlében is.

– A Vélemény rovatot működtetni kell.

– A PhD hallgatókat, és a KTE tagjait buzdítani kell a publikálásra. Ennek érdekében a KTE Hírlevelében el kell helyezni egy felhívást.

– A sikeres konferenciák publikálásra alkalmas érdekesebb előadásait meg kell jelentetni.

– Az impresszumban meg kell jelentetni a Szerkesztőbizottság tagjainak nevét.

– 2009. novemberében a KKK felülvizsgálja a Szemlével kapcsolatos szerződéseket. Ekkor módosítható a kiadvány terjedelme.

Alaki észrevételek:

– A szerzőktől, amennyiben lehetséges, be kell szerezni az eredeti ábrákat a minőség és olvashatóság javítása érdekében.

4. A Bizottság döntött, hogy az előfizetők számának növelése érdekében 2010. év elejétől be kell indítani a Szemle honlapját, amelyen elektronikus módon elő lehet fizetni a Szemlére. Ezzel növelhető az egyéni előfizetők száma.

A Közlekedésépítési Szemle, és a Városi Közlekedés című lapokban meg kell jelentetni a Közlekedéstudományi Szemle tartalomjegyzékét.

A Főszerkesztő úr tájékoztatta a bizottság tagjait, hogy az előfizetési díjakból a szerzők honoráriumként könyvutalványt kapnak.

5. A PressGT Kft. képviselőjében Hollauer Tibor felajánlotta, hogy ingyen elkészítik a Szemle honlapját, ahol nemcsak a cikkek lesznek olvashatóak, hanem pl. a szerzők életrajza. Ezen a honlapon keresztül lehetőség nyílik elektronikus előfizetésre. A Szemlében megjelent cikkek elérése előzetes regisztrációhoz és előfizetéshez kötött. Előfizetés nélkül csak az 1 évnél régebbi számokat lehet majd olvasni, ill. az aktuális szám összefoglalóit.

6. A Szerkesztőbizottság felosztotta a lektorálási tudományterületeket a tagok között, amely a teljekörű lefedettséget biztosítja.

7. A Bizottság Irodalmi díjra terjesztette elő a következő cikkeket:

– Dr. Erdősi Ferenc: Felzárkózás, lépéstartás vagy leszakadás?

– Borza Viktor, István György, Kormányos László, Vincze Béla: Integrált ütemes menetrend

– Dr. Tímár András: A nemzetközi tehergépjármű-forgalom útdíj-rugalmasságának becslése

– Dr. Bokor Zoltán: A költséggazdálkodás korszerűsítése a közlekedésben, különös tekintettel a közösségi közlekedésre

Kövesné Dr. Gilicze Éva elnök és Dr. Katona András főszerkesztő megköszönte a részvételt, az értékes hozzászólásokat, egyben jelezték, hogy a következő Szerkesztőbizottsági ülésre előre láthatóan 2010. januárjában kerül sor.

A Közlekedéstudományi Egyesület köszönti a 70 éves Mérnöktovábbképző Intézetet

„Az európai műszaki kultúra fejlődéstörténetében, amelyben jelentős mérföldkő az Institutum Geometrico-Hidrotechnicum 1782. évi alapítása, dicső fejezeteik közé illik a műegyetemi Mérnöki Továbbképző, mai hivatalos nevén Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mérnöktovábbképző Intézetének története. A 20. század mintegy kétharmadát és az ezredfordulót követő évtized javát magában foglaló 70 év tisztes emberöltő, s egy intézmény életében jelentős időszakknak tekinthető. A történet nem választható el a hazai mérnökképzés keretében a 20. század első negyedében formálódó reformtörekvésektől, amelyek megfogalmazói az első Mérnöki Kongresszusokon Európában elsőként ismerték fel a mérnöki kultúra és a korszerű műszaki tudás folyamatos megújításának szükségességét. E feladat intézményes alapokra helyezésének feladatát a kor jelentős személyiségei – Pattantyús Á. Géza, Dr. Mihailich Győző, Dr. Terplán Zénó – kül-

detésnek tekintették, kialakítva a mérnöki továbbképzés mozgalmát. Felismerték a műszaki fejlődés gyorsuló folyamatát, a mérnöki tudás változásának dinamikáját, s az ebből adódó igényt az újabb és újabb műszaki eredményeknek elsősorban a végzett mérnökök számára történő közvetítésre. Ehhez a műszaki diszciplínák fejlődését érzékenyen követő és a tanszékek, karok számát folyamatosan bővítő Műegyetem az oktatás-ismeretszerzészakirodalom-terjesztés komplex elemeinek újabb és újabb formákban történő közvetítésére jött létre az egyetem és a vezető műszaki értelmiség kezdeményezésére Európa első mérnöktovábbképző intézete.”

E szavakkal üdvözölte az ünnepi megemlékezés részvevőit Dr. Benedek András a Mérnöktovábbképző Intézet (METI) igazgatója. Őt követte a felszólalók sorában Dr. Michelberger Pál akadémikus, akinek gondolatait az alábbiakban közöljük.

A Mérnöki Továbbképző Intézet növekvő szerepe a műszaki értelmiség versenyképességének megtartásában

Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Megtiszteltetés egy ilyen nagy múltú intézmény jubileumán felszólalni, és igen nehéz feladat egy sereg kitűnő megemlékezés és egy kitűnő emlék-kötet mellett valami újat, továbbépítőt mondani. Nem tudok magam sem mást tenni, mint a nagy és sikeres elődök példáját idézve vonok le néhány következtetést a 21. század mérnökére és e következtetések alapján a MÉTI feladataira.

Az idén ünnepeljük Bánki Donát születésének 150. évfordulóját. Bánki Donát a 19-20. század fordulójáig sikeres, nemzetközi mércével mérve is, kiemelkedő gépészmérnöke, tudosa és egyetemi tanára volt. Alkotásainak, találmányainak hosszú sora, tudományos dolgozatai, a még nálánál is sikeresebb világhírű tanítványai igazolják, hogy valóban mindhárom területen kivételes, versenyképes teljesítményt nyújtott.

A „Gép” ünnepi – Bánki emlékének szentelt – számban megkíséreltem elemezni e kivételes életpálya sikerét befolyásoló főbb tényezőket. Az alkotó munka külső peremfeltételeit – az első világháborút megelőző általános világgazdasági fellendülést és a Ganz Gépgyár és Vasöntöde innovatív vállalat vezetését – ne vizsgáljuk, hiszen ezek Bánki személyétől függetlenül

érvényesültek. A belső tényezők – Bánki kivételes képessége és munkabírása, nyelvtudása, valamint a kitűnő középiskolai és egyetemi képzettsége – alapvetőek voltak eredményeinek elérésében. A két alapvető belső tulajdonság megléte mindenkor feltétele a mérnök eredményességének, versenyképességének, ahogy azt jó 2000 évvel ezelőtt már megfogalmazta Vitruvius minden idők egyik legnagyobb és legsikeresebb mérnöke (szabad fordításban):

„Ézért szükséges, hogy a mérnök egyrészt legyen tehetséges és másrészt jól képzett a (természet)tudományokban és művészetekben (társadalomtudományokban) – mert sem a tehetség képzettség nélkül, sem az iskolázottság tehetség nélkül nem elég a tökéletes (versenyképes) alkotáshoz.”

Vitruvius egyúttal a képzettség tartalmát is megfogalmazta, mondandóját akár korunk bio-mérnöke, vagy űrhajózási szakembere szó szerint elfogadhatja.

„A mérnök legyen jártas az irodalomban, ügyes az ábrázolásban, gyakorlott a geometriában, ismernie kell a (szál)optikát, a matematika széles területén rendelkeznie tudással, tudnia kell a történelem fontosabb eseményeiről, szorgalmasan figyeljen a filozófusokra (tudósokra), értse meg a zenét (Fourier analízist),

értse meg az orvostudományokat, nem különben a gyógyítás művészetét, ismerje a jog tudósainak a véleményét (e nélkül aligha alkothat sikeresen maradandót), tudjon a csillagászatról és az égitestek mozgásáról”.

Íme üzenet a 21. század mérnökeinek Julius Ceasar idejéből. Frappánsabban ma sem tudnánk megfogalmazni.

Van azonban egy lényeges különbség Vitruvius kora és a 21. század között. Vitruvius a „barbár” római az utolérhetetlennek tartott görög tudomány és művészet bővületében élt, írt és alkotott. A görögök tudománya és művészete a rómaiak szemében kész, zárt és teljes volt, mely magába foglalta az egyiptomi és mezopotámiai előzményeket is a reneszánszig. Ezt a zárt tudományt és művészeti kánont el lehet sajátítani egy-egy kitűnő iskolában, vagy egy-egy kitűnő mester mellett.

A reneszánszsal azonban valami új kezdődött. A tudomány és a művészet a középkor után nem zárt, hanem folyamatosan új eredményekkel gazdagodik, és most a 20-21. század fordulóján hallatlanul felgyorsult a tudományok fejlődése. Az iskolák nem képesek lépést tartani az új eredmények közvetítésében. A véges képzési időben óhatatlanul szelektálni kell a tananyagot, egyre többet kell bízni a hallgatók önképzésére. Fontosabb a tananyag tartalmánál a tanulási folyamat, a tudományos gondolkodás és a mérnöki szemlélet kialakításra a hallgatókban.

A MÉTI alapításakor a műegyetem hajdani tanárai ezt a felgyorsuló, tudományos kutatási eredményeket igen rövid idő alatt az ipari gyakorlatba átültető folyamatot vették észre, és ezért hozták létre az önképzés segítésére az Intézetet. Működése a 21. században még fontosabb, mint az alapítás idején. A gomba módra szaporodó, részdiszciplínákat taglaló folyóiratok és konferenciák figyelemmel kísérése a gyakorló mérnökök számára szűk szakmai területük kivételével szinte lehetetlen, szükséges ezért, hogy időszakonként az egyes részdiszciplínákban jártas kutatók, előadók a szélesebb mérnök társadalom felé közvetítsék előadásokban és összefoglaló írásokban is (magyar nyelven) szakterületük újabb eredményeit. Saját szavaim helyett ismét idézettel kell folytatnom e megemlékezést. Pattantyús Á. Géza javaslata az 1931. évi Magyar Mérnök-kongresszuson:

„1. A mérnök-kongresszus a műegyetemi oktatást szervesen kiegészítő tervező és laboratóriumi gyakorlatnak eredményessége érdekében szükségesnek tartja:

- a laboratóriumi és tudományos felszerelések fokozatos kiegészítését
- segédtanerők számának szaporítását
- segédtanerők állásának intézményes rendezését
- tanulmányi és kutatói ösztöndíjak számának növelését

2. A mérnök-kongresszus szükségesnek tartja, hogy a magyar mérnökök később is lépést tarthassanak a technikai tudományok haladásával, és összefoglalóan megszerezhessék a nemzeti mérnöki feladatok eredményes elvégzéséhez szükséges speciális részismereteket is.

Kívánatosnak tartja ezért a m.kir.József-Műegyetemen továbbképző előadássorozatok és tanfolyamok szervezését, amelyek szövegének műegyetemi kiadványok alakjában való időszakos közzététele is kívánatos.

3. A mérnök-kongresszus szükségesnek tartja az általános műveltség színvonalának emelése és e mérnöki munka megbecsülése érdekében a magyar ifjúságnak technikai érzékre és technikai felelősségérzetre való nevelését a fizika tanárok részére rendezett technikai és közgazdasági irányú továbbképző tanfolyamok szervezése által.”

Hölgyeim és Uraim!

Pattantyús professzor 1931-ben kitűnően látta a versenyképes műszaki értelmiség képzési oldalát. Rámutatott a középfokú oktatás (sajnos jelenleg is meglévő) hiányosságaira és a műszaki felsőoktatás jelenleg is kínzó gondjaira. Javaslattal tett mindkét terület orvoslására és előrelátóan javasolta a korábban nem létező továbbképzés megindítását. 1931-ben, amikor még a repülés gyerekcipőben járt, az elektronika és informatika fogalma sem létezett, úrkutatásról legfeljebb fantáziaregények születtek, Pattantyús prof. előre látta, mi utódjai pedig már kényszerítő parancsnak érezzük az intézményes társadalmi szemléletalakítás, képzés és továbbképzés megvalósítását akkor is, ha politikusaink pénzhányra hivatkozva jelenleg e teendőket nem tartják aktuálisnak.

Ami a versenyképesség másik oldalát – a tehetséget – illeti, úgy vélem a történelmi tapasztalataink alapján – utalhatok itt a 20. században alkotó Mars-lakók legendájára – nincs okunk aggodalomra.

Köszönöm a figyelmüket.

(Amennyiben a terjedelmi korlátok megengedik a Mérnöktovábbképző Intézet történetével a következő számunkban részletesebben foglalkozunk.)

A biztonsági öv és a légzsák szerepe a hazai közúti biztonság alakulásában

A cikk ismerteti a 2009. nyarán hat helyszínen végzett - a biztonsági öv használatára vonatkozó - felmérés módszerét és eredményeit. Foglalkozik a személygépkocsik passzív védőeszközeinek, a biztonsági öv és a légzsák védőképességével, és ismerteti az ezek segítségével megmenthető életek számának becslési eljárását. Baleseti statisztikai adatok segítségével bemutatják a szerzők, hogy a biztonsági övet nem használó személygépkocsi vezetők halálos sérülési kockázata mennyivel nagyobb, mint az övet használóké. Emellett az öv-viselési arány számítására alkalmas modell is ismertetésre kerül a 2001 és 2008 évek közötti időszakra vonatkozóan a személygépkocsi vezetők becsülhető öv-viselési arányaival együtt.

Jankó Domokos PhD, Szőke Bálint

E-mail: roadsafety@chello.hu, szb@cowi.hu

Közlekedésbiztonsági értékeléseknél és nemzetközi összehasonlításoknál egy ország közúti biztonságának színvonalát különböző képzett statisztikai mutatókkal jellemzik. Minden bonyolult mutató mellett legegyszerűbben azonban a halálos áldozatok relatív száma mutatja, milyen a közúti biztonság színvonala az adott országban. Az EU közlekedésbiztonsági célkitűzése: 2001 és 2010 közötti időszakban a közúti balesetek következtében évente meghaltak számának 50%-os csökkentése. Az EU célkitűzést a hazai közlekedéspolitikai a számunkra reálisabbnak tartott 30%-os csökkentésre módosította. Magyarországon is számos eszköz és lehetőség állt és áll a közlekedést irányítók, ellenőrzők és nem utolsó sorban a közlekedésben résztvevők rendelkezésére a közlekedésbiztonsági cél eléréséhez, ezek közül a cikk a személygépkocsik passzív védőeszközeinek szerepével, az e téren még kihasználatlan lehetőségekkel foglalkozik.

1. AZ EURÓPAI ÉS A HAZAI KÖZÚTI BIZTONSÁGI HELYZETRŐL, RÖVIDEN

A közúti halálos áldozatok 50%-os csökkentésének céldátuma (2010) közeledtével az ETSC folyamatosan figyelemmel kíséri az EU egészének illetve az egyes tagországoknak biztonsági helyzetét. [1.] Az eredeti elképzelések szerint az EU tag-

országokban a halálosan megsérültek számának évente átlagosan 7,4%-kal kellett volna csökkenni, ezzel szemben az eddigi csökkenés csak 4,4%. Az eredmény azonban így is figyelemre méltó, 2008-ban az EU-ban átlagosan az egy millió lakosra jutó meghaltak száma: 79 fő, míg ugyanez a mutató 2001-ben 113 fő volt.

Magyarországon 2002-ben ez a relatív mutató 142 volt és az utóbbi időben tapasztalt jelentős csökkenés ellenére még 2008-ban is az EU átlag feletti, 99 (áldozat/egymillió lakos) értékkel.

Az EU 2001-ben megfogalmazott, előre láthatóan nagyon ambiciózus tervét valószínűleg csak néhány ország fogja 2010-re teljesíteni, a fejlett (EU15) országok reálisan csak 2012-re, az EU27 tagországok összessége pedig várhatóan 2017-re tudja megfelelni a 2001-ben közúti balesetben meghaltak számát. Az 50%-os csökkentésre a hazai – korábban módosított – céldátum: 2015.

A hazai közúti biztonság helyzetének további javulása és az európai átlaghoz való közelítése számos – itt most nem részletezett – feltétel és akció függvénye. Ezek közül a továbbiakban a biztonsági övvel és a légzsákkal foglalkozunk.

2. BIZTONSÁGI ÖVVISSELÉSI ARÁNYOK

A biztonsági övet használók aránya a közlekedésben olyan mutató („behaviour indicator”), amelyik a gépjárműben utazók biztonságtudatos és szabálykövető magatartását jellemzi. Az EU tagor-

szágaiban erősen különböző ez az arány. Az összehasonlító adatok főleg a személygépkocsiban elől helyet foglalók biztonsági öv használatára vonatkoznak, ennek felmérése az egyszerűbb feladat. Az European Transport Safety Council (ETSC) ismertette az EU tagországok biztonsági öv viselési arányait [2], amelyek szerint 2005-ben az első ülésen utazók több mint 95%-a használta a biztonsági övet Franciaországban, Németországban és Máltán. A használati arány 90-95% közötti volt Hollandiában, Norvégiában, Svédországban és az Egyesült Királyságban. A legtöbb fejlett motorizációjú országban az övviselési arány 80-90% közötti volt ebben az évben. 70-80% közötti volt az arány Belgiumban, Csehországban, Olaszországban, Lengyelországban és Spanyolországban. Az ETSC szakanyag külön kiemelte, hogy a magyarországi 67%-os övviselési arány egyike a legkedvezőtlenebbeknek az EU tagországok között. Hazai szerző is megerősíti, hogy 2005-ben 65% körüli volt a személygépkocsi első ülésén utazók között a biztonsági övet használók aránya. [3]

2008-ban javult a mutató értéke és [4] szerint „...2008-ban ez az arány közel 70% volt.”, ami még mindig messze elmarad nemcsak a legjobbtól, de az EU átlagtól is.

3. A BIZTONSÁGI ÖV-VISELÉSI ARÁNYOK 2009-BEN MAGYARORSZÁGON.

A nemzetközi összehasonlítással foglalkozó szakanyagok és a hazai ismertető is gyakorlatilag egy-két számadattal jellemzik a gépjárművekben (első sorban a személygépkocsikban) utazók biztonsági öv használatát. Leggyakrabban a vezető és az első ülésen utazók, valamint a járműben háttul helyet foglalók övviselési arányát ismertetik, különböző útkategóriák függvényében. Ritkábban találunk adatot a nők illetve férfiak övhasználati szokásaira, illetve az éjszakai és a nappali forgalomban tapasztalható különbségekre. A legtöbb európai országban végeznek felméréseket, illetve adnak becsléseket a személygépjárművek passzív védőeszközeinek, elsősorban a biztonsági övnek használatáról, az eredmények összehasonlíthatósága azonban esetenként kétséges, főleg a felmérések módszerbeli különbségei miatt. A SafetyNet EU kutatási program keretében nagyon részletes és szakszerű kézikönyv készült, (magyar szerző közreműködésével), amely útmutatót ad a hazai felmérésekhez is. [5]

2009. év nyarán a biztonsági öv használatával kapcsolatosan rövid megfigyeléseket végeztünk, hat

mérési ponton. A „friss” adatszerzés mellett célunk volt bizonyos módszertani kérdések tisztázása és az esetleges területi különbségek feltárása is.

4. FELMÉRÉS AZ ORSZÁGOS KÖZUTAK ÁTKELÉSI SZAKASZAINAK HATÁRÁN.

Az övhasználat mintavételes vizsgálatához olyan módszert alkalmaztunk, amely viszonylag kis költséggel, gyorsan elvégezhető és több, jellemző helyszínről értékelhető méretű mintát eredményez. A felmérések először az átkelési és külterületi szakaszok határán történtek, szemrevételezéssel. Előzetes próbafelvételek során a videóra történő rögzítés és utólagos elemzés használatát elvetettük. Az egy pozícióban rögzített kamera képe alapján az övhasználat nem állapítható meg egyértelműen, ugyanis:

- az egyes járművek (pl. szgk./tgk.) vezetői, utasai más magasságban ülnek,
- járműkialakítástól függően egyes esetekben csak szemből, vagy ferdén-hátról (a fejtámla mellett az övet keresve) szemrevételezhető az öv használata,
- sötét háttér (üléshuzat, ruházat) esetén csak a jármű haladása közben hosszabb megfigyeléssel dönthető el a biztonsági öv helyzete, erre az egy pontra fókuszált kép nem alkalmas.

A próbafelvételek során nyert tapasztalatok alapján az alábbi mérési módszer használatát láttuk célszerűnek:

- a járműveket két mérőszemély figyeli, az eredmény rögzítése egyetértés esetén történik meg, amennyiben a járműben utazók övhasználatára két személy által vitatott vagy pl. sötétített üveg miatt láthatatlan, a jármű kihagyásra kerül. A mérési tapasztalatok alapján a kihagyott járművek aránya <3%.
- a megfigyelni szándékozott járművek sebessége ne legyen túl nagy (max. 50 km/h), ezért olyan mérési helyszín kiválasztása szükséges, ahol forgalomtechnikai eszköz lassítja a haladást (pl. körforgalom, vasúti átjáró, városhatár sávellőzással, útvonal geometriai kialakítása)
- A mérőszemélyzet a feltűnést kerülve, a forgalomba be nem avatkozva végezheti a felvételt, de a forgalomra történő rálátása biztosított.

5. A MÉRÉS LEBONYOLÍTÁSA

A mérési napokon három-három, viszonylag közeli helyszínen végeztük a megfigyeléseket, helyszínenként 250-350 jármű felvételével. A kiválasztott mérőhelyek az országos közutak városi bevezető

szakaszainak kezdetén, a forgalmat lelassító forgalomtechnikai elemeknél találhatók.

Rögzítésre került:

- a vezető és az első utas ülésen utazó személy(ek) neme,
- a biztonsági öv használata (igen/nem),
- járműkategória (szgk./tgk.), tdk. kategóriába csak a 3,5 t feletti („B” kategóriás jogosítvánnyal nem vezethető) járművek kerültek,
- a gépjármű honossága (belföldi/külföldi).

6. HELYSZÍNEK, MÉRÉSI IDŐPONTOK

1. mérési nap. Időpont 2009.06.30

4. sz. út 319+470 szelvénye (körforgalmú csomópont)

pont a 3814. sz. úttal). Irány: a csomóponttól Nyíregyháza felé vezető ág mindkét iránya. Az adott szakasz elkerüli Kisvárdát, a vizsgált keresztmetszetben áthaladók valószínűleg hosszabb távolságra utaznak. Mérés ideje 8²⁰-9⁵⁰.

41. sz. út 50+500 szelvénye, Vásárosnamény belterület kezdete, vasúti átjáró után. Csak a városba érkező forgalom került felvételre. Mérés ideje: 11¹⁰-12⁴⁰.

471. sz. út 71+000 szelvénye Mátészalka belterület kezdete, a piacnál. Csak a városba érkező forgalom került felvételre. Mérés ideje: 14²⁵-15⁵⁵.

2. mérési nap. Időpont: 2009.07.09

1. ábra: A hat mérőhely elhelyezkedése az országos közúthálózaton (piros pontokkal jelölve)



82. sz. út 70+750 szelvénye, Győr belterület kezdete, vasúti átjáró után. Csak a városba érkező forgalom került felvételre. Mérés ideje: 10⁵⁰-12²⁰.

84. sz. út 60+200 szelvénye (körforgalmú csomópont a 8404. sz. úttal). Irány: a csomóponttól Balaton felé vezető ág mindkét iránya, kivéve, ha a körforgalom felől érkező jármű Sárvár felől érkezett (ezek kihagyásra kerültek). Az adott szakasz

1. táblázat: Mérési helyszínek a biztonsági öv használatának felmérésehez

Mérőhely sorszáma		Útszám	Szelvény (km,m)	Település környéke	Mérés ideje	Mérési idő (óra:perc)	Évi ÁNF j/nap
1.	„Kelet-Magyarország”	4	319,470	Kisvárdá	2009.06.30 (Kedd)	8:20-9:50	6400
2.		41	50,500	Vásárosnamény	2009.06.30 (Kedd)	11:10-12:40	8500
3.		471	71,000	Mátészalka	2009.06.30 (Kedd)	14:25-15:55	7500
4.	„Nyugat-Magyarország”	8	161,800	Körmend	2009.07.09 (csütörtök)	17:30-19:00	13400
5.		82	70,750	Győr	2009.07.09 (csütörtök)	10:50-12:20	9800
6.		84	60,200	Sárvár	2009.07.09 (csütörtök)	15:20-16:50	4900

2. táblázat. A felmérés során megfigyelt személygépkocsi vezetők és az első ülésen utazók száma

Mérőhely sorszáma	Összes személy	Összes vezető	Összes férfi vezető
1.	533	397	351
2.	433	297	261
3.	490	343	274
4.	475	315	275
5.	481	352	294
6.	551	365	310
Összesen	2963	2069	1765

elkerüli Sárvárt, a vizsgált keresztmetszetben áthaladók feltehetően hosszabb távolságon utaznak. Mérés ideje 15²⁰–16⁵⁰.

8. sz. út 161+800 szelvénye (körforgalmú csomópont a 86. sz. úttal). Irány: a csomóponttól Vasvár felé vezető ág mindkét iránya, kivéve, ha a körforgalom felől érkező jármű Körmend felől érkezett (ezek kihagyásra kerültek). Az adott szakasz elkerüli Körmendet, a vizsgált keresztmetszetben áthaladók feltehetően hosszabb távolságon utaznak. Mérés ideje 17³⁰–19⁰⁰

Az összes megfigyelt személy 70%-a gépkocsivezető volt és 30% az első ülésen helyet foglaló utas. A vezetők 15%-a volt nő.

7. A FELMÉRÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

– A hat kiválasztott mérési helyszín közül a gépjárművek első ülésein utazók biztonsági övet legtöbbször a 8 sz. I. rendű főúton használták (vezetők: 84%, utasok: 89%), legkevesebben pedig a 471 sz. II. rendű főúton (vezetők és utasok: 68%) (3. táblázat)

– A megfigyelt női vezetők száma lényegesen kisebb volt, mint a férfi vezetőké (15%). A női vezetők négy mérési helyszínen gyakrabban használták a biztonsági övet mint a férfiak, két helyszínen pedig a férfiak és nők között gyakorlatilag azonos volt az övhasználat aránya.

– A három-három mérőhelyet „Kelet” és „Nyugat” magyarországi csoportba sorolva, megállapítható, hogy az ország keleti részében található mérőhelyeken kevesebben használják a biztonsági övet, mint a nyugati részen kiválasztott országos közúti mérőhelyeken. A különbség kb. 10%. (4. táblázat)

– A tehergépjárművek aránya az összes megfigyelt járműre vonatkoztatva 17%. A tehergépjárművezetők körében az övhasználat gyakorisága 65%, szignifikánsan alacsonyabb, mint a teljes mintában tapasztalt.

– A külföldi rendszámú járművek aránya az összes megfigyelt járműre vonatkoztatva 10%, az egyes mérési pontokon eltérő (3-18% között). A külföldi rendszámú járművek vezetőinek körében az övhasználat gyakorisága 86%, egy helyszínen (471. sz. út) azonos, a többi mérési helyszínen magasabb, mint a hazai rendszámú járművek vezetőié.

3. táblázat: A biztonsági övet használók aránya az egyes mérőhelyeken (%)

Mérőhely sorszáma	Összes személy	Összes vezető	Összes utas	Összes vezető (férfi)	Összes vezető (nő)
1.	76%	77%	74%	77%	76%
2.	76%	74%	82%	71%	92%
3.	68%	68%	68%	64%	86%
4.	86%	84%	89%	84%	83%
5.	81%	82%	78%	80%	90%
6.	83%	82%	86%	79%	95%

4. táblázat: A biztonsági övet használók aránya három-három mérőhelyen (%)

Mérőhely	Összes személy	Összes vezető	Összes utas	Összes férfi vezető	Összes női vezető
„Kelet-Magyarország”	73%	73%	74%	71%	84%
„Nyugat-Magyarország”	83%	82%	85%	81%	90%

8. BALESETI ÁLDOZATOK SZÁMA A PASSZÍV VÉDŐESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA SZERINT

A 3. és 4. táblázatban bemutattuk, hogy a kiválasztott közutakon közlekedők – a helyszíni megfigyelések szerint – milyen mértékben használják a biztonsági övet. A továbbiakban azokkal az adatokkal foglalkozunk, amelyek a megtörtént balesetek során halálosan megsérültek övhasználatára vonatkoznak. (Forrás: KSH közúti baleseti adatbázisa). Az 5. táblázatban két év adatait mutatjuk be. Magyarországon a 2001-2010 közötti (EU által a közúti áldozatok számának folyamatos csökkentésére kijelölt) időszak eddigi legkedvezőtlenebb éve 2002. volt, eddigi legjobb pedig 2008.

A közúti közlekedési áldozatok száma Magyarországon:
2002-ben: 1.429 fő,
2008-ban: 996 fő (a csökkenés: 30%-os.)

A KSH baleseti adatbázisában nemcsak a biztonsági övre, hanem a légszákra vonatkozó adatok is megtalálhatók, a sérülés kimenetele szerint. A továbbiakban csak a halálos áldozatok adataival foglalkozunk.

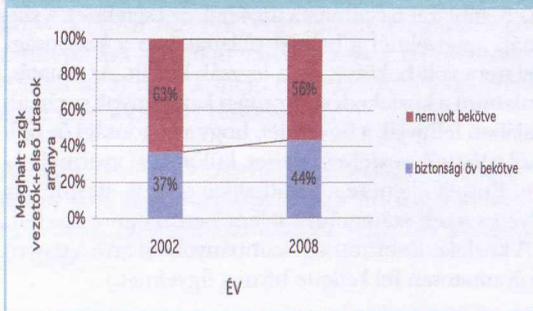
Az 5. táblázat mutatja, hogy a balesetek során halálosan megsérültek száma, (akik a személygépkocsi első ülésein utaztak) 539-ről 372-re csökkent,

vagyis 31%-kal, az összes közúti baleseti áldozat számának csökkenésével gyakorlatilag azonos mértékben.

A biztonsági öv és a légszák használatával kapcsolatban hat eset lehetséges. A biztonsági öv vagy be volt kötve, vagy nem, a légszák pedig vagy volt a járműben, vagy nem, illetve ha volt, akkor vagy kinyílt, vagy nem. (Magával a baleseti adatfelvétel pontosságával nem foglalkozunk, feltételezzük, hogy az adatok megbízhatóak. Az adatok pontosságával a [6] részletesebben foglalkozik.)

2002. és 2008. évek alatt az első ülésen utazók biztonsági övviselési aránya megváltozott, ezt mutatják az 5. táblázat adatai. Korábban az összes áldo-

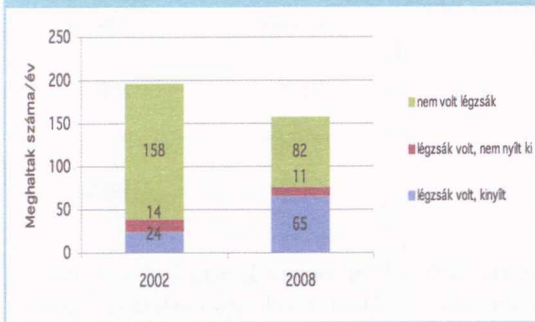
2. ábra: Meghalt személygépkocsi vezető+k+utasok aránya a biztonsági öv használata szerint (2002-ben: 535=100%, 2008-ban: 363=100%)



5. táblázat: 2002-ben és 2008-ban Magyarországon meghalt (személygépkocsi vezető+k+utasok) száma (fő):

Biztonsági övet használt	Légszák volt, kinyílt		Légszák volt, nem nyílt ki		Légszák nem volt		Összes	
	2002. évben	2008. évben	2002. évben	2008. évben	2002. évben	2008. évben	2002. évben	2008. évben
IGEN	24	65	14	11	158	82	196	158
NEM	26	67	17	27	296	111	339	205
Ismeretlen							4	9
Összesen:	50	132	31	38	454	193	539	372

3. ábra Biztonsági övet viselt, meghalt személygépkocsi vezetők + első utasok száma 2002-ben és 2008-ban Magyarországon



zat 37%-ánál, míg 2008-ban már 44%-ánál be volt kötve a biztonsági öv (2. ábra). Ez a változás azt sugallja, hogy a közlekedők biztonsági öv viselési aránya is növekedett a vizsgált évek alatt, ahogyan ezt egyébként a közreadott övviselésre vonatkozó hazai felmérési eredmények is mutatják. [4]

Az 5. táblázat adatai szerint a baleset során kinyílt légzsákok száma is növekedett, azoknak a halálos sérüléssel járó eseteknek a száma pedig csökkent, ahol nem volt a járműben légzsák. A 3. ábra és a 6. táblázat mutatja, hogy pl. 2008-ban az esetek 51%-ánál nem volt légzsák, ahol halálos sérülés történt és az öv be volt kötve. Ugyanez az arány 2002-ben még 81% volt. Ugyanakkor 2008-ban 158 meghalt személy 41%-ának a biztonsági öv be volt kötve és a légzsák is kinyílt. 2002-ben ez arány még 12% volt.

Az 5. táblázat tartalmazza azoknak az eseteknek a számát, amelyeknél a baleset pillanatában a biztonsági öv nem volt bekötve, de a légzsák kinyílt. Az oktatás, valamint a közlekedésbiztonsági kampányok során általában felhívják a figyelmet, hogy a biztonsági öv nélkül a légzsák veszélyes is lehet, különösen gyermekekre. Ennek ellenére - a statisztikai adatok szerint - az ilyen esetek számaránya jelentősen megnövekedett. (A közlekedésbiztonsági kampányoknál erre a tényre folyamatosan fel kellene hívni a figyelmet.)

Meghalt, nem használta a biztonsági övet, de a légzsák kinyílt:

2002-ben: 26 eset (26/339=7,6%)
2008-ban: 67 eset (67/205=32,6%)

9. A PASSZÍV ESZKÖZÖK VÉDŐKÉPESSÉGE (VK₁)

A védőképesség gyakorlatilag azt mutatja, hogy az adott védőeszköz átlagosan hány olyan személy halálos sérülését tudja megakadályozni, akik az eszköz használata nélkül a közúti baleset áldozatai lettek volna. (A súlyos illetve a könnyű sérülés esetén is beszélünk védőképességről, ebben a cikkben azonban csak a halálos sérülésekkel foglalkozunk.)

A biztonsági öv védőképességéről természetesen csak becsatolt öv esetén beszélhetünk, vagyis az alkalmazó szándékától függ, hogy kifejti-e védőhatását vagy nem, miközben persze törvény kötelezi az alkalmazását. A légzsák a gépjárműben utazó személy szándékától függetlenül, automatikusan működik, ugyanakkor előfordul – általában az ütközés szögétől függően - hogy nem nyílik ki, ekkor nyilván nincs védőhatása. A légzsák természetesen akkor is véd, ha a biztonsági öv nincs becsatolva, ez a védelem azonban lényegesen kisebb, mint az öv-légzsák kombináció esetén. Az első ülésen utazó gyermekek sérülési kockázatát viszont jelentősen megnöveli a kinyíló légzsák, ezért a korszerű járművekbe érzékelőket építenek, amelyek kikapcsolják a légzsákot, ha gyermek foglalja el a vezető melletti első ülést, (ami természetesen szintén szabálytalan).

A biztonsági öv védőképessége számos tényezőtől függ, ezek külön-külön történő értékelésére nincs lehetőség. Általános esetben az elemzésekhez a szakirodalomban fellelhető 29 tanulmány összefoglalásaként közreadott értékeket szokás használni. [7] Néhány érték a 7. táblázatban található. Némileg meglepő, hogy a hátsó üléseken a védőképesség – a szakirodalom szerint – csak 25%-os.

6. táblázat: Légzsák szerepe a biztonsági övet használó áldozatok között

Meghalt személygépkocsi vezetők+első utasok, aki használták a biztonsági övet	2002. évben	2008. évben
Légzsák volt, kinyílt	12%	41%
Légzsák volt, de nem nyílt ki	7%	7%
Légzsák nem volt	81%	51%
összesen:	100% (196 eset)	100% (158 eset)

7. táblázat: A Biztonsági öv védőképessége (%), halálos sérülés esetén, minden balesettípusra Részlet: [7]

	A védőképesség legjobb becslése (%)	95%-os megbízhatósági intervallum
Személygépkocsi vezető	-50	(-55;-45)
Utas a személygépkocsi első ülésén	-45	(-55;-35)
Utas a személygépkocsi hátsó ülésén	-25	(-35;-15)

Vannak ettől eltérő vélemények is, pl. a [8] tanulmány szerint a halálos sérülés valószínűségét legalább 60%-kal csökkenti a biztonsági öv. A légszák halálos sérülést csökkentő hatása frontális ütközés esetén kb. 16%, oldalütközésnél 9%.

Kis mintán végzett hazai vizsgálati eredményeket tartalmaz a [6]. Hazai autópályákon történt 60 halálos kimenetelű baleset adatainak és orvosi jegyzőkönyveinek részletes elemzése alapján, a vk értéke=-45%. Autópályán kívül történt 176 halálos baleset részletes elemzése szerint vk=-56%.

A biztonsági öv és a légszák együttes védőképessége nagyobb, mint a biztonsági övé. A [9] szerint ez a védőképesség: 53,72%. Más szerzők, kórházi vizsgálatokra alapozva, azt állítják, hogy a két eszköz együttesen - elsősorban frontális ütközéseknél – akár 80%-os védőképességet is biztosíthat. [10]

A passzív védőeszközök hatékonyságát megerősítik a kórházi adatok is. Amerikai vizsgálatok [11] azt mutatják, hogy a kórházban kezelt baleseti sérültek halálozási aránya a védőeszközök függvényében az alábbi:

- 3,4 % csak biztonsági övet használók esetén,
- 3,8 % légszák+biztonsági öv kombináció esetén,
- 4,6 % csak légszák használata esetén,
- 6,8 % védőeszköz nélküli esetekben.

A költségek szempontjából is lényeges eltérések mutathatók ki. A sérültek kórházi kezelésének átlagos időtartama az alábbiak szerint alakult:

Ha a sérültet légszák+biztonsági öv védte:

2 nap intenzív osztály + 6,4 nap általános kórházi kezelés

Ha a sérültet csak légszák védte:

2,8 nap intenzív osztály + 7,1 nap általános kórházi kezelés

Ha a sérültet semmilyen passzív védőeszköz sem védte:

3,7 nap intenzív osztály + 8,6 nap általános kórházi kezelés.

10. A GÉPJÁRMŰ PASSZÍV VEDŐESZKÖZELVEL MEGMENTETT ÉLETEK SZÁMA

A hazai közúti baleseti adatbázis tartalmazza a halálos sérülést szenvedett közlekedők adatait, a passzív védőeszközök használata szerint. Megtudhatjuk, hogy hány olyan áldozat van, aki annak ellenére szenvedett halálos sérülést, hogy be volt kötve a biztonsági öve, vagy kinyílt a légszák a járműben. Azt azonban közvetlenül a baleseti adatokból nem tudjuk meg, hány ember életét mentette meg a passzív védőeszköz.

A baleseti adatállomány a biztonsági öv használatára és a légszákra vonatkozó információkat is tartalmaz, ezek felhasználásával végeztük az elemzéseket.

8. táblázat: A „mentett életek” számának meghatározása

Biztonsági öv bekötve?	Légszák?	Védőképesség %	Meghaltak száma	„Potenciális” áldozatok	Megmentett életek száma
Igen	volt, kinyílt	vk_A	A	$P_A = A / (1 - vk_A)$	$M_A = A * vk_A / (1 - vk_A)$
Igen	nem nyílt ki	vk_B	B	$P_B = B / (1 - vk_B)$	$M_B = B * vk_B / (1 - vk_B)$
Nem	volt, kinyílt	vk_C	C	$P_C = C / (1 - vk_C)$	$M_C = C * vk_C / (1 - vk_C)$
Nem	nem	0	D	0	0
Összesen:			A+B+C+D	ΣP_i	ΣM_i

A számításokhoz használt adatok jelölése:

A: meghaltak száma, akik be voltak kötve és kinyílt a légszák is.

B: meghaltak száma, akik be voltak kötve,

C: meghaltak száma, akik nem voltak bekötve, de a légszák kinyílt,

D: meghaltak száma, akiket nem védett passzív eszköz.

A passzív védőeszközzel megmentett személyek természetesen nem szerepelnek a meghaltak adatállományában, ezek számát az adott eszköz védőképességének ismeretében tudjuk kiszámolni. Ebben az összefüggésben „potenciális” áldozatoknak (P) nevezzük az összes halálosan megsérült áldozatok azon részét, akiket valamilyen passzív védőeszköz védett, és akik a védőeszköz nélkül halálos sérülést szenvedtek volna. A potenciális áldozatok egy részét nem mentette meg a védőeszköz, ezek száma szerepel a baleseti statisztikai állományban, (A, B, C). Másik részét a v_k védőképességű eszköz megmentette. ($P_i \cdot v_k$). Ennek alapján pl. az A számítása:

$$(1) \quad A = P_A - P_A \cdot v_{k_A}$$

P_A potenciális áldozatok száma:

$$(2) \quad P_A = A / (1 - v_{k_A})$$

A védőeszköz által megmentett életek száma:

$$(3) \quad M_A = P_A \cdot v_{k_A}$$

A 8. táblázatban összefoglaljuk az eseteket és a számítási módokat.

11. 2002-BEN ÉS 2008-BAN BIZTONSÁGI ÖVVEL ÉS LÉGSZÁKKAL MEGMENTETTEK SZÁMA

Magyarországon 2002-ben és 2008-ban a személygépkocsik első ülésein utazó halálos áldozatok (vezetők+ utasok) számát a 9. táblázat tartalmaz-

za. (Forrás: KSH). A különböző védőképesség értékeket a szakirodalom alapján választottuk ki.

2002-ben 539 fő volt a személygépkocsik első ülésein utazók közül azoknak a száma, akik passzív védőeszköz nélkül halálos sérülést szenvedtek volna a közúti balesetek során. Ez a szám 2008-ban lényegesen – 33%-kal - kisebb volt: 363 fő. A 9. táblázatban közölt számítási eredmények azt mutatják, hogy mindkét évben 173 fővel kevesebb a halálosan megsérültek száma. 2002-ben tehát a potenciális áldozatok 24%-át, míg 2008-ban már 32%-át sikerült megmenteni. Ez az „eredmény” nyilvánvalóan a gyakrabban használt biztonsági övnek, illetve a gyakrabban működésbe lépő légszáknak köszönhető.

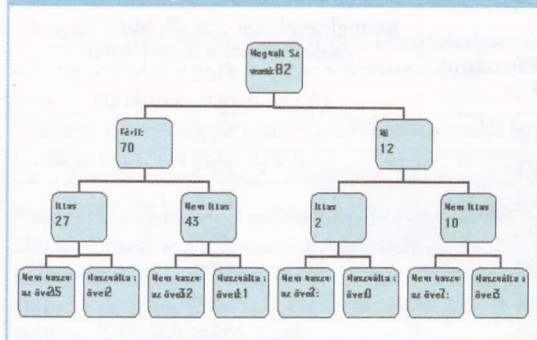
A 9. táblázat adatai alapján becslést adhatunk a személygépkocsi első ülésén utazók biztonsági öv viselési arányára. Az Mőv és Öv definíciói a 10. táblázatban megtalálhatók. Gyakorlatilag az Mőv a baleseti statisztikai adatok alapján számítható, az Öv pedig a 9. táblázat számított adatai alapján becsült érték. A számítás azt feltételezi, hogy minden közlekedő (az öv-viseléstől függetlenül) azonos valószínűséggel kerül súlyos baleseti helyzetbe.

A 10. táblázat adatai szerint 2002-ben a szgk. első ülésein utazók közötti övviselési arány – az említett azonos valószínűség feltételezésével - 52% volt, 2008-ban pedig 60%. A 2002. évi baleseti adatok alapján számított övviselési érték (52%) viszonylag közel van a [3], [4] anyagban közölt ábrákról leolvasható öv-viselési arányokhoz, a 2008. évre számított adat (60%), azonban határozottan kisebb, mint a [4]-ben közreadott kb. 70%-os érték.

9. táblázat: Számított értékek 2002. és 2008. évek adatai alapján

	Biztonsági öv bekötve?	Légszák?	Védőképesség %	Meghaltak száma		„Potenciális” áldozatok		Megmentett életek száma	
				2002	2008	2002	2008	2002	2008
A	Igen	igen	57	24	65	56	151	32	86
B	Igen	nem	45	172	93	313	169	141	76
C	Nem	igen	14	26	67	30	78	4	11
D	Nem	nem	0	313	138	313	138	0	0
	Nem azonosított			4	9				
	Összesen			539	363	712	536	173	173
	Megmentettek aránya							24,3%	32,2%

4. ábra: 2005-ben meghalt 82 személygépkocsi vezető biztonsági öv használata [6]



Mi az oka ennek az eltérésnek? Ha azt feltételezzük, hogy a halálos sérülés „megszerzésének” valószínűsége közel azonos minden közlekedő számára, akkor a személygépkocsi első ülésén utazók övviselési aránya Magyarországon 2008-ban 60% körüli lett volna. A megfigyelési adatok viszont azt mutatják, hogy a személygépkocsi első ülésén utazóknak nem 60%-a, hanem több mint 70%-a használta a biztonsági övét a 2008. évi közzétett adatok [4], valamint a fentebb ismertetett – hat helyszínen végzett – saját méréseink szerint is. Az eltérés oka, hogy nem igaz az „azonos eséllyel” történő halálos balesetbe kerülés feltételezése, vagyis az öv használatát mellőző vezetők egy része nagyobb valószínűséggel kerül súlyos sérüléssel járó balesetbe, miután feltehetően egyéb szabálytalanságokat is elkövet (helytelen sebességmegválasztás, alkoholos befolyásoltság stb.). Ezt a feltételezést támasztják alá azok a vizsgálati eredmények, amelyeket a halálos kimenetelű balesetek részletes adatainak, orvosi és igazságügyi műszaki szakértői jelentéseinek elemzésével nyertünk. [6] Idézzük egy ábrát a tanulmányból. (4. ábra)

Négy magyarországi megyében, 2005-ben történt – véletlenszerűen kiválasztott - halálos balesetek során meghalt 82 személygépkocsi vezető balesetéről gyűjtött adatokat elemeztük. Viszonylag nagy mintáról van szó, a négy megyében ebben

az évben összesen 123 személygépkocsivezető halt meg baleset következtében.

A 82 meghalt személygépkocsi vezető 18%-a viselt biztonsági övet, ami azt jelenti, hogy a számított övviselési arány ebben a körben 31%-os volt, miközben a hivatalos adatok 2005-ben Magyarországon 60% feletti övviselésről szólnak. Az „ellentmondás” oka – ahogyan már említettük - valószínűleg az, hogy az övet nem használó személygépkocsi vezetők kevésbé szabálykövetők, körükben gyakoribb az ittas vezetés és emiatt (is) gyakrabban kerülhetnek konfliktusos helyzetekbe. Közismert, hogy az alkohol által befolyásolt állapotban vezetők sebességmegválasztása nem biztonságos.

Az orvosi jegyzőkönyvek szerint a meghalt férfi személygépkocsi vezetők 38,6%-a ittas volt a baleset pillanatában. (Ez a statisztikai jelentésekben nem szereplő – megdöbbentően nagy – arány mutatja, miért tartjuk a hazai közúti biztonság egyik alapvető problémájának az alkohol szerepét.). A 27 ittas férfi szgk. vezetők között mindössze két esetben volt nyoma a biztonsági öv használatának, vagyis a meghaltak 93%-a baleset előtt nem csatolta be a biztonsági övét.

A nők mintája kicsi, de látszik, hogy az alkoholos befolyásoltság – bár előfordult, de - nem jellemző (2/12=17%).

12. A BIZTONSÁGI ÖVET NEM HASZNÁLÓK KOCKÁZATA

A fenti adatok alapján valószínűsíthető, hogy a biztonsági övet nem használók halálos sérülési kockázata nagyobb, mint az övet használó közlekedőké. A halálos áldozatokra vonatkozó statisztikai adatok alapján kiszámítható ennek a kockázatnak a mértéke is. A számításhoz használt jelölések:

N Az összes potenciális áldozat száma
 $N \cdot \text{Öv} = P$ Biztonsági övet viselő potenciális áldozatok száma

10. táblázat: Biztonsági öv- viselési arányok a baleseti statisztikai adatok alapján

	2002.		2008.	
	száma (fő)	aránya	száma (fő)	aránya
Biztonsági övet viselt, meghalt személygépkocsi vezetők+ első ülésen utazók:	196	Möv 196/539=36%	158	Möv 158/363=44%
Biztonsági övet viselt, potenciálisan halálos sérülést szenvedett szgk. vezetők és első ülésen utazók aránya (számított adat):	369	Öv 369/712=52%	320	Öv 320/536=60%

11. táblázat: Baleseti adatok alapján számított biztonsági öv-viselési arányok

Év	Meghalt szgk vezető, viselt biztonsági övet	Meghalt szgk vezető, nem viselt biztonsági övet	Övet viselő meghalt szgk vezetők aránya Möv%	Személygépkocsi vezetők biztonsági öv-viselési aránya a forgalomban. Öv% (A (7) alapján számított)
2001	94	135	41%	72%
2002	110	203	35%	67%
2003	109	180	38%	69%
2004	119	172	41%	72%
2005	103	184	36%	67%
2006	121	171	41%	72%
2007	127	135	48%	78%
2008	100	105	49%	78%

- N*(1-Öv) Biztonsági övet nem viselő áldozatok száma
 N*Öv*vk Biztonsági övvel megmentett életek száma
 N*Öv(1-vk) Áldozatok, akiket az öv nem tudott megmenteni
 K Kockázati tényező, azt mutatja, hogy az övet nem használók mennyivel nagyobb arányban szerepelnek a halálos áldozatok között.

A baleseti statisztikai adatokból – a fenti jelölések felhasználásával - felírható az Möv értéke, ha ismerjük az öviseelési arány (Öv) értékét:

$$(4) \quad Möv = \frac{\text{Öv}(1-vk)}{\text{Öv}(1-vk) + K*(1-\text{Öv})}$$

ebből pedig kifejezhető a K értéke:

$$(5) \quad K = \frac{\text{Öv}*(1-vk)*(1-Möv)}{Möv*(1-\text{Öv})}$$

A 2008. évi baleseti statisztikai adatok alapján kiszámoltuk a K értékét, a személygépkocsi vezetők – lakott területen kívüli közutakon történt – halálos kimenetelű sérüléseire.

A számításhoz használt adatok:

Meghalt személygépkocsi vezető, aki viselt biztonsági övet: 100 fő

Meghalt személygépkocsi vezető, aki nem viselt biztonsági övet: 105 fő

$$Möv = 100 / (100 + 105) = 48,7\%$$

Tényleges öviseelési arány=78%, (saját felmérés szerint)

Vk=50%,

$$(6) \quad K = 1,85$$

A K számított kockázati tényező azt jelenti, hogy 2008-ban a biztonsági övet nem használó személygépkocsi vezetők 1,85-ször nagyobb gyakorisággal szenvedtek halálos sérülést Magyarországon, la-

kott területen kívül történt balesetek során, mint az övet használó vezetők. (Amerikai adatok szerint: K=1,66 [12])

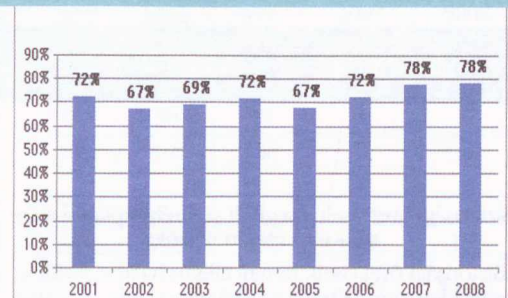
13. A FORGALOMBAN TAPASZTALHATÓ BIZTONSÁGI ÖV-VISELÉSI ARÁNY SZÁMÍTÁSA

A baleseti adatállományból ismerjük az Möv%-ot és ha elfogadjuk a számított K értéket, hosszabb időszakra, akkor a (7) összefüggés segítségével becslést adhatunk a tényleges biztonsági öv-viselési arányokra.

$$(7) \quad \text{Öv} = \frac{Möv * K}{(1-vk) + Möv * (K + vk - 1)}$$

A baleseti statisztikai adatokkal számoljuk ki, hogy a (7) összefüggés szerint az elmúlt években milyen volt a személygépkocsi vezetők biztonsági öviseelési aránya Magyarországon lakott területen kívüli közutakon. A KSH baleseti adatállományából gyűjtöttük a balesetek következtében meghalt személygépkocsi vezetők számát, a biztonsági öviseelés szerint. A számításokat elvégezve a 11. táblázatban és az 5. ábrán látható eredményt kapjuk.

5. ábra: Személygépkocsi vezetők biztonsági öv-viselési aránya (baleseti adatok alapján számított, K=1,85, vk=0,5)



14. 2008-BAN A SZEMÉLYGÉPKOCSIK HÁTSÓ ÜLÉSÉN MEGHALTAK SZÁMA

A KSH statisztikai adatai szerint, közúti balesetek következtében a hátsó ülésen utazók közül 2008-ban:

Összesen meghalt: 76 fő, közülük 20 fő viselt biztonsági övet. (Möv%)=26%

Potenciális áldozatok száma: $20 / (1-0,4) = 34$ fő.

Hátsó ülésen utazók esetén a biztonsági öv védőképessége: [7] szerint: -25%. Saját vizsgálataink alapján azonban a hazai elemzésekhez ennél nagyobb: -40%-kal számolunk.

A biztonsági öv által megmentett életek száma, (az adott övviselési arány mellett): $34 * 0,4 = 14$ fő.

A (7.) összefüggés alapján számíthatjuk az Öv% értékét. Ha a hátsó ülésen utazók esetén $K=1$ értéket alkalmazunk és $Möv=26\%$, akkor a számított öv-viselési arány 37%, ami valamivel kisebb, mint a [4] anyagban közölt 41%-os érték. (Ha a számításoknál -50%-os védőképességet feltételezünk a hátul ülő utasokra is, akkor az övviselési arány 41%, ami megegyezik a [4] szerzők eredményével.)

15. TOVÁBBI MEGMENTHETŐ ÉLETEK SZÁMA MAGYARORSZÁGON, 20%-KAL NAGYOBB ÖVVISELÉSI ARÁNY ESETÉN.

Személygépkocsi első ülésén utazók.

Láttuk az 9. táblázatban, hogy 2008-ban személygépkocsi első ülésén utazók közül az összes (potenciális) áldozat száma: 536 fő volt. Ha 20%-kal többen viseltek volna övet, akkor $0,2 * 536 = 108$ fővel több potenciális áldozat biztonsági öve lett volna bekötve. Ezek egy részét öv+légzsák mentette volna meg, másik részét pedig csak a biztonsági öv. Ezek közötti arányt, az 9. táblázat adatai alapján határozzuk meg. $(78 / (78+138)) = 36\%$.

A 108 potenciális áldozatot 36% alapján osszuk két részre. $(108 * 0,36 = 39, 108 - 39 = 69)$

A 39 potenciális áldozat közül a biztonsági öv+légzsák: $39 * 0,57 = 23$ életet mentene meg.

A 69 potenciális áldozat közül a biztonsági öv: $69 * 0,5 = 35$ életet mentene meg.

Összesen: $23 + 35 = 58$ fő.

Személygépkocsi hátsó ülésén utazók.

A szakirodalmi adatok szerint [7] a védőképesség a hátsó ülésen -25%. Véleményünk szerint azonban indokolt ennél nagyobb védőképességgel - 40%-kal - számolni hazai körülmények között. Az összes potenciális áldozat száma 2008-ban a hátsó üléseken: $20 / (1-0,4) = 34$ fő. Az összes áldozat: $34 + 55 = 89$ fő. Ha a hátsó ülésen 20%-kal többen közlekedtek volna bekötött biztonsági övvel, akkor $89 * 0,20 = 18$ fővel több potenciális áldozat öve lett volna bekötve. A 40%-os védőképesség alapján $18 * 0,4 = 8$ fővel több halálos sérülést lehetett volna elkerülni, mint a jelenlegi övviselési arány mellett. (A számításoknál felfelé kerekítettünk.)

Megmenthető életek száma

Összefoglalva megállapítható, hogy ha Magyarországon 2008-ban a személygépkocsikban utazók közül 20%-kal többen használták volna a biztonsági övet, akkor a passzív védőeszközök feltehetően további $(58+8) = 66$ ember életét mentették volna meg, vagyis ennyien nem szenvedtek volna halálos sérülést a közúti balesetek során, így 7%-kal kevesebb áldozata lett volna közúti közlekedésünknek 2008-ban. A tényleges áldozatok száma ebben az évben 996 fő volt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. EU GAINS MOMENTUM IN ROAD SAFETY 2009. June 22. www.etsc.eu
2. Raising Compliance with Road Safety Law. 1st Road Safety Pin Report. (Franziska Achterberg.) ETSC 2006.
3. Holló Péter Dr.: Gondolatok a hazai közúti közlekedés biztonságáról. = Magyar Tudomány. 2008/02. pp. 175-185.
4. Holló Péter Dr. (KTI) és Véssey Tamás dr., (TÜV-Nord KTI Kft.) ismertetője. www.volvocars.com
5. Hakkert, A.S.V. Gitelman (Eds) (2007): Road Safety Performance Indicators: Manual. Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet. (5 Detailed Manual for SPLs on Protective Systems. Eksler, V., Allenbach, R., Holló, P., Schoon, C)
6. Jankó D., Siska T.: Halálos kimenetelű közúti közlekedési balesetek mélyelemzése. Tanulmány az ORFK-OBB megbízására készült. 2007.
7. Elvik, R., Vaa, T.: The Handbook of Road Safety Measures. Elsevier. 2004.
8. Levitt, S.D., Porter, J.: Sample Selection in the Estimation of Air Bag and Seat Belt Effectiveness. The Review of Economics and Statistics. November 2001. 83(4). 603-615
9. Glassbrenner, D.: Estimating the Lives Saved by Safety Belts and Air Bags. NHTSA Technical Report. DOT HS 809. 2003
10. Crandal, C., Olson, L., Sklar D. Mortality Reduction with Air Bag and Seat Belt Use in Head-on Passenger Car Collisions. American Journal of Epidemiology Vol. 153. No.3 2001.
11. Air Bags-Seat Belts Cut Injuries, Deaths, Costs. HealthDay 2008. May 28.
12. Salzberg, P., Yamada, A., Saibel, C., Moffat, J.: Predicting seat belt use in fatal motor vehicle crashes from observation surveys of belt use. Accident Analysis and Prevention 34 (2002) 139-148



The role of the safety belt and the air bag in public road safety in Hungary

The article introduces the method and findings of the survey on the use of safety belt in six premises in the summer of 2009. It deals with the protective ability of safety belts and airbags, the passive instruments of automobiles and outlines the method used to estimate the number of lives to be saved. With the help of accident statistics it shows how much the risk of suffering fatal injuries is higher for drivers not using the safety belt. The article introduces the model used to calculate the ratio of safety belt users and gives the estimated ratio of car drivers using safety belt between the years 2001 and 2008.



Die Rolle vom Sicherheitsgurt und Airbag in der heimischen Verkehrssicherheit

Der Artikel erläutert die Methoden und Resultate der Forschung über die Benutzung des Sicherheitsgurts die im Sommer 2009 an 6 Standorten durchgeführt wurde. Er befasst sich mit der Schutzwirkung der Rückhaltevorrückungen im PKW, des Sicherheitsgurts und des Airbags, und veröffentlicht die Schätzungsmethode der Zahl der mit den Einrichtungen zu rettenden Leben. Er bestimmt mit Hilfe von unfallstatistischen Daten, in welchem Masse, der Risiko des tödlichen Unfalls im Kreis von Fahrern die den Sicherheitsgurt nicht benutzen, größer ist, als deren die den Sicherheitsgurt Benutzen. Er stellt das Modell zur Berechnung des Anteils der Gurtbenutzung, und gibt die geschätzten Gurtbenutzungstatistiken der PKW-Fahrer im Zeitraum von 2001 bis 2008.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Megrendelőszelvény

Alulírott.....
megrendelem a Közlekedéstudományi Szemlét a következő hónaptól az alábbiak szerint:

A megrendelő neve:

.....

címe:

.....

(ahová a lapot kéri)

telefonszám:

fax:

e-mail:

Az előfizetési díjat az alábbiak szerint fizetheti be*:

Rózsaszín postai átutalási csekken az alábbi címre: Közlekedéstudományi Egyesület, 1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 6-8.

Banki átutalással (név és cím feltüntetésével) az alábbi bankszámlaszámra.
Számlaszám: 10200823-22212474

A megrendelés időtartama*:

Következő 3 számra
előfizetési díj: 4140 Ft

2010. évre
előfizetési díj: 8280 Ft

Az előfizetési díjról számlát kérek*:

Igen
Számlázási név:

.....
Számlázási cím:

.....

.....

Nem

*A megfelelőt kérjük beikszelni!

Tudomásul veszem, hogy az első lapszám kézbesítésére az előfizetési díj befizetését követően kerül sor.

.....
aláírás

Gyakorlati alapú szektorkapacitás-meghatározás validálása légiforgalmi irányítói terhelésen alapuló módszerrel

A módszer alkalmazási területének bemutatása, a hazai történeti áttekintés és az alkalmazott eljárás leírása segítséget nyújt a légiforgalmi irányítás komplex, ésszerű tervezéséhez.

Az eljárás megvalósítása igazolásul is szolgálhat a légiforgalom irányításának jelenlegi helyes és célszerű gyakorlatához.

**Meyer Dóra, Károlyi Imre,
Dr. Renner Péter, Dr. Bécsi Tamás,
Dr. Szabó Géza, Aradi Szilárd**

E-mail: meyer.dora@mail.bme.hu
peter.renner@hungarocontrol.hu,
becsi.tamas@mail.bme.hu,
szabo.geza@mail.bme.hu,
aradi.szilard@mail.bme.hu

1. BEVEZETŐ

A légiközlekedési folyamatok biztonsági szempontból történő feltérképezése, részletes vizsgálata, optimalizálása, a repülésbiztonság növelését célzó új eljárások kidolgozása, hatásvizsgálata európai szinten és a hazai viszonyok között is kiemelten fontos eleme a légiközlekedési ágazat aktuális fejlesztési irányának. Ezt igazolja például az Egységes Európai Égbolt légiforgalmi kutatási programja, a SESAR (Single European Sky ATM Research), vagy a 2009. márciusában Maastrichtban bemutatott új légiforgalmi irányítási rendszer is [1].

Mindenképpen szükségesnek látszik a légiközlekedés biztonságára vonatkozó elméletek területén a jelenleg megfelelő, a már megismert és bizonyított törvényszerűségekből levonható következtetéseken alapuló megelőző biztonsági stratégiák mellett a proaktív elméletek matematikailag mindinkább formalizáltabb módszerekkel történő kidolgozásának erősítése, ugyanakkor az elméletek gyakorlatba való átültethetősége és ezáltal az arra való áttérés lehetősége is kivételesen fontos szempont. A forgalmi értékek növekedésének kezelése mellett, a légiforgalmi irányítás területén a biztonság igazolható fenntartásához

a légtér, egy-egy légtérblokk – elemi egységként tekintve: szektor – áteresztőképességének egzakt ismerete, dinamikus és intelligens tervezhetősége döntő jelentőségű.

Jelen cikk a hazai fejlesztésekkel kapcsolatosan annak az intézmények közötti együttműködésnek, kutatómunkának az első eredményeit ismerteti, amelyhez a HUNGAROCONTROL Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. (HungaroControl) biztosítja a szükséges adat- és információcsomagokat és a BME Közlekedésautomatikai Tanszék végzi el a tudományos munkát. Mindennek alapjául a két intézmény között létrejött hosszútávú stratégiai partneri megállapodás keretében kitűzött tudományos kutatómunkával alapozott szakmai fejlesztések, illetve az intézmények közötti K+F projektek szolgálnak.

A cikkben ismertetett validálási eljárás a Légiforgalmi Szolgálatok (Air Traffic Services, ATS) közül a Légiforgalmi Irányító Szolgálatok (Air Traffic Control, ATC) munkáját célozza elősegíteni, azon belül is elsődlegesen a Körzeti Irányítás (Area Control ACC) és a Bevezető Irányítás (Approach Control, APP) szakterületének fejlesztését irányozza elő.

Cikkünkben bemutatjuk a jelenlegi szektorkapacitás meghatározására vonatkozó elveket, majd ismertetjük azt a jelen rendszerre alkalmazott, az Európai Szervezet a Légiközlekedés Biztonságáért (European Organization for the Safety of Air Transport, EUROCONTROL) által fejlesztett matematikai alapú megközelítést, amellyel az aktuális módszer validálását elvégeztük, bemutatjuk az általunk eszközölt fejlesztéseket, végeztetül a levont következtetések és a potenciális továbblépési irányok megjelölése következik.

2. A MAGYAR LÉGTÉR SZEKTORKAPACITÁSI ÉRTÉKEI

A magyar légtér Budapest Repüléstájékoztató Körzet (Budapest Flight Information Region, Budapest FIR -, vagy LHCC FIR) az európai nemzetközi légiútvonalhálózat egyik nagyforgalmú területén helyezkedik el, ahol északnyugatról délkeletre tartó és ellenkező irányú forgalmas légiútvonalak keresztezik egymást. Ebből következően Budapest FIR a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (International Civil Aviation Organization, ICAO) Európai és Észak-Atlanti Körzetén belül igen összetett és forgalmas légiforgalmi irányítói körzetnek számít. Budapest Légiforgalmi Irányító Központ működési területéhez Budapest Ferihegy Nemzetközi Repülőtér és Wien Schwechat, illetve Pozsony Nemzetközi Repülőtér forgalmának egy relatív csekély része egyaránt hozzátartozik.

A hazai légtér forgalmának kezelése a légtér elemi egységein (szektorain), illetve azok összevonásával légtérblokkokon keresztül történik. A légiforgalmi irányítók egy-egy szektor, vagy légtérblokk irányítási feladatait két fővel, két munkahelyi pozícióval látják el. Munkamegosztás tekintetében az egy pultnál helyet foglaló tervező (Planning Controller, PC) és végrehajtó (Executive Controller, EC) légiforgalmi irányító-páros optimális terhelése jelenleg előírás szerint és a döntési pozíciót ellátó személy (Supervisor, SV) döntése szerint, a szektorban vagy légtérblokkban egyidejűleg tartózkodó légi járművek számának alapján kerül meghatározásra. Abban az esetben, ha egy következő időintervallumban az egy légiforgalmi irányítóra, irányítópárra eső légi járművek számát illetően várhatóan az optimumsávon kívül eső értékekkel kell számolni, a légiforgalmi irányítók munkájának beosztását végző supervisor légiforgalmi irányító újabb szektorbontásokkal, vagy szektorösszevonásokkal avatkozik be alternatív légtérkonfigurációk segítségével. A konfiguráció változtatás dinamizmusa is ennek megfelelően az emberi döntés függvénye. A konfiguráció-váltásra vonatkozó minimálisan, illetve maximálisan elfogadható időérték nem definiált. Jelen eljárás tehát aktuális és részletes információkkal nem támaszja alá a légiforgalmi irányítói fel-

adatok kiosztásának vonatkozásában azok diverzitását, egyedül tapasztalati értékekre és a kezelt járatok számszerűségére alapozva adja meg a légiforgalmi irányítói terhelés mértékét, jellemzően figyelmen kívül hagyva a forgalom aktuális kvalitatív tényezőinek sokaságát. Ez a gyakorlat azonban a növekvő forgalmi értékek mellett hosszútávon várhatóan elégtelennek bizonyul és a kérdéskör ezáltal kifinomultabb választ, megoldást igényel, hiszen a szektor, vagy légtérblokk kapacitását a légiforgalmi irányító által kezelhető járatok száma, azok jellemzői, valamint a légiforgalmi irányító személyéből adódó teljesítménytényezők, mindezek aktuális értékei egyaránt döntően meghatározzák.

2.1 AZ AKTUÁLISAN ALKALMAZOTT SZEKTORFELOSZTÁS

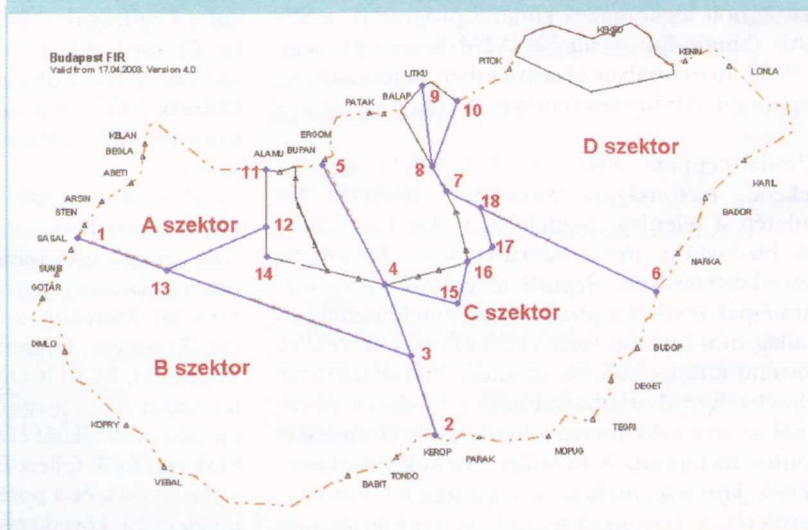
Az aktuálisan alkalmazott szektorfelosztás, illetve szektorkapacitás értékek alapja a hazai légtér alábbi kezelése.

A hazai légtér szektorainak elnevezése a következő logikán alapul: Magyarország légtere összesen 20 ACC

1. táblázat: BUD FIR vertikális szektorbontása

Szektor megnevezése	Szektor azonosítója	Szektor magassági értékei
Lower szektor	L	9500' – FL285
Middle szektor	M	FL285 – FL325
Upper szektor	U	FL325 – FL345
High szektor	H	FL345 – FL365
Top szektor	T	FL365 – FL670

1. ábra: BUD FIR horizontális alap-szektorfelosztása



elemi szektorra osztott. Az 1. ábrán látható az A, B, C és D, valamint a fennmaradt területek horizontális elhelyezkedése. Ezeket a horizontális területeket további öt vertikális részre osztják repülési szintekkel (Flight Level, FL) az 1. táblázatban foglaltak szerint.

A hús elemi szektor különböző konfigurációban működtethető a forgalom függvényében, légtérblokkokat képezve összesen 108 konfiguráció kerülhet alkalmazásra.

Az egyes szektorok, illetve légtérblokkok megjelölésének képzése a légtér ICAO kódjából (LH..), valamint a horizontálisan és vertikálisan megvalósuló osztásából történik, például LHABU, az LHCC FIR A és B szektor „upper”szektora.

Adott konfiguráció alkalmazását két tényező befolyásolja korlátozó jelleggel. Az egyik egy, a légiforgalmi irányítói munkaterem infrastruktúrájából adódó gyakorlati korlát: jelenleg ugyanis nyolc munkapult áll rendelkezésre, tehát ennél nagyobb számú lebontás nem valósítható meg. Ez jelen gyakorlat szerint rendkívül csekély mértékben jelent valós korlátozást, hiszen elenyésző azon esetek száma, amikor mindegyik pult működtetése szükséges. A másik korlát abból a szabályból adódik, amely szerint egyetlen szektorban sem lehet nagyobb a 20 perces és 60 perces forgalmi érték, mint az a Budapest Légiforgalmi Irányító Központ (BLIK) Vezetői Utasításban meghatározott, előre definiált érték [2].

2.2 A HAZAI LÉGTÉR KAPACITÁSÁNAK ELMÉLETI MEGHATÁROZÁSI MÓDJAI

A légtér kapacitását, az előre definiált értékeket a közelmúltban és jelenleg a következő eljárásokkal határozzák meg általánosan: becsléssel, számítással és az alacsonyan megválasztott kapacitás értékek lassú növelésével, az alábbi tényezők alapján:

- statikus jellemzők, azon belül: az útvonalhálózat struktúrája, van-e a közelben repülőtér, és azok forgalmának jellege, a radarberendezések, és egyéb technikai eszközök fejlettségi szintje, a szomszédos légtérek kapacitása;
- dinamikus jellemzők, amelyeken belül: az áthaladó légi járművek repülési tulajdonságainak azonossága vagy különbözősége, az emelkedő/süllyedő légi járművek aránya az összes forgalomban, különleges jellemzőkkel közlekedő légi járművek előfordulási aránya a teljes forgalomban;
- személyi jellemzők: a légiforgalmi szolgálatokat ellátó személyek képzettségi szintje (ideértve: elméleti ismeretek, angol nyelvtudás, gyakorlat, rendszeres vészhelyzeti tréning), valamint az állomány munkabeosztása, kárhelysége, a munkahelyi légkör.

A légtér kapacitása becsléssel összehasonlításon alapul. Az adott légtér jellemzőinek meghatározását követően egy vagy több hasonló jellemzőkkel rendelkező, ismert kapacitású légtérrel vetik össze, és a referencia légtér kapacitásértékeit vetítik a vizsgált légtérre. A megoldás előnye, hogy egyszerű, ugyanakkor magában hordozza azt a belátható veszélyt, hogy akár egyetlen jellemző különbözősége is komoly kapacitás-különbözőségeket eredményezhet.

A kapacitás számításának módszerénél úgynevezett egyenérték-terheléseket vizsgálnak. A feladat lényege, hogy az áthaladó légi járművek kategorizálása után, az adott kategóriába tartozó légi járművek számát meghatározzák, valamint megadják az adott kategória súlyozó értékét, vagyis, hogy az alapszintű terhelést jelentő légi járműhöz képest mekkora terhelést okoz az adott légi jármű. A kategóriákba tartozó gépek száma a leközlekedett forgalom tételes vizsgálatával meghatározható.

A súlyozó értékeket az alábbiakban határozzák meg:

- Szabvány légi jármű: 1,0
- Nem szabvány légi jármű (légcsavaros, lassú légi jármű, vadászgép, stb.): 1,1
- Függőleges átvadás: +0,26
- Szektorok közötti, vízszintes átvadás: +0,38
- Süllyedés és emelkedés: +0,24
- Ismeretlen forgalom megjelenése: +1,3

A fenti adatok alapján, a terhelés egyenértéke meghatározható, és ez alapján, számítással meghatározható a szektor kapacitásértéke.

A harmadik módszer, a kis lépések módszere.

Elővigyázatosságból, a ferihegyi új, Magyar Automatizált és Integrált Légiforgalmi Irányító Rendszer (Magyar Automated and Integrated Air Traffic Control System, MATIAS) irányító központ megnyitásakor is ezt a módszert alkalmazták. Kezdetben, az átállást megelőző párhuzamos üzem idején, már csökkentették a régi irányító központ megszokott és elfogadott kapacitásértékét is. Ez után, az átállás időszakában az új központ is ezzel a csökkentett kapacitásértékkel üzemelt. A hónapok múlásával, ahogyan a személyzet egyre jobban megismerte a rendszert, rutint szerzett annak kezelésében, fokozatosan megkezdtek a kapacitásértékek növelését, állandóan vizsgálva azt is, hogy nem okoz-e túlterhelést a növekvő forgalom.

2.3 A HAZAI LÉGTÉR KAPACITÁSÁNAK GYAKORLATI KEZELÉSE

A deklarált szektorkapacitás az időegység (jelen gyakorlatban 20 és 60 perc) alatt maximálisan megenge-

dett belépések száma a szektor túl-, illetve alulterhelésének megelőzése érdekében.

Az egyes légtérblokkok kapacitása az adott légtérblokkban egy időintervallumban közlekedő légi járművek számának függvényeként definiált érték.

A vizsgáló időintervallumok tehát, amelyek teljes lefedettséggel szükséges, hogy kiterjedjenek a nap 24 órájára, 20, illetve 60 perces felbontásban értelmezendők. A különböző felbontásban értelmezett vizsgáló időintervallumokra vonatkoztatott terhelési határértékek közötti összefüggés nem mutat egyenes arányosságot. Ennek következtében is, rövidtávú tervezés során a gyakorlatban az aktuális forgalmi értékek figyelembe vétele mellett, az alkalmazott konfiguráció esetén a vonatkozó határértékek a 20 és a 60 perces intervallumra mérvadó feltételt egyaránt kell, hogy teljesítsék. Bármely feltétel nem teljesülése esetén olyan szektor-konfiguráció váltásra van szükség, amely az adott terhelési értékek mellett kielégíti az előírt, időintervallumra vonatkozó minimális és maximális terhelhetőségi feltételeket.

Az egyes légtérblokk konfigurációk kapacitása a konfigurációt alkotó szektorok kapacitásának összegfüggvénye. (1)

$$(1) \quad P_{\text{konfig}} = f(P_{\text{iszektor}}) = \sum_{i=1}^n P_{\text{iszektor}}$$

ahol P_{konfig} adott légtérblokk konfiguráció kapacitása
 P_{iszektor} a légtérblokk konfigurációt alkotó „i”-edik szektor
 n a légtérblokkot alkotó szektorok maximális száma

A supervisor által választott konfigurációnak tehát egyetlen korlátozó kritérium szab határt, ez pedig a légtérblokk konfiguráció összkapacitása, ami ebben a fázisban, adott időintervallumban kizárólag a légtérblokkban közlekedtetett légi járművek számával vehető figyelembe, igaz, az összkapacitás értéke a fent bemutatott módszerekkel nyert érték, így empirikus és historikus információkat hordoz. Ugyanakkor a légi járművek pályájának tervezett és aktuális karakterisztikája, a konfiguráció változtatás dinamikusa, valamint számos, a légi forgalmi irányítói tevékenységet befolyásoló aktuális tényező ebben a gyakorlatban csak a szubjektív döntéssel vehető figyelembe, a módszer elméleti szinten nem tartalmazza. Az eljárás hátánya továbbá, hogy nem veszi figyelembe, miként változik a komplexitási érték, amikor elemi szektorok összekapcsolásra kerülnek. Az egzakt terhelés ismeretéhez és tervezettségéhez szükséges lenne tehát, hogy minden légtérblokk konfigurációhoz legyen

egy-egy légtérblokk komplexitás érték, ami kapacitás értékre vetíthető.

3. SEKTORKAPACITÁS SZÁMÍTÁSA MATEMATIKAI MÓDSZERREL

A kutatás arra a gyakorlati kérdésre keresi a választ, hogy milyen módon oldható meg a komplexitás figyelembe vétele a kapacitás értékek meghatározásához a magyar légtérben, lehetőség szerint figyelembe véve tehát minden olyan légi jármű, légi forgalmi irányítási egység és emberi beavatkozási tényezőt, amelyek a hiteles vizsgálat érdekében megkívánhatóak. A vizsgálat célja, hogy a HungaroControl által használt, tapasztalati úton meghatározott kapacitás értékeit összevesse más – számítható és mérvadó – kapacitásértékekkel, így validálja azt. A vizsgálatnak elsődlegesen a következő kérdésekre kell választ adnia:

1. Az elméleti módszerekkel együttesen számolt légtérkapacitás-értékek korrelációt mutatnak-e a HungaroControl által alkalmazott értékekkel, megfelelnek-e egymásnak?
2. Az elméleti módszerekkel meghatározott értékek alapján a HungaroControl által alkalmazott kapacitásértékek validálhatóak-e?
3. Egy új (elméleti) szektorkiosztás esetén milyen kapacitásértékekkel lehet számolni?
4. Megfelelően definiálja-e az egyes szektorokhoz rendelt légi jármű-szám a szektor terheltségét?
5. Elegendő megoldás-e a várható légi jármű-szám meghatározása a légtérfelosztás operatív tervezéséhez, figyelembe véve a magyar légtér sajátosságait?

A légtérblokkok kapacitásának meghatározása a kapacitásjellemzők meghatározásával indul.

A vizsgálat két kapacitásérték összevetését tartalmazza, egyik részről a HungaroControl légi jármű-szám alapú kapacitásszámait, másik részről az EUROCONTROL által kidolgozott komplex összefüggésen alapuló kapacitásszámaitak összevetését. [3] Mindehhez az EUROCONTROL által kidolgozott módszer ismerete szükséges.

3.1 REFERENCIA MÓDSZER IMPLEMENTÁLÁSA A HAZAI SEKTOR-, ILLETVE LÉGTÉRBLÖKK KAPACITÁS MEGHATÁROZÁSÁRA

Az EUROCONTROL módszer lényege, hogy a hasonló komplexitással rendelkező szektorok azonosítása után meghatározza az egyes csoportokra az úgynevezett makroszkopikus munkaterhelés modellben szereplő együttthatókat. Az együttthatók kiszámítása a

deklarált szektorkapacitások felhasználásával, generikus algoritmusok segítségével történik.

A légiforgalmi irányító munkaterhelése definíció szerint egy adott időintervallumon belül (pl. 1 óra) az összes tevékenység feldolgozásához és azok elvégzéséhez szükséges idő. [4], [5]

A munkaterhelést másodperc pontossággal vesszük figyelembe, és meghatározhatunk munkaterhelési küszöböket az alábbiak szerint (használjuk a mért érték és az adott időintervallum arányát százalékban, ebben az esetben a könnyebb érthetőség kedvéért percben kifejezve):

- 70% vagy fölötte: túlterhelés (42 perc/óra fölött)
- 54-69%: magas terhelés (32-41 perc/óra)
- 30-53%: közepes terhelés (18-31 perc/óra)
- 18-29%: alacsony terhelés (11-17 perc/óra)
- 0-17%: nagyon alacsony terhelés (0-10 perc/óra)

Ettől eltérő küszöbök definiálására is van lehetőség a különböző alkalmazásokban.

A légiforgalmi irányító munkaterhelésének kiszámítására egy egyszerűsített képletet dolgoztak ki. Az egyszerűsítés abból adódik, hogy az irányítói tevékenységek besorolhatóak a következő három kategóriába:

1. Rutin makro-tevékenység (a belépő légitársaságok számával jellemezve, függetlenül a szektor karakterisztikájától);
2. Magasságváltás megfigyelés makro-tevékenység (minden 6.000 láb magasságváltást egy eseménynek tekintve);
3. Konfliktus megfigyelés és feloldás makro-tevékenység.

Mindhárom makro-tevékenység esetében szükség van:

- makro-tevékenység időtartamára: a makro-tevékenység elvégzéséhez szükséges idő másodpercben;
- makro-tevékenység előfordulások száma.

Ezen adatcsoportok felhasználásával a munkaterhelés (WL) számszerű értéke: (2)

$$(2) \quad WL = t_{AC} * O_{AC} + t_{Cnf} * O_{Cnf} + t_{Cl} * O_{Cl}$$

ahol O_{AC} , O_{Cnf} és O_{Cl} sorrendben a rutin, konfliktus és emelkedő/süllyedő makro-tevékenységek óránkénti előfordulási száma;

t_{AC} , t_{Cnf} és t_{Cl} sorrendben a rutin, konfliktus és emelkedő/süllyedő makro-tevékenységek elvégzéséhez szükséges idő.

A különböző komplexitások esetén tapasztalt különböző munkaterhelések figyelembevételéhez, a makro-tevékenység időtartamoknak más-más értéket kell felvenniük eltérő komplexitások esetén. Feltételez-

hető, hogy hasonló komplexitású szektorok makroszkopikus munkaterhelés modellje is hasonló. Így a hasonló komplexitású szektorok azonosítását követően, egy optimalizációs módszerrel (generikus algoritmus) kiszámíthatóak a munkaterhelés egyenlet együtthatói a különböző esetekben.

A hasonló komplexitású szektorok azonosításához használt komplexitás tényezők:

- a repülések típusa és száma időegységenként
- 3 legforgalmasabb óra
- emelkedő/süllyedő forgalom mennyisége
- FIR határ közelsége
- konfliktusok típusa és száma
- többszörös keresztezési pontok
- kis szögben találkozó útvonalak
- légitársaság teljesítmény variancia (jet, prop ...)
- elkülönítések
- konfliktus felismerés és megoldás közti idő
- áramlás entrópia (rendezetlenség)
- sűrűség

Ezen jellemzők előállítására és értékelésére EUROCONTROL által kifejlesztett szoftvereket használtak, amelyek segítségével az egyes szektorokra vonatkozó makro-tevékenység előfordulási számok adódnak.

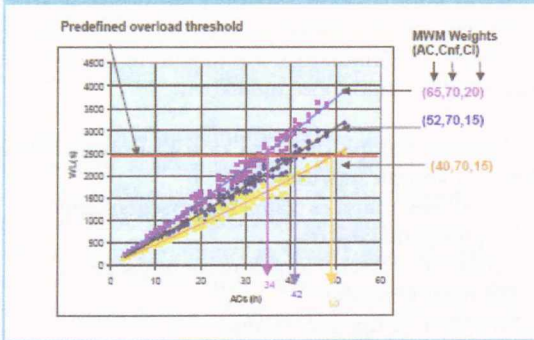
A munkaterhelés egyenlet együtthatói (makro-tevékenységek elvégzéséhez szükséges idő) akkor tekinthetők jónak, ha az egyes szektorcsoportokban szereplő szektorokban az egyenlet felhasználásával a lehető legkisebb eltéréssel a deklarált szektorkapacitások adódnak.

Lépésenként:

1. az optimalizációs eljárás megadja az együtthatókat (t_{AC} , t_{Cnf} és t_{Cl});
2. az EUROCONTROL által kifejlesztett szoftverek megadják a makro-tevékenységek óránkénti előfordulási számát (O_{AC} , O_{Cnf} és O_{Cl});
3. kiszámoljuk a munkaterhelés értékeket;
4. ezeket az értékeket felhasználva kiszámoljuk az elméleti szektorkapacitást az egyes szektorokra ($\max WL=70\%$);
5. összehasonlítjuk az elméleti és deklarált szektorkapacitásokat; ha elég közel vannak egymáshoz, akkor megállítjuk az eljárást; ha nincsenek elég közel, akkor megismételjük az eljárást, amíg nem kielégítő az eredmény.

Az első lépésben hivatkozott optimalizációs eljárás a genetikus algoritmus, melynek segítségével gyorsan megkaphatjuk a megfelelő együtthatókat, és a fenti eljárás gyakorlatilag az egyes lépések után megtalálta a megoldás értékelésére szolgálnak. Ennek részleteiből leírását a 2. ábra tartalmazza

2. ábra: A makro-tevékenységek súlyozása [4]



68 szektor elemzése alapján a következő átlagidők adódtak t_{AC} , t_{Cnf} és t_{Cl} értékre sorrendben: 49,4 sec; 55,2 sec és 11,4 sec

A komplexitási vizsgálat után az átlag feletti, az átlagos, és az átlag alatti idők figyelembe vételével 5 szektor csoportot alakítottak ki:

- Class1: $WL=45 * O_{AC} + 47 * O_{Cnf} + 10 * O_{Cl}$
- Class2: $WL=54 * O_{AC} + 68 * O_{Cnf} + 10 * O_{Cl}$
- Class3: $WL=50 * O_{AC} + 46 * O_{Cnf} + 13 * O_{Cl}$
- Class4: $WL=49 * O_{AC} + 60 * O_{Cnf} + 18 * O_{Cl}$
- Class5: $WL=49 * O_{AC} + 55 * O_{Cnf} + 16 * O_{Cl}$

3.2 A HAZAI LÉGTÉRBLOKK KAPACITÁS/ SZÁMÍTÁS VALIDÁLÁSA, RENDSZERINTEGRÁCIÓ ÉS FEJLESZTÉS

Az EUROCONTROL módszer alapján tehát az LHCC FIR kapacitás értékek meghatározásához az alább felsorolt alapvető jellemzők figyelembe vételére van szükség, amelyek a már megismert és bizonyított törvényszerűségekből levonható következtetéseken alapuló előrejelzések:

1. egy időben a légtérben (légtér-szektorban) jelen lévő járművek száma, valamint az egy légtér-szektor be-, illetve kilépő légi járműveinek száma,
2. emelkedő/süllyedő légi járművek száma,
3. a konfliktusok meghatározásához szükséges légi jármű-pozíció adatok.

A vizsgálatok kiinduló adatszoportja a vizsgálandó szektorok, illetve légtérblokkok leírása. A vizsgálathoz szükséges térinformatikai alapadatokat a magyar légtér leírás szolgáltatja, amely tartalmazza az országhatár azonosítópontokat és a belső azonosítópontokat (WGS84 koordinátákkal), az elemi szektorok határvonalait, amelyek az azonosítópontok által határolt poligonok, illetve azok magasság határai, valamint a légtérblokkok azonosítói, amelyekből algoritmikusan meghatározható az adott blokkot alkotó elemi szektorok halmaza. A légtér-

leírás tetszőleges szektor-, illetve blokk kiosztás feldolgozására képes. E tulajdonság segítségével nem csak az általunk megvalósított, a jelenleg érvényes szektorkiosztásra vonatkozó vizsgálat végezhető el, hanem bármilyen tervezett szektorelrendezés és blokkmegvalósítás is vizsgálható.

A vizsgálat a HungaroControl által szolgáltatott referencia napok radaradat állományát dolgozza fel, ebből határozva meg a szükséges faktorokat.

A radaradatok az alábbi adatokat tartalmazzák:

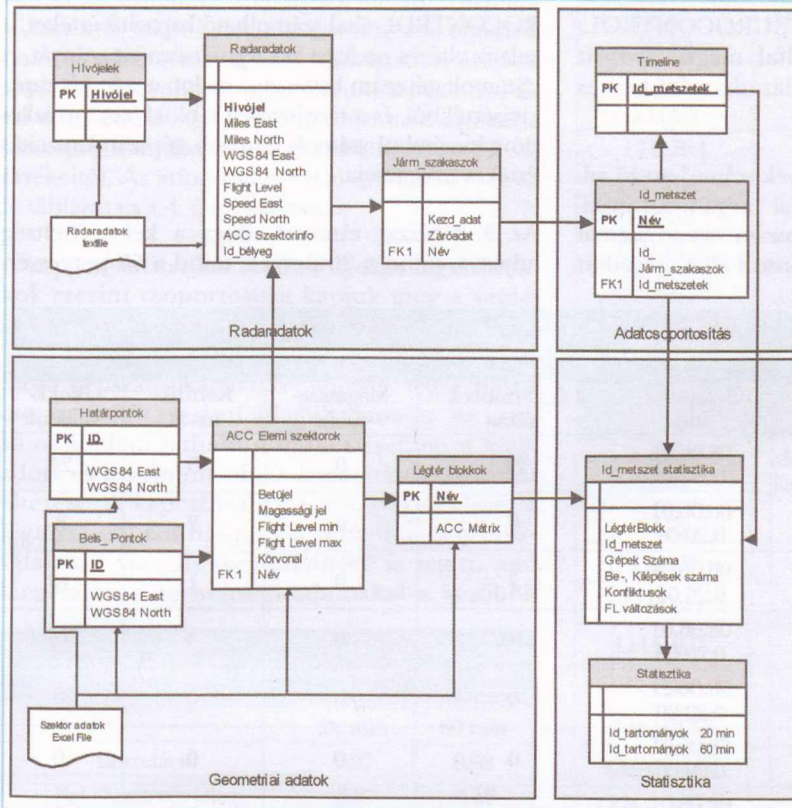
1. Időbélyeg (10 s gyakorisággal)
2. TAR „Észak” jele, amely az időszinkront szolgálja, akkor jelenik meg, amikor a radar, (Terminal Approach Radar, TAR) Északra fordul a. Pl. '80 020'
3. Jármű adatsor, amely kódolt módon tartalmazza az adatot rögzítő radar jelét, az azonosított hívójel mutatót, a Track ID-t, a légi jármű 'System Centre'-hez viszonyított relatív pozícióját mérföldben, a légi jármű sebességét, a légi jármű magassági paraméterét és a légi jármű hívójelét

A módszer előnye, hogy a már meglévő történeti adatok feldolgozása könnyíti a kiértékelést, hiszen nem szükséges a bejövő igények mellett előrebecsülni a várható faktorértékeket. A radaradatok tartalmazzák a jármű hívójelét, így az egyes járatok összerendelése így könnyebb. Hátránya azonban, hogy miután az adatok historikus jellegűek, így már tartalmazzák az egyes irányítók által megadott utasítások végrehajtását, amelyekkel a légi járművek konfliktusai kivédettek, amit figyelembe kell venni az egyes tényezők értékeinek meghatározásánál. A szöveges radarállomány tartalmazhat egyedi hibát (pld. Flight Level hiánya), amely utólagos feldolgozást, adatjavítást igényel.

Az adatfeldolgozás menetét a 3. ábra ismerteti. Az elemi szektorok az alábbi formában adottak: (2. táblázat)

A 2. táblázatban az első oszlop a szektor betűjelét, a második a magassági besorolást (0..4=L, M, U, H, T), a „Minalt”/„Maxalt” mezők az elemi szektor vertikális határait, az ezek után következő „Data” mezők pedig az elemi szektorok poligonjainak csúcskoordináta azonosítót tartalmazzák, ahol a „-1” adat jelzi a határpontokat. A légtér blokkok feldolgozása a nevük regisztrálásával, és algoritmikus értelmezésével történik. Mivel a feldolgozás céljából az egyes légi jármű-információkhoz a hozzájuk tartozó elemi szektorinformáció kerül regisztrálásra, ezért szükséges minden egyes légtérblokk ese-

3. ábra: Az adatfeldolgozás menete



szakaszos adatok készítése a célszerű, amelyet két, időben szomszédos radaradat definiál.

Az így kapott szakaszos adatok további csoportosítása során készül el az ún. Timeline, amely adott időmetszetekbe rendezi az adott időpillanatban észlelt légi járműveket.

A tényleges statisztika elkészítése ekkor veszi kezdetét. A statisztika elkészítéséhez először a Timeline objektumot szükséges 20 perces, illetve 60 perces blokkokra osztani. Az így kapott blokkokat célszerű feldolgozni, mindegyiket külön-külön az összes légtérblokk felosztásra való tekintettel. Az így előállított statisztika tartalmazza:

1. a légtérblokk azonosítóját (pl. LHABLM),
2. a statisztika időtartományát (kezdeti, vég-időszak),

tén a hozzá tartozó elemi blokk hozzárendelési mátrixot megadni, amely egy boolean (logikai) értékeket tartalmazó mátrix.

A következő lépés a radaradatok, szektorinformációk előzetes feldolgozása, tehát annak meghatározása, hogy egy adott járat melyik szektorba esik, egy tipikus „point-in-polygon” probléma, amelynek megoldása – lévén nem minden esetben konvex, ám minden esetben konjunkt poligonról van szó – numerikusan leggyorsabb módon a „crossing number algorithm” „páratlan vízszintes metszéspontok” módszerével határozható meg.

Ebben a lépésben történhet meg az adatok javítása is. A megfelelően feldolgozott pontszerű adatok további feldolgozása során a pontszerű adatokból

3. a légtérblokkban adott időben előforduló összes légi jármű számát (egyszerű számolási feladat Hívőjel alapján)
4. a légtérblokkba be-, illetve kilépő légi járművek számát (az adott időpontban az összes szakaszos adat légtérblokk mátrixból vett előjelváltásainak száma),
5. a légtérblokkban előforduló konfliktusok számát (légi jármű-párok adott időszakra számított minimális távolságának threshold alapján történő összeszámolása), illetve
6. az egyes légi járművek emelkedési, süllyedési tevékenységeinek számát.

A kívánt statisztikai eredményt a 3. táblázatban látható formában kapjuk meg:

A 3. táblázatban az első adatszlop a kapacitás

2. táblázat: Elemi szektorok megadási módja

	Mag	Minalt	Maxalt	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data
A	0	95	195	1	13	12	11	0	-1		
A	0	195	245	1	13	12	14	4	5	0	-1

HungaroControl által történő meghatározásához, az utolsó három az EUROCONTROL módszeréhez szükséges. Ezen adatok megléte esetén előállítható mind az EUROCONTROL, mind a HungaroControl által meghatározott terheltségi adatsor (a 4. táblázatban 20 perces időegységekre bemutatva):

A 4. táblázatban a „Légijárművek száma” mező adja meg a HungaroControl által megadott kapacitásértékek és a tényleges gépszám viszonyszámát (100%-nak véve a HungaroControl által megadott

gépszám-kapacitásértéket, ez a mező megadja, hogy a blokkban tartózkodó gépek száma hány százalékának felel meg), a „Számolt” mező adja meg az EUROCONTROL által számolható kapacitásértéket, a relatív eltérés pedig e két terheltségadat arányát. A „Számolt gépszám kapacitás” oszlop a számolt kapacitásértékből, és a ténylegesen a blokkban tartózkodó gépszámból számolt elméleti gépszámkapacitás értéket szolgáltatja.

Az 5. táblázat rámutat, hogy a két terheltség adatsor, mind a 20 perces, mind a 60 perces ér-

3. táblázat: 20 perces statisztika (minta)

Légtér Blokk	Kezdési idő	Befejezési idő	Légijárművek száma	Magasság-váltás	Konfliktusok	Blokk-váltások
LHALL	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	21	0	5	24
LHA	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	6	0	2	8
LHB	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	7	0	1	10
LHAB	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	10	0	3	12
LHABL	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	0	0	0	0
LHABM	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	0	0	0	0
LHABU	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	3	0	1	3
LHABH	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	5	0	2	7
LHABT	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	2	0	0	2
LHABLM	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	0	0	0	0
LHABLMU	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	3	0	1	3
LHABLMUH	08.06.01 0:00:00	08.06.01 0:20:00	8	0	3	10

4. táblázat: Terheltség adatok (minta)

Légtér Blokk	Kezdési idő	Befejezési idő	Számolt	Légijárművek száma	Relatív eltérés	Számolt gépszám kapacitás
LHALL	2008.06.01	2008.06.01 0:20	91,58	140,00	-0,35	22,92993631
LHALL	2008.06.01 0:20	2008.06.01 0:40	70,50	113,33	-0,38	24,11347518
LHALL	2008.06.01 0:40	2008.06.01 1:00	67,58	93,33	-0,28	20,71516646
LHALL	2008.06.01 1:00	2008.06.01 1:20	83,17	106,67	-0,22	19,23847695
LHALL	2008.06.01 1:20	2008.06.01 1:40	52,83	100,00	-0,47	28,39116719

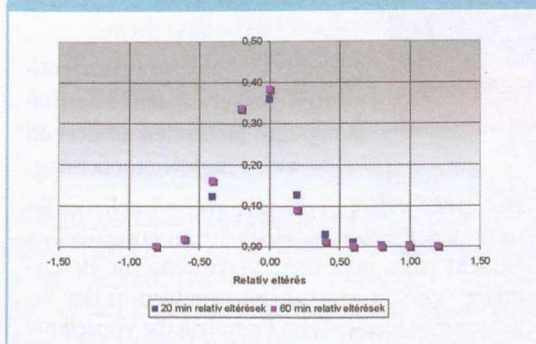
tékelés esetén igen erős korrelációt mutat, azaz a két módszer eredményei között erős lineáris kapcsolat áll fenn. Az eltérések átlaga és szórása is kicsinek tekinthető, általánosságban elmondható azonban, hogy a számolt kapacitás értékek általában nagyobbak, mint a HungaroControl által megadottak, így a HungaroControl értékei a biztonság irányába térnek el az EUROCONTROL értékeitől. Az átfogó statisztikai eredményeket az 5. táblázat és a 4. ábra ismerteti.

A kapott statisztikai eredményeket légtérblokkok szerint csoportosítva kapjuk meg a végleges kívánt eredményt. A táblázatokban (6. és 7. táblázat) a számolt kapacitás értékek, a „Számolt gépszám kapacitás” mezők légtérblokk csoportosítás szerinti átlagait mutatja. Az utolsó oszlopban látható mindkét esetben a megadott és a számolt blokk-kapacitások abszolút eltérése. A kapott információk kiértékelését a légtérblokk konfigurációk tetszőlegesen megválasztott vizuális megjelenítése is segíti, ami kiegészítve a terheltségi adatokkal a későbbi-

5. táblázat: Adatsorok statisztikai összehasonlítása

	20 min	60 min
Korreláció	0,97	0,98
Relatív eltérés átlag	-0,07	-0,12
Relatív eltérés szórás	0,23	0,19

4. ábra: Relatív eltérések sűrűségeloszlásai



ekben, mint döntéselőkészítő eszköz, jelentős segítséget adhat. Ennek egy példája látható az 5. ábrán.

4. ÖSSZEFOGLALÁS, KITEKINTÉS

Európai szinten, így hazánkban is rendkívül fontos terület a repülésbiztonság komplex és preventív megközelítésének tervezése és kivitelezése

6. táblázat: Kapacitásértékek összehasonlító táblázata 20 perces időintervallumra (minta)

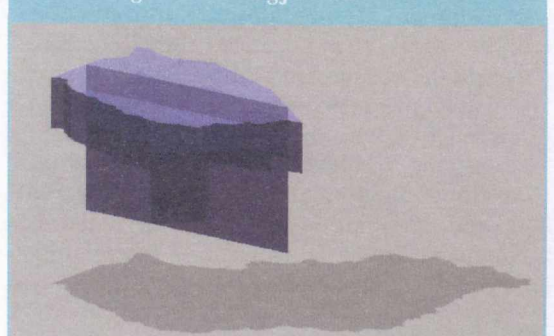
Légtér Blokk	Megadott kapacitás	Számolt kapacitás	Eltérés
LHA	18	17	1
LHAB	16	18	-2
LHABH	20	24	-4
LHABHT	20	21	-1
LHABL	16	16	0
LHABLM	16	18	-2
LHABLMU	16	20	-4
LHABLMUH	16	19	-3

7. táblázat: Kapacitásértékek összehasonlító táblázata 60 perces időintervallumra

Légtér Blokk	Megadott kapacitás	Számolt kapacitás	Eltérés
LHA	38	39	-1
LHAB	38	38	0
LHABH	48	52	-4
LHABHT	48	46	2
LHABL	38	40	-2
LHABLM	40	43	-3
LHABLMU	40	43	-3
LHABLMUH	40	41	-1

a légiközlekedési ágazaton belül. A repülésbiztonság növelésére irányuló intézkedések két nagy csoportja közül az egyik a célzottan repülésbiztonsági eljárások fejlesztéseit tartalmazza, a másik az olyan repülőterre, légijárműre, illetve légiforgalmi irányításra kieszközölt fejlesztés, amely egyéb funkcionalitásra vonatkozó fejlesztések mellett a repülésbiztonság növelését is eredményezi. A cikkben közölt eljárás tartalmát tekintve ez utóbbi kategóriába sorolható. Alkalmazásával a polgári

5. ábra: Légtérblokk megjelenítés



légiforgalmi irányításban olyan szektorkapacitási mutatószámok kaphatóak, amelyek a légiforgalmi irányítókra vonatkozó formalizált terhelési vizsgálatok alapjait képezhetik, az alternatív légtérblokk variációk kihasználtságára ezáltal tervezhetőségre számszerű értékkel szolgálnak. A jelenlegi jelentős légiközlekedési forgalomnövekedést mutató prognózisok mindezen legmagasabb szintű biztonsági felelősségű eljárások felülvizsgálatának igényét támasztják [6]. Megállapítottuk, hogy az EUROCONTROL által fejlesztett szektorkapacitás számítás módszerével számolt légtérkapacitásértékek korrelációt mutatnak a HungaroControl által jelenleg alkalmazott értékekkel, megfelelnek egymásnak, a kimutatható eltérés a repülésbiztonság irányába viszi a hazai rendszert. Az ismertett, kimutatott többletértékek felhasználására a jelzett növekedés ütemének megfelelően sor kerülhet, mindemellett a légtérstruktúra bizonyos átalakítását követő számítások újra elvégzésével a redundáns mennyiségek finomíthatóak a repülésbiztonsági szint fenntartása mellett.

Mindemellett a cikkben bemutatott, hazai légiforgalmi irányításban alkalmazott jelenlegi eljárások EUROCONTROL eljárással validált adataiból kiindulva olyan további eredmények megjelenése várható, amelyek újabb kutatási projekteket irányoznak elő az ipari és tudományos kapcsolatok erősödésével egyidejűleg.

Ilyen lehet például a cikkben ismertett eljárás online működtetésének megvalósítása,

amelynek segítségével különböző választott paraméterekre optimalizált légiforgalmi irányítói eljárásrend alkalmazása válhat igazolhatóan biztonságossá. A választott paraméterek megadásához, valamint a megjelenítéshez szükséges kezelői felület már a jelenlegi munkacsomag során is elkészült, ugyanakkor fejleszthető, és az online adatátvitellel működő, hazai környezetre implementált eljárás további fejlesztésével például a konfiguráció-változtatások dinamizmusa, a légiforgalmi irányítói terhelések egzakt ismeretének erősítése, tökéletesítése válhat lehetővé. A vizualizált rendszer a terheltségi adatokkal való kiegészítéssel az aktív feladat- és szektorkiosztási munkát segítheti. Ezáltal az individuum, az emberi tényező hibalehetőségének jobb szűrésére matematikai alapú támogatás, online szektorfelosztás és kapacitászámítás alkalmazása irányozható elő.

Lektorálta: Mudra István

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. http://www.eurocontrol.int/sesar/public/subsite_homepage/homepage.html
2. 25/2006. számú BLIK Vezetői Utasítás, HungaroControl Zrt.
3. Complexity metrics for ANSP. Benchmarking Analysis, Eurocontrol, 2006.
4. G. M. Flynn et. al., Adaptation of Workload Model by Optimisation Algorithms and Sector Capacity Assessment, EEC Note No. 07/05, 2005. március
5. G. M. Flynn et. al., A Complexity Study of the Maastricht Upper Airspace Centre, EEC Report No. 403, 2006. február
6. <http://www.eurocontrol.int/>



Validation of practice-based definition of sector capacity based on the method of the air traffic controller strain

The article outlines the implementation and the validation in Hungary of a procedure used to define the sector capacity indices in air traffic control designed for a European environment. It includes the introduction of the areas of application, the procedure used at the moment in Hungary, its history as well as an overview about the structure of the reference system, the method of implementation, the results and finally the realized developments which at the same time serve as the basis of an on-line system designed in Hungary. The article also outlines potential directions of development for the future.



Validierung der praxisorientierten Sektorkapazität-Bestimmung mit Methoden basierend auf Fluglotzenbelastung.

Der Artikel erläutert die ungarische Implementierung und Validierung eines für im europäischen Umfeld eines geplanten Verfahrens zur Bestimmung der Sektorkapazitätskennzahlen in der Regelung vom Flugverkehr. Er enthält die Vorstellung des Verwendungsgebiets, die heute verwendete einheimische Methode, und deren Historie, sowie gibt einen Überblick über den Aufbau des Referenzsystems die Methode der Implementierung, die Resultate, schließlich über die durchgeführten Entwicklungen die gleichzeitig den Grund eines einheimisch geplanten Online funktionierenden Systems bilden. Das Schreiben stellt als Ausblick weitere potentionellen Entwicklungsrichtungen vor.

Emberi hibamodellezés alkalmazása a légiközlekedési kockázatelemzésekben

A kisebb megtorpanásoktól eltekintve hihetetlen dinamikával fejlődő légiközlekedés kockázata olyan mértékben növekszik, hogy veszélyeztetheti az eddigi kitűnő baleseti statisztikai adatokat. Minden hozzájárulás, ami csökkentheti a kockázatokat üdvözlendő.

A légiközlekedés biztonságát befolyásoló tényezők között kiemelt fontossággal bír az emberi tényező. A humán tevékenységek vizsgálata, és a környezet hatásainak feltárása elengedhetetlen mind a biztonság kockázati alapú megközelítéséhez, mind a bekövetkezett események megértéséhez. A cikk a kockázati jellemzők összefoglalása keretében rámutat az emberi hibamodellezés szükségességére, majd egy elméleti módszertani összefoglalást követően példával szemlélteti a modellezés egyik gyakorlatban is megvalósítható lehetőségét. A modell a hibakörnyezet elemzését alapul véve, az emberi hibák vizsgálatának lépésein keresztül javaslatot ad a tárgyalt kockázatok kezelésére.

Szabó Krisztián, Dr. Szabó Géza,

Dr. Renner Péter

E-mail: szabo.krisztian@mail.bme.hu,

szabo.geza@mail.bme.hu,

peter.renner@hungarocontrol.hu

1. BEVEZETÉS

A légiközlekedés az egyik legdinamikusabban fejlődő, egyben az egyik legbiztonságosabb közlekedési ágazat. Önmagukért beszélnek a légiközlekedéssel foglalkozó szaklapok hasábjain időről időre megjelenő statisztikai kimutatások, bennük az ágazatot értékelő mérőszámokkal az utas-, illetve teherszállítás vonatkozásában, melyek tisztán mutatják, hogy a légiforgalom minden szempontból szinte hónapról hónapra folyamatosan növekszik. A megnövekedett légiforgalom hatására a légterek egyre bővülnek, amelynek azonban ma már számottevő korlátja van. Növekszik a légi járművek száma, a járatok sűrűsége is gyarapszik. A repülésbiztonság fenntartásához a légiforgalmi

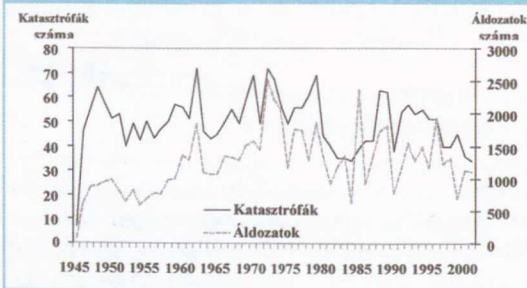
szolgálatok és a hajózősemélyzetek összehangolt munkájára mindinkább szükség van a repülés biztonságának, a flotta biztonságos üzemben tartásának, hatékony karbantartásának, és a légiközlekedési vállalatok hosszú távon sikeres, gazdaságilag hatékony irányítása érdekében egyaránt.

2. KOCKÁZATKEZELÉS A LÉGIKÖZLEKEDÉSBEN

A fentieket tekintve, a többi közlekedési ágazathoz hasonlóan, igen nagy fontossággal bír a repülésbiztonságot alapvetően, illetve a legnagyobb mértékben befolyásoló kockázati tényezők vizsgálata. A rendelkezésre álló statisztikai adatbázisok segítségével több szempontból vizsgálhatjuk a repüléseseményeket a kisebb balesetektől a halálos áldozatokat is követelő katasztrófákig a polgári légiközlekedés kezdetétől napjainkig. Az 1. ábra áttekintést nyújt a halálos áldozatokat is követelő légikatasztrófák és azok áldozatai számának alakulásáról az utóbbi mintegy hatvan évre visszamenőleg [1, 2]. A görbék tendenciáját vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a kiugró csúcsertékek

megjelenése összefüggésben van az aktuálisan bevezetett műszaki, technológiai újításokkal. A 60-as évek elején az első generációs sugárhajtású repülőgépek (pl.: Boeing 707, DC-8, Caravelle), szűk tíz évvel később a második generáció (pl.: Boeing 727, 737, DC-9), a 70-es évek első felétől kezdve a korai szélestörzsű utasszállító repülőgépek (pl.: Boeing 747, DC-10, L-1011, Airbus A-300), majd a 80-as, 90-es évek fordulóján a jelenlegi, már elektronikus vezérlőrendszert (fly by wire) is alkalmazó generáció (pl.: Airbus A-310, 320, Boeing 737NG, MD-11) megjelenése adhat magyarázatot az adatok alakulására. A számok hasonlóképpen alakulnak, ha az összes repülőeseményt vizsgáljuk az adott időszakra tekintve. Az új repülőeszközök, technológiák megjelenését követően emelkedő számban megjelenő meghibásodások okait beláthatjuk az ismert meghibásodási ráta-idő függvény, más néven kádgörbe alapján, melynek kezdeti, ún. beégetési szakaszán a műszaki meghibásodásokhoz hasonlóan az üzemeltetésben részt vevő személyzet (hajózók, karbantartók, légiforgalmi irányítók) által elkövetett hibák száma is igen magas. A statisztikákat vizsgálva az üzemidő növekedésével együtt a műszaki meghibásodások gyakorisági szintje egy viszonylag alacsony, konstans értéket követ, mely szintén látható a fent említett kádgörbén, ezzel ellentétben az emberi mulasztások által okozott meghibásodások és repülőesemények nem csökkennek jelentős mértékben. Minden évben 30 felett van a halálos áldozatokat követelő események, katasztrófák száma [1, 2].

1. ábra: A légikatasztrófák és azok áldozatai számának alakulása



Mint minden más biztonság szempontjából kritikus területen, a légiközlekedésben is pontosan definiáltak a biztonsági szintek, így nem csupán az eddig említett katasztrófák, hanem a kevésbé súlyos hibaállapotok esetére is meghatározhatók bizonyos megengedhető kockázati szintek. Az egyesült európai légügyi hatóságok (Joint Aviation Authorities – JAA) a polgári légiközlekedésre vonatkozólag a 25. számú előírásban (Joint

Aviation Regulation – JAR 25.1309.) rögzítették ezen biztonsági szintek meghatározási módját. A következő táblázat a minőségi jellemzők szerinti osztályozást foglalja magába (kvalitatív kockázati jellemzők) [3].

1. táblázat: A hibaállapotok súlyossági kategóriái a JAR 25 alapján

Kategória	Meghatározás
Katasztrófális	Hibaállapotok, melyek megakadályozzák a biztonságos repülést és leszállást.
Veszélyes	Hibaállapotok, melyek jelentősen befolyásolják a repülőgép tulajdonságait, vagy a személyzet képességeit, gátolják a szokásostól eltérő repülési helyzet megoldását: – A biztonsági és üzemi jellemzők nagyfokú megváltozása, – Fizikai fáradtság, vagy túlterhelés, melynek következtében a hajózók hiányosan, vagy pontatlanul végzik munkájukat, – Súlyos sérülések, vagy halálos sérülés az érintettek viszonylag kis százalékánál.
Súlyos	Hibaállapotok, melyek károsan befolyásolják a repülőgép tulajdonságait, vagy a személyzet képességeit, gátolják a szokásostól eltérő repülési helyzet megoldását: – A biztonsági és üzemi jellemzők jelentősebb megváltozása, – A hajózószemélyzet terhelésének oly mértékű növekedése, mely csökkentheti hatékonyságukat, – Kényelmetlenségek, néhány esetben könnyű sérülés.
Csekély	Hibaállapotok, melyek a repülés biztonságát nem befolyásolják nagymértékben, és a személyzet által megoldható repülési helyzetet teremtenek: – A repülés biztonságának kismértékű csökkenése, – A személyzet terhelésének csekély növekedése, – Esetleges kényelmetlenségek.

A repülés biztonságát befolyásoló hibaállapotok kategorizálását követően szükségessé válik azok előfordulási gyakoriságainak osztályozása is, mely a későbbiek során a biztonsági szintek ún. kvantitatív, mennyiségi jellemzők szerinti elemzését teszi lehetővé. A gyakorisági osztályok definícióját tartalmazza a 2. táblázat [3].

A fenti meghatározásokat tekintve elvégezhető a hibák előfordulási gyakoriságának konkrét számértékekkel való leképezése, amely a 3. táblázatban látható, teljessé téve így a kockázati tényezők minőségi és mennyiségi jellemzői szerinti elemzését.

2. táblázat: A hibák fellépési gyakoriságának kategóriái a JAR 25 alapján

Kategória	A gyakoriság mértéke
Valószínű	Várhatóan előfordul az élettartam során egy, vagy több esetben az adott típusúhoz tartozó valamennyi repülőgépnél.
Ritka	Nem valószínű, hogy valamennyi repülőgépet érinti azok élettartama során, de az adott típusúhoz tartozó számos gépnél előfordulhat néhány esetben, a teljes üzemidőt alapul véve.
Igen ritka	Valószínű, hogy nem érint egyetlen, az adott típusúhoz tartozó repülőgépet sem a teljes élettartam során, bár előfordulását nem zárhatjuk ki.
Valószínűtlen	Az előfordulás oly mértékben valószínűtlen, hogy várhatóan egy repülőgépet sem érint az adott típusból a teljes üzemidő során.

3. táblázat: A gyakorisági szintek mennyiségi meghatározása (adott géptípusra)

Valószínű	A hiba fellépésének gyakorisága nagyobb, mint 10^5 repült óránként.
Ritka	A hiba fellépésének gyakorisága 10^7 és 10^5 közé tehető repült óránként.
Igen ritka	A hiba fellépésének gyakorisága 10^9 és 10^7 közé tehető repült óránként.
Valószínűtlen	A hiba fellépésének gyakorisága kisebb, mint 10^9 repült óránként.

Mindezek alapján a légiközlekedésre vonatkozóan meghatározhatók bizonyos megengedhető kockázati szintek, mégpedig a már definiált kvalitatív és kvantitatív kockázati jellemzők alkalmazásával az alábbi módon:

- A csekély súlyú hibaállapotok lehetnek valószínűek.
- A súlyos hibák gyakorisága nem lehet a „ritkánál” nagyobb.

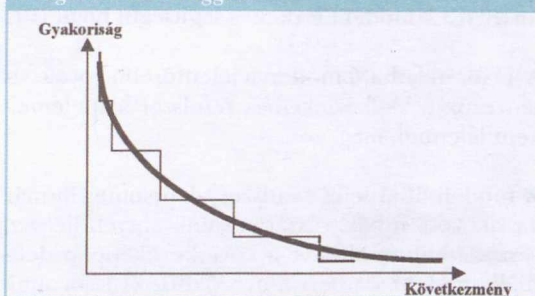
4. táblázat: A megengedhető kockázati szintek

		Következmény			
		Csekély	Súlyos	Veszélyes	Katasztrofális
Gyakoriság	Valószínű	OK			
	Ritka	OK	OK		
	Igen ritka	OK	OK	OK	
	Valószínűtlen	OK	OK	OK	OK

- A veszélyes hibaállapotok nem léphetik túl az „igen ritka” kategóriát.
- A katasztrofális állapot csak valószínűtlen lehet. Az ismertetett megengedhető kockázati szinteket tartalmazza áttekinthető módon a 4. táblázat [4].

A táblázatból látható tehát, hogy a megengedhető kockázatok megállapítása során az egyre súlyosabb következményekkel járó hibaállapotú kategóriákhoz rendre alacsonyabb megengedhető bekövetkezési gyakoriság tartozik. Kellően sok következmény-, és gyakorisági kategória felvételével a 4. táblázatból kapott diszkrét szintekből álló diagram folytonos, görbével leírható függvénykapcsolattá alakítható, mely mentén a megengedett kockázati szint állandó értékű. Ezen tendenciát szemlélteti a 2. ábra. Az ábrán látható ekvivalens kockázati állapotok tehát a gyakoriság és következmény függvényében, legegyszerűbb esetben a kettő szorzataként, hiperbolikus görbe alakját követik. Más irányból közelítve, egy analitikus úton, előre felvett függvénykapcsolatból a biztonsági, üzemeltetési és gazdasági kritériumok figyelembe vételével megfelelő számú kategóriát, azaz lépcsőt képezhetünk, így a hibák előfordulási gyakorisága és következményük súlyossága összhangban lesz a megengedhető kockázati szintekkel. Hasonlóképp járhatunk el abban az esetben is, ha a fent említett módon megállapított kategóriákat módosítani, finomítani kívánjuk [4, 5].

2. ábra: A következmény-, és gyakorisági kategóriák összefüggése

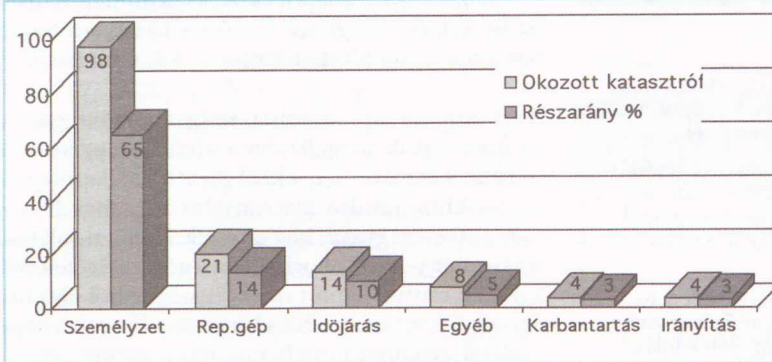


Ezen megfontolások, szabályok figyelembe vétele, valamint a tervezés, gyártás, és üzemeltetés során történő folyamatos betartása valamennyi repülőgépgyártó, és üzemeltető számára hosszútávon biztosíthatja a fennmaradást, a biztonságos, és hatékony működést.

3. AZ EMBERI HIBÁK MODELLEZÉSÉNEK MÓDSZERTANA

Más szempontból vizsgálva az elmúlt évek adatait, a 3. ábrából bizonyossá válik az előbbi feltevés,

3. ábra: A katasztrófák elsődleges okai



miszerint a légiközlekedés biztonságát az emberi tényező, mint kockázati elem, ami leginkább befolyásolja. A diagramból kiolvasható, hogy tíz éves időszakra vetítve (1992-2001) az emberi tényező, mint elsődleges kiváltó ok összességében a katasztrófák több mint 70%-ában szerepel [1, 2].

A fentiek alapján kijelenthető tehát, hogy a repüléseményekhez vezető okok három fő csoportra oszthatók úgy, mint:

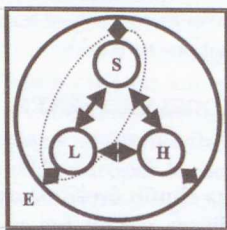
- emberi mulasztások (hajózószemélyzet, karbantartás, légiforgalmi irányítás),
- műszaki meghibásodások (repülőgép),
- egyéb okok (kedvezőtlen időjárás, terrorcselekmények, stb.),

amely egyben minőségi sorrendet is jelent. Annak érdekében, hogy vizsgálni tudjuk a kapcsolódásokat ezen kockázati tényezők között, elsőként az ún. SHEL - modellt érdemes segítségül hívni [6].

A 4. ábrán látható módon a jelentősebb kockázati tényezők a légiközlekedési rendszer alapelemeiként jelennek meg.

A modell által leírt rendszer alapelemei immár az okozott hibák részarányának sorrendjében, részletesebben kifejtve a következőképpen definiálhatók. Az emberi tényezőkhöz (L) soroljuk

4. ábra: A SHEL-modell

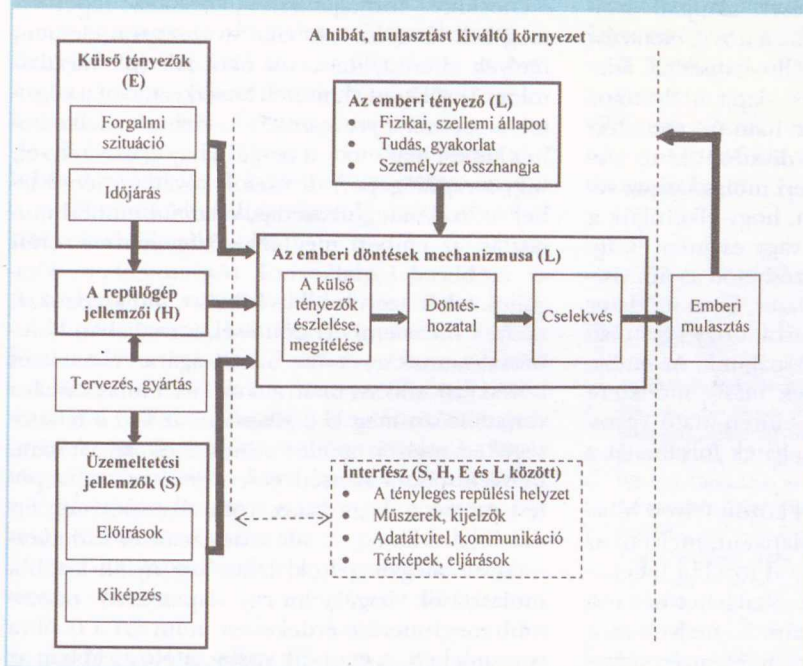


- S (Software - szoftver szintű rendszerösszetevők)
- H (Hardware - hardverelemek)
- E (Environment - a külső hatásokkal járó üzemeltetési, meteorológiai, stb. környezet)
- L (Liveware - az élő munkaező, mint emberi tényező)

az üzemeltetésben résztvevő személyeket, mint a hajózó-, az irányító-, és a karbantartó-személyzet tagjait, akik egy meghatározott feladatkört látnak el. Mivel célunk az emberi hibák természetének bemutatása, célszerű az ezen hibákhoz vezető cselekvéseket az emberi döntések oldaláról megközelíteni. A 4. ábrán látható módon az egyes rendszerelemek kölcsönösen kapcsolat-

ban állnak egymással. Az emberi tényezőt, és így az egyes műveleteket megelőző döntéseket nagymértékben befolyásolják a kapcsolódó elemek, mégpedig a hardver, a szoftver, és a környezeti jellemzők dinamikus (előző, és jelenlegi) állapotai. A szoftver (S) kategóriát esetünkben nem csupán a hagyományos értelemben vett számítógépes szoftverek alkotják, - hiszen számos régebbi gyártású repülőgép esetében nem is beszélhetünk ilyenekről - hanem az üzemeltetést meghatározó szabályok, előírások, eljárások, illetve bevett gyakorlatok összessége, mely megalapozza az adott rendszer biztonságos működését. Nyilvánvaló, hogy mind az előzőekben említettek megalkotásánál, mind azok elvégzésénél, illetve betartásánál ismételtelen igen jelentős szerephez jut az emberi tényező. Ebben az értelemben az egyik legfontosabb szoftverelemnek tekinthetjük az élő munkaező tudáshalmazát, mely magába foglalja az előbbieken említett előírások, eljárások ismeretét, és azok szükséges szintű alkalmazását. Így, mint ezt a 4. ábra mutatja, az L és S elemeket jelen esetben nem is célszerű markánsan különválasztani, azok összefüggő egységet képeznek. A hardverelemek (H) mindazon műszaki berendezések, melyek a repülési rendszer üzemeltetéséhez szükségesek. Úgy, mint maga a repülőgép, beleértve annak valamennyi rendszerét, az irányító-, és navigációs berendezések, valamint a karbantartó, és kiszolgáló eszközök, berendezések. A környezeti (E) jellemzők közé soroljuk a repülés biztonságát befolyásoló külső körülményeket, mint az időjárás, a gazdasági, társadalmi,

5. ábra: A kockázati tényezők kapcsolata



politikai jellemzők, melyeket befolyásolni nem, csupán vizsgálni tudunk.

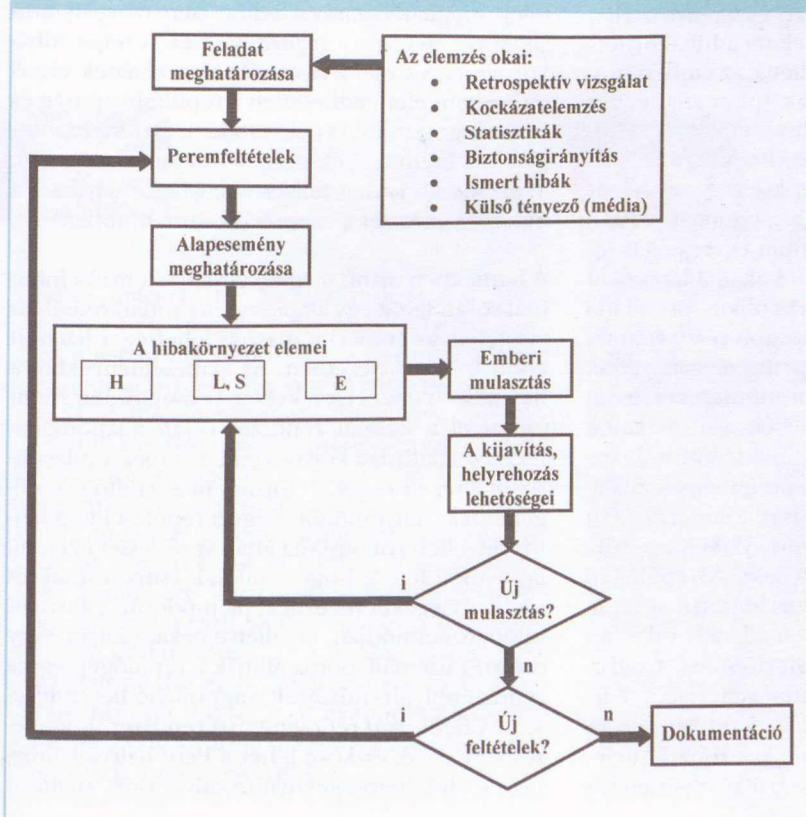
A továbbiakban a hangsúlyt az emberi tényezőre, mint legjelentősebb kockázati tényezőre kívánjuk helyezni.

4. A HIBAMODELLEZÉS BEMUTATÁSA PÉLDÁN KERESZTÜL

Az emberi hibák modellezése érdekében szükséges mindenekelőtt a 4. ábrán bemutatott repülési rendszer és az üzemeltetési környezet kapcsolódásainak olyan formában való ábrázolása, melynek középpontjában immáron az emberi tényező áll. Az említett ábrán látható, hogy az egyes elemek között valamennyi viszonylatban van kapcsolat, tehát az L-S, L-H, L-E, S-H, S-E, és H-E kockázati tényezők természetesen nem azonos mértékben és jelentőséggel, de mindenképpen hatást gyakorolnak egymásra [7]. Ezen kapcsolódásokat, és hatásokat szemlélteti az 5. ábra.

A fenti modellen látható tehát, hogy az emberi mulasztások hibás döntések eredményeképpen, számos külső befolyásoló tényező hatására következnek be. Annak érdekében, hogy az emberi tényező hatásáról pontosabb képet kapjunk, elengedhetetlen a fentiek, mindenekelőtt a döntési mechanizmus, és az azt befolyásoló, hibát kiváltó környezet alapos ismerete. Ezeknek tükrében lehetséges ugyanis az em-

6. ábra: Az emberi megbízhatóság-elemzés lépései



beri megbízhatóság megállapítására elemzéseket végrehajtani, melyek a későbbiek folyamán a légiközlekedési kockázatelemzések alapjául szolgálhatnak. Az emberi megbízhatóság-elemzést végezhetjük a rendelkezésre álló statisztikai adatok, és baleseti jegyzőkönyvek alapján. Ilyenkor tulajdonképpen az 5. ábrán látható üzemeltetési környezet hibát, illetve hibás döntést okozó elemeket vizsgáljuk, tehát az emberi mulasztáshoz vezető okokat annak érdekében, hogy elkerüljük a már bekövetkezett esemény, vagy események újbóli megtörténtét. Ez az elemzési mód az ún. visszazamatató (retrospektív) módszer. Ezen módszer segítségével lehetőség nyílik arra, hogy egy meghatározott hibakörnyezetet vizsgáljunk. Az emberi megbízhatóság elemzésének másik módszere az előbbin alapul. Ez az ún. előreutató (prospektív) elemzési módszer, melynek folyamatát a 6. ábra szemlélteti.

A retrospektív elemzés keretei között felvett hibakörnyezet szolgál kiindulási alapként, melyből az egyes elemek megváltoztatásával további lehetséges változatokat alakítunk ki, ezáltal lehetőség nyílik olyan események vizsgálatára is, melyek még nem fordultak elő. A prospektív elemzés végrehajtását ezen kívül számos tényező indokolhatja, melyek a 6. ábrán is szerepelnek. Az ábrán látható módon az elemzés első lépéseként meg kell határozni a vizsgálat tárgyát képező eseményosztályt, tehát azon eseményeket melyeknél a hibakörnyezet, a repülési körülmények, illetve az emberi mulasztást kiváltó okok hasonlóak (pl. a személyzet repülés közben hajtóműleállást tapasztal). Ennek tükrében körvonalazható, hogy a kockázatelemzés során milyen feladatok elvégzése válhat szükségessé. A következő lépés a vizsgálat peremfeltételeinek felvétele, mely során egyes jellemzőket, mint a mulasztást kiváltó okokat, állapotokat (mechanikai, elektromos, hidraulikus probléma (H), emberi mulasztás (L)) tovább részletezünk, az emberi tényezőt tekintve pedig megvizsgáljuk az adott esemény által kiváltott döntéseket. Ezen peremfeltételek a vizsgálat végéig változatlanok maradnak (pl. a repülőgép típusa, típusváltozata, a személyzet létszáma, repülési tapasztalata, munkaterhelése, a repülés fázisa). Mindezek után meghatározható az az alapesemény, mely a későbbiek során az elemzés tárgya lesz. A repülőgép műszaki, és repülési paramétereinek (pl. a repülési műszerek rögzített repülési adatai), valamint a hajózószemélyzet által hozott döntések (statisztikai adatok, előírások) pontos ismeretében leírhatjuk a repülőgép, és a személyzet várható viselkedését az adott alapeseményre vonatkozóan. Ezeket a körülményeket célszerű részletesen, és

minden érintett számára hozzáférhető módon dokumentálni (pl. a hajózók részére ellenőrző lista – checklist – formájában). A következő lépésben meg kell vizsgálni a hibakörnyezet azon elemeit, melyek eltérést, deviációt okoznak (pl. váratlan tolóerő-csökkenés), minek következtében a rögzített alapeseményre a szokásos, várható viselkedéshez képest más módon reagál a hajózószemélyzet, vagy a repülőgép. A deviációk következménye lehet műszaki meghibásodás, valamint emberi mulasztás, az emberi megbízhatóság-elemzés során az utóbbival foglalkozunk részletesebben. Vizsgáljuk tehát azon kritikus hibákat, mulasztásokat, melyek hibás emberi döntések formájában befolyással vannak a repülés biztonságára. Az elemzés következő szakaszában a kritikus mulasztásokra vonatkozóan meg kell állapítani azokat a lehetőségeket, melyek módot adnak azok kijavítására, helyrehozására az esetlegesen bekövetkező repülési esemény, vagy katasztrófa elkerülésének érdekében. Miután az adott deviációt és következményeit megvizsgáltuk, lehetőség nyílik további mulasztások vizsgálatára egy alapesemény pontosabb megismerése érdekében, mint azt a 6. ábra is szemlélteti. A második visszacsatoló ág abban az esetben lép életbe, ha valamennyi, a repülés biztonságát érintő deviációt megvizsgáltunk az adott peremfeltételek között. Ekkor újabb peremfeltételek meghatározásával eddig nem vizsgált mulasztások elemzését végezhetjük el. A teljes hibakörnyezet, és eseményosztály elemzésének végző lépéseként elengedhetetlen a repülésbiztonság és az esetleges további kockázatelemzések szempontjából az eredmények pontos dokumentálása (pl. a biztonságirányítás felé eseményfa formájában, a hajózószemélyzet részére leíró formátumban).

A fentiekben vázolt megbízhatóság-elemzési folyamat során tehát egy alapesemény vonatkozásában vizsgáljuk az emberi mulasztás lehetséges hatásait adott hibakörnyezetben. Az alapeseményekből a hajózószemélyzet cselekvései, beavatkozásai során juthat el a vizsgált rendszer olyan állapotokba, melyek a definiált környezetben emberi mulasztásokhoz vezethetnek. Napjaink utasszállító repülőgépeinek túlnyomó többsége a repülési idő jelentős részében robotpilóta általi vezérléssel üzemel, így elmondható, hogy a pilóták csupán diszkrét tevékenységeket végeznek, pl. módosítják a robotpilóta üzemállójait, ki-, illetve bekapcsolják, vagy diszkrét üzemállapotba állítják a repülőgép egyes rendszereit, alrendszereit, vagy önálló berendezéseit. A fenti diszkrét eseményű rendszer modellezésének egyik eszköze lehet a Petri-háló alkalmazása, mely lehetőséget nyújt a súlyozások, valamint

az időzítések segítségével a különféle peremfeltételek beállítására, és eltérő hibakörnyezetek vizsgálatára az adott alapesemény, pl. a szabvány repülési eljárásoktól való eltérés tekintetében [8]. A Petri-háló segítségével így vizsgálhatók az emberi mulasztások következményei oly módon, hogy információt kapunk a folyamat lezajlásáról, azaz kiderül, hova jut el a folyamat, illetve hol akad el a hibás döntések, cselekvések okán, segítve ezzel a normális működési állapotba való visszajutás lehetőségeinek vizsgálatát is.

A bemutatott módszer kiindulási alapot nyújt azokhoz a további kutatásokhoz, melyet a BME Közlekedésautomatikai Tanszék a HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.-vel kötött stratégiai K+F megállapodás keretében a magyarországi ellenőrzött légterek kapacitásának vizsgálata tárgyában végez. Jelen kutatás folytatásaként a légiforgalmi irányítók, illetve a hajózószemélyzetek hibáinak modellezésével igyekszünk javaslatot tenni a kapacitáson alapuló optimális légtérsektorizációra.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Mint minden biztonságkritikus rendszerben, így a légiközlekedésben is kiemelt fontossággal bír a kockázati tényezők vizsgálata. A korábbi kutató-

sok, elemzések tükrében a repülőesemények és katasztrófák elsődleges oka a hajózó-, és a földi személyzet mulasztásai, tehát az emberi tényező. Jelen cikkben a kockázatkezelési módszerek alapvető légiközlekedési vonatkozásaiból kiindulva bemutattuk egy, az emberi hibák vizsgálatát lehetővé tevő modellt, mely modell elemeinek részletekben történő kidolgozása számos jövőbeni kutatás alapja lehet.

Lektorálta: Bretz Gyula
Dr. Péter Tamás

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Airliner Accident Statistics, Aviation Safety Network, 2006.
2. Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents, Boeing Commercial Airplanes, Airplane Safety Div., 2003.
3. JAR-25: Large Aeroplanes, Joint Aviation Authority, 2006.
4. WP 093: Guidelines to a Systematic Management of Safety on Aerodromes, Joint Aviation Authority, 2003.
5. Szabó G., Szabó K., Zerényi R.: Safety Management Systems in Transportation: Aims and Solutions, Periodica Polytechnica, ser. Transportation Engineering, 2004. pp. 123-134.
6. CAP 719: Fundamental Human Factors Concepts, Civil Aviation Authority, 2002.
7. Andlauer E., Chenevier E., Gaudiere G., Girard F., Hudson P.: Analysis of the ATM Certification Problem, DGVII and Eurocontrol, 1999.
8. Károlyi I.: A pilótatevékenység modellezése, és az emberi hibák megelőzése, Diplomaterv, BME Közlekedésautomatikai Tanszék, 2005., Konzulens: Dr. Kulcsár Balázs.



The use of human error modeling in the risk analyses of air transport

From among the factors influencing the safety of air transport the human factor has an outstanding importance. The analysis of human activities, the exploration of the effects of the environment are indispensable both to the risk-based approach to safety and to the understanding of the events that happened. In the course of summarizing the risk attributes the article emphasizes the necessity of human error modeling, then, following a summary of theoretical methodology it demonstrates with an example how it can be put to practical use. The model, taking the analysis of the error environment as a basis and through the steps of examining human errors, comes forward with a suggestion on how to handle these risks.



Verwendung von Modellierung menschlicher Fehler in Risikoanalysen von Flugverkehr

Unter den Einflussfaktoren der Sicherheit des Flugverkehrs ist der menschliche Faktor von besonderer Wichtigkeit. Die Analyse der menschlichen Aktivitäten, und der Schließung der Wirkungen des Umfeldes ist unerlässlich sowohl bezüglich der risikobasierten Betrachtung der Sicherheit als auch zur Verstehung der Ereignisse. Das Artikel deutet durch die Zusammenfassung der Risikofaktoren auf die Notwendigkeit der Modellierung von menschlichen Fehlern, und nach einer theoretischen methodentechnischen Zusammenfassung veranschaulicht durch ein Beispiel die Möglichkeit der Verwirklichung der Modellierung in der Praxis. Das Modell gibt aufgrund der Analyse des Fehlerumfeldes einen Vorschlag zur Handlung der betroffenen Risiken, durch die Analyse des menschlichen Fehlverhaltens.

Hazai közlekedési célú, növényi alapú, bio-tüzelőanyag felhasználás analitikai vizsgálata

Az egyre nagyobb energiagondok feloldását célozzák az un. alternatív tüzelőanyag felhasználás arányainak növelését szolgáló intézkedések. Az elterjesztés szükségességét – termőterületek kivonása az élelmiszertermelésből – többen vitatják, de ennek ellenére az EU 2020-ra a teljes felhasználásának már egyötödét növényi alapú energiából kívánja fedezni.

**Kovács Viktória Barbara,
Laza Tamás, Dr. Török Ádám**

E-mail: kovacs@energia.bme.hu,
laza@energia.bme.hu, atorok@kgazd.bme.hu

1. BEVEZETÉS

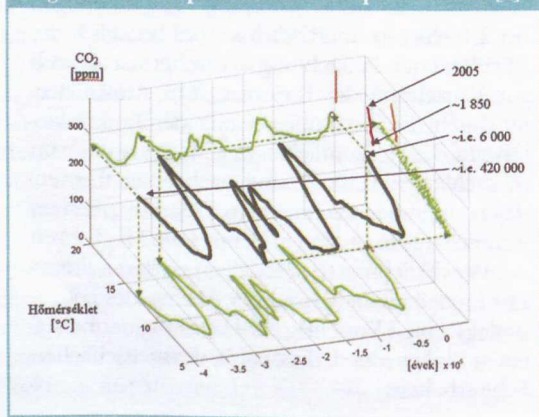
A közlekedésnek – mint emberek, áruk mozgásának - a természeti, a gazdasági és társadalmi környezet által definiált térben kell megfelelnie a modern kor kihívásának úgy, hogy gazdaságilag hatékonyan, környezetkímélő módon elégítse ki a társadalom mobilitási igényeit. A társadalom jogos igénye a közúti közlekedésből és a közúti közlekedési infrastruktúra fejlesztéséből és fenntartásából származó környezetterhelések, károsanyag-kibocsátások minimalizálása. A közlekedési környezetszennyezés hatására Földünk klímája

megváltozik (1. ábra); ez hatással van a társadalom és a gazdaság állapotára [1]. A közlekedési szektoron belül a közúti közlekedés a legnagyobb „károkozó”.

Magyarország nagymértékben a behozott energiáktól függ, míg a 27 EU-ország átlaga 50,1%, addig Magyarország 60,8%-ban függ a behozott energiától. Az EU-ban a leginkább importfüggő országok a következők: Ciprus (teljes importfüggőség), Portugália (99%), Luxemburg (99%), Lettország (94%) és Írország (90,2%). A legkevésbé importfüggő tagállamok az Egyesült Királyság (13,0%), Lengyelország (18,4%), Észtország (33,9%), Csehország (37,6%) és Hollandia (38,9%). Dánia több energiát termel, mint amennyit felhasznál, energiát exportál [3]. Az EU a változatosabb energiaszolgáltatók és az ellátási útvonalak számának növelése érdekében egy olyan indítványt tett, amely az EU határain belül újrahasznosítható energia előállítását szorgalmazza. Ezen felül az EU igyekszik fejleszteni saját energiapiacát a liberalizáció és a verseny serkentésével az energiatermelésben és az energiaszolgáltatásban. Az EU azt az ambiciózus célt tűzte ki maga elé, hogy 2020-ig energiakészletének 20%-át a megújítható energia adja. A tagállamok e célt saját nemzeti céljukká fogják tenni, a technológiai fejlettségi szintjüknek megfelelően. Mindezek a lépések a gáz, az olaj és a szén fokozatos lecserélését jelentik szél-, nap-, víz- és bioenergiára.

Ambiciózus terv született, hogy 2020-ig a globális felmelegedést visszaszorítsák a preindusztriális kort nem több, mint két századfokkal meghaladó szintre, leszögezve, hogy a gázkibocsátás az 1999-es szintre csökken, továbbá, hogy:

1. ábra: Átlagos légköri CO₂ koncentráció és átlagos Földi középhőmérséklet komplex idősorai [2]



- A CO₂ kibocsátása 20%-kal csökken 2020-ig, és az elsődleges energiaforrásokból származó teljes karbon kibocsátás 50%-os csökkentése 2050-ig,
- A szilárd energiahordozók legalább 10%-os felcserélése bioenergia hordozókra 2020-ig,
- Nemzetközi szerződés, amely összehangolja az energiaszektor a Kiotói egyezményrel,
- Az energiaipar liberalizációja, beleértve a versenyképesség növelését a vállalatok és a szolgáltatási hálózatok szétválasztásakor,
- A teljes energiamennyiség 20%-ának előállítás megújítható energiaforrásokból 2020-ig,
- A teljes energiamennyiség felhasználásának 20%-os csökkentése 2020-ig,
- A megújítható energiaforrások fejlesztése, beleértve a tárolást, az alacsony energiafelhasználást, a széntisztítást, a karbon visszatartó technológiákat és a negyedik generációs nukleáris energiát [4], [5].

Ilyenformán ezek a célok jelentős növekedést feltételeznek a három megújítható energiaszektorban: az elektromosság, a bio-tüzelőanyag, a fűtés és a hűtés terén. Az energiatárolás kulcsfontosságú része a 2020-ig megvalósítandó 20%-os elsődleges energia megtakarításnak. Ha sikerül végrehajtani, az EU energiafogyasztása 13%-kal csökken, és a becslések szerint 100 billió €-t sikerül megspórolni, valamint 780 millió tonna CO₂-öt évente. Az Európai Uniónak van a legdinamikusabb tranzit-rendszere a világon. 2006-ban 8,2 millió ember dolgozott a közlekedési ágazatokban, s ebből 64% a szárazföldi közlekedés szektorban.

A közlekedés révén történő üvegházhatást okozó gázkibocsátás az EU-15-ök országaiban egyötödével nőtt, ebből 93% a szárazföldi közlekedés számlájára írható. Mindennek következményeként az EU polgárai növekvő légszennyeződésnek vannak kitéve. Az EEA értékelése szerint négymillió életév veszik el minden évben a szennyeződéseknek és az egészségügyi problémák költségeinek következtében [6].

2. ELMÉLETI MODELL

A fontosabb szántóföldi növények betakarított területét, összes termését és termésátlagát az 1999–2008-at felölelő időszakban tartalmazó adathalmazt jelöljük az alábbi szerint (1):

$$(1) \quad P_{imt} \in \bar{P}$$

ahol \bar{P} a fontosabb szántóföldi növények adatomatrica

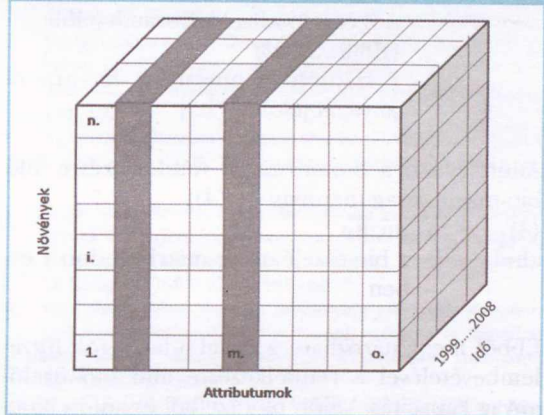
i {1..i..n} a szántóföldi növények fajtái (pl.: búza, kukorica, repce...)

m {1...m...o} a szántóföldi növények attribútumai (pl.: ár, termőterület, termésátlag)

t {1999...2008}

Energetikai számításokhoz a továbbiakban a szántóföldi növények attribútumai közül a termésátlagot és a termőterületet használjuk fel. Feltételezzük, hogy Magyarország termőterületén a szántóföldi gabonát vagy étkezési, vagy tüzeléstechnikai céllal használjuk fel (2. ábra) [7].

2. ábra: A fontosabb szántóföldi növények adat/mátrixának megjelenítése (forrás: saját szerkesztés)



Az energetikai célra rendelkezésre álló biomasszát, az alábbi képlettel határoztuk meg:

$$(2) \quad B_t = \sum_{i=1}^n (p_{i|m=2;t=const} \cdot p_{i|m=5;t=const}) = [B_{1999} \dots B_{2008}]^T$$

ahol B_t a t. évben a fontosabb szántóföldi növényekből rendelkezésre álló biomassza mennyisége, amely a termésátlag [t/ha] és a szántóföldi terület szorzata [ha]

A (2) képlet alapján hazánkban rendelkezésre álló biomassza mértéke (1. táblázat):

1. táblázat: Hazánkban rendelkezésre álló biomassza mennyisége (forrás: saját szerkesztés)

Év	B_t [ezer t]
1999	15 041
2000	12 179
2001	17 703
2002	14 402
2003	10 967
2004	20 127
2005	19 702
2006	17 195
2007	11 826
2008	17 943

Az energetikai célra rendelkezésre álló biomasszából kinyerhető bio-tüzelőanyag mértékének meghatározásához először definiáltuk a kihozata-

li mátrixot, amely a fontosabb szántóföldi növényekből kinyerhető bio-tüzelőanyagot tartalmazza, végfelhasználás szerint (biodízel, bioetanol).

$$(3) \quad \gamma_{ix} \in \overline{H}_i$$

ahol: H a kihozatali mátrix
 i {1..i..n} a szántóföldi növények fajtái (pl.: búza, kukorica, repce...)
 x : {1,2} bináris változó, amely a bioetanol és a biodízel kihozatal jelöli
 t {1999...2008}
 γ i . szántóföldi növény, x . bio-tüzelőanyagát jelöli [l/ha]

Adott évben a biomasszából rendelkezésre álló bio-tüzelőanyag mennyisége (4):

$$(4) \quad \overline{T}_t = f(\overline{B}_t; \overline{H}_t)$$

ahol T a bio-tüzelőanyag mátrixa adott t évben

Ebből meghatározható a hazai adottságok figyelembevételével a rendelkezésre álló bio-tüzelőanyag kapacitás, külön biodízeltől és külön bioetanolból (5):

$$(5) \quad \overline{T}_t = (\overline{B}_t \cdot \overline{H}_t) = (\overline{B}_t \cdot \overline{H}_{t,x=1}) ; (\overline{B}_t \cdot \overline{H}_{t,x=2})$$

3. AZ OPTIMÁLÁSI ELJÁRÁS

Az előző fejezetben ismertetett modell invertlésének segítségével célunk meghatározni a közúti közlekedés energiaigényének szántóföldi növényekből előállítható bio-tüzelőanyagokkal történő kielégíthetőségét. Az alábbiakban bemutatjuk az optimálási eljárás eredményeit. Az optimalizálás elengedhetetlen feltétele a hazai közlekedés energiaigényének ismerete (3. ábra). Olyan mezőgazdasági portfóliót próbáltunk meghatározni, aminek segítségével a

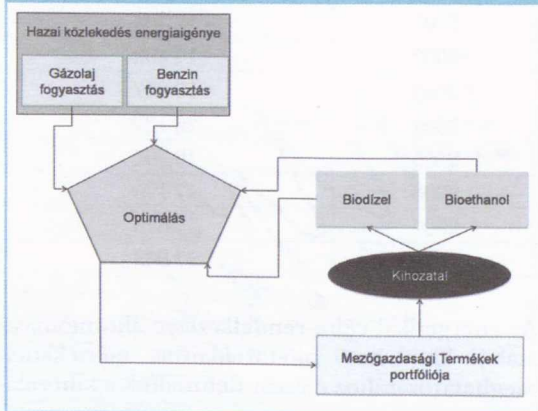
szükséges mennyiségű biodízel és a bioetanol fedezhető. A bioetanol és a biodízel elegyítésére született megoldás, de ez a technológia még nem kiforrott, így ennek a további vizsgálatától eltekintünk [8], [9].

Az optimaláló eljárás eredményeként bebizonyosodott, hogy a hazai biomasszából a közlekedés energiaigénye teljes mértékben az élelmiszerbiztonság veszélyeztetése nélkül nem elégíthető ki, ugyanis a bio-tüzelőanyag kapacitás fejlesztése, az esetleges igények kielégítése hazánkban is árfelhajtó hatású [10]. Hazánkban szántóföldi növényekből mintegy 20 millió tonna biomassza áll rendelkezésre, amelyből mintegy 5 milliárd liter bioetanol és mintegy 500 millió liter biodízel állítható elő, feltételezve hogy a kihozatali technológia nem változik az elkövetkező években. Ezzel a biomassza mennyiséggel a teljes hazai termőterület felhasználva – nincs fennmaradó, rendelkezésre álló terület élelmiszernövények termesztésére – a közúti közlekedés benzin igénye 80-85%-ban, a gázolaj igénye 15-22%-ban fedezhető, a rendelkezésre álló 1999-2008 adatok alapján.

4. ÖSSZEFOGLALÓ

Az EU által vállalt környezetvédelmi célok jelentős növekedést feltételeznek a három megújítható energiaszektorban: az elektromosság, a bio-tüzelőanyag, a fűtés és a hűtés terén. Az energiatárolás kulcsfontosságú része a 2020-ig megvalósítandó 20%-os elsődleges energia megtakarításnak. Ha sikerül végrehajtani, az EU energiafogyasztása 13%-kal csökken, és a becslések szerint 100 billió €-t sikerül megspórolni, valamint 780 millió tonna CO₂-öt évente. Az Európai Uniónak van a legdinamikusabb tranzit-rendszere a világon. 2006-ban 8,2 millió ember dolgozott a közlekedési ágazatokban, s ebből 64% a szárazföldi közlekedés szektorban. A közlekedés révén történő üvegházhatást okozó gáz kibocsátás az EU-15-ök országaiban egyötödével nőtt, ebből 93% a szárazföldi közlekedés számlájára írható. Mindennek következményeként az EU polgárai növekvő légszennyeződésnek vannak kitéve. Az EEA értékelése szerint négy millió életév veszik el minden évben a szennyeződéseknek és az egészségügyi problémák költségeinek következtében. Az általunk ismertetett modell segítségével meghatároztuk a közúti közlekedés energiaigényének szántóföldi növényekkel történő kielégíthetőségét. Az opti-

3. ábra: Az optimaláló eljárás bemutatása (forrás: saját szerkesztés)



máló eljárás eredményeként megállapítható, hogy a hazai biomasszából a közlekedés energiaigénye teljes mértékben nem elégíthető ki az élelmiszerbiztonság veszélyeztetése nélkül. Hazánkban szántóföldi növényekből mintegy 20 millió tonna biomassa áll rendelkezésre, amelyből mintegy 5 milliárd liter bioetanol és mintegy 500 millió liter biodízel állítható elő, feltételezve hogy a kihozatali technológia nem változott az elmúlt években. Ezzel a biomassa mennyiséggel a teljes hazai termőterület felhasználva – nincs fennmaradó, rendelkezésre álló terület élelmiszernövények termesztésére - a közúti közlekedés benzin igénye 80-85%-ban, a dízel igénye 15-22%-ban fedezhető, a rendelkezésre álló 1999-2008 közötti adatok alapján.

Lektorálta: Saslics Elemér

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Csete M. et. al.: Klímaváltozásról Mindenkinek (Szerk.: Harnos Zsolt – Gaál Márta – Hufnagel Levente), Budapest, 2008. 199 p. ISBN 978-963-503-384-3
2. Tanczos K, Torok A.: The linkage of climate change and energy consumption of Hungary in the road transportation sector, 2007, Transport vol. 22 number 2, p134–138
3. Laza, Penninger: Potentials of the renewable energy resources based regional energy systems in Hungary. Budapest, Gépészet 2008, Budapest. ISBN 978-963-420-947-8
4. Európai Közösségek Bizottsága: Európai Energiapolitika, COM(2007) 1, Brüsszel, 10.1.2007 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:HU:PDF>)
5. Európai Közösségek Bizottsága: A globális éghajlatváltozás 2 Celsius-fokra való csökkentése Az elöttünk álló út 2020-ig és azon túl, COM(2007) 2, Brüsszel, 10.1.2007
6. Mészáros Ferenc: A hazai közúti közlekedés fejlődésének várható hatásai az energiateljesítmény és a környezetterhelés területén., In: Orosz Zoltán, Szabó Valéria, Fazekas István (szerk.) Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás, MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, 2009, pp. 182-187.
7. Kenneth G Cassman: Climate change, biofuels, and global food security, 2007, Environmental Resource. Letters, Volume 2, 3pp.
8. Zöldy Máté: Bioetanol-biodízel-gázolaj hajtóanyag emissziójának környezeti hatásvizsgálata fékpadi mérések alapján, Fiatl Műszaki Tudományos Ülésszaka, 2006 március 24-25 Kolozsvár ISBN 973 - 8231 - 50 - 7
9. Máté Zöldy: The changes of burning efficiency emission and power output of a diesel engine fueled by bioethanol - biodiesel-diesel oil mixtures, FISITA 2006 Yokohama ISBN 4-915219-83-6
10. Petres Zoltán, Török Ádám: Analysis of Biofuel Based Mobility in Hungary, In: 10th International Association for Energy Economics European Conference. Bécs, Ausztria, 2009.09.08-2009.09.10., 2009. pp. 174-175. ISSN 1559 792X



Analytical examination of the use of vegetable-based bio fuel in the transport in Hungary

Abstract: The European Union imports 82 percent of the oil it needs and 57 percent of its natural gas stock, so it is considered to be the importer number one in the world for both. In the spring of 2007 the EU set the ambitious aim to achieve that 20 percent of its energy needs will be supplied by renewable energy by 2020. The member states will make this aim their own national aim in accordance with the level of their technological development. All these steps mean that the gas, the oil and the coal will gradually be exchanged for wind, solar, hydro and bio energy. This will result in the increase of investments in the technology of energy conservation. The article is about the analytical examination of the energy capacity to be used in the transport in Hungary with the help of mathematical methods.



Analytische Prüfung des Biokraftstoff-Verbrauchs auf pflanzlichen Basis im Verkehr Ungarns

Die Europäische Union importiert 82% ihres Öl- und 57% des Erdgasverbrauchs, so gilt sie als größter Importeur der Welt von beiden Energiequellen. Im Frühjahr 2007 hat die EU das Ziel vor sich gesetzt, dass bis 2020 20% ihres Energieverbrauchs nachwachsende Energiequellen decken. Die Mitgliedstaaten werden dieses Ziel auch zu ihrem nationalen Ziel setzen, abhängig von ihrem technologischen Entwicklungsgrad. Die Schritte dazu sind die stufenweise Ersetzung von Gas, Öl und Kohle durch Wind-, Sonnen-, Wasser- und Bioenergie. Das wird die Erhöhung der Investitionen in die energiesparenden Technologien resultieren. Ziel unseres Artikels ist die analytische Prüfung der Verwendung der einheimischen Energiekapazität aus Biomasse im Verkehr, mit mathematischen Methoden.

Rekviem az ÁÉH-ért

A társadalmi-gazdasági változások jelentős módosulásokat, szervezéseket, átszervezéseket hoztak a közlekedésben résztvevő vállalatok, intézmények számára is. Talán túlzottak a változások, amelyek indokoltságát és eredményeit sokan vitatják.

A szerző is azok közé tartozik akik nem helyeslik a túl sok változást és történelmi analógiákkal támasztja alá az állandóság előnyeit. Az „Útügyi konferencián” elhangzott előadás szerkesztett változata ugyanúgy, mint a helyszínen feltehetően az olvasók között is érdeklődést, véleményeket vált ki.

Dr. Rigó Mihály

E-mail: rigo@csongrad.kozut.hu

A közúti szakirodalmat olvasgatva hamar kialakul az emberben az a vélemény, hogy az állami utak igazgatásának története legalább olyan izgalmas, változatos, mint országunk történelme. Ha a kísérleti nyúl fogalmát kellene valakinek elmagyarázni, akkor ennek megértéséhez, magyarázatához jó hasonlatként lehetne hivatkozni a közúti szervezetek elmúlt évtizedek alatti eseményeire. Melyek az 1772-2009. közötti, 237 évnyi folyamat főbb állomásai?

- a) A török kiűzése után „Az utak és vámok ügyét Magyarországon és a Horvát Bánságban az 1723-ban alapított Helytartótanács intézte.” [2]
- b) Mária Terézia (1740-1780) 1772-ben rendelt először mérnököket, útfelügyelő mérnököket a vármegyékhez az útügy irányítására. [2], [3].
- c) II. József (1780-1790) „a Helytartótanács alá építészeti igazgatóságokat szervezett”. Ezek már tulajdonképpen építészeti igazgatóságok voltak. [3]
- d) 1844-ben már meg volt az első útpénztár! „1850-ben megalapították az építési igazgatóságokat és a kerületi építészeti hivatalokat”. [3]
- e) Majd: „... az útügyi igazgatás a Közmunka- és Közlekedésügyi Minisztérium hatáskörébe került. A minisztérium az útügyi igazgatás megszervezése terén visszatért az abszolutizmusnak a magyar részen bevezetett rendszerére és már 1868-ban 46 államépítészeti hivatal¹, és ezek felett a minisztériumban 5 középítészeti felügyelői státuszt szervezett.” [2]

Az „Államépítészeti hivatal, rendszerint minden vármegye székhelyén szervezett állami mérnöki hivatal, amelynek feladata a közutak (állami, vármegyei és községi utak) építése és fenntartása, továbbá a középítések tervezése és ellenőrzése. Az A. a kereskedelemügyi miniszter alá van rendelve, de a vármegyei mérnöki hivatalok megszüntetése óta a vármegyéknek is rendelkezésére áll. Az A. vezetője hivatalból tagja a vármegyei törvényhatósági² és közigazgatási bizottságnak: a vezető mellé megfelelő számú mérnök és más alkalmazott van beosztva, akik állami tisztviselők”. [1] (Metipédia)

- f) „... az 1877. XXIV. tc. ... a vármegyei mérnökök teendőit az államépítészeti hivatalokra ruházta. Ennek a törvényes intézkedésnek eredményeként kevés kivétellel minden megyében megszervezték az államépítészeti hivatalt.” [2] Jellemző a korra, a „technikára” az, hogy a „zúzottkő terítésel kapcsolatos útpályahengerlési munkákat és az új makadámutak hengerlését 4-500 liter vízzel töltött és 4-6 lóval vontatott hengerrel végezték.” [2] (Jó irányítás és a primitív technika – esete.)

Mi is jellemezte ezt a világot?

Talán azt lehetne mondani, hogy a korszak jellemzője a primitív technika és a jó szabályozás volt. Miért?

Még odáig is „elfajult” a helyzet, hogy az „... országos útalap bevételei is az egyes megyéket illették meg.” Ma ez már ugye elképzelhetetlen lenne.

Az egységes működést a minisztérium különféle szabályzatok kiadásával biztosította. Ilyen volt az

¹ Az államépítészeti hivatalt a továbbiakban ÁÉH-nak rövidítve írom.

² Ma talán a megyei közgyűlésnek felel meg. Szerző

„útkeparók szolgálati szabályzata”, „az útmesterek szolgálati szabályzata”, külön jogszabály rendezte természetesen az államépítészeti hivatalok „hatáskörét és szolgálatát”.

„A hatósági feladatokat az alispán és a főjegyző látta el az ÁÉH szakembereinek közreműködésével” [5]

Akkor sem volt az élet egyszerű! Hiszen „Igazgatási hatásköre volt: 1. a főispánnak; 2. a törvényhatósági bizottságnak; 3. a közigazgatási bizottságnak; 4. a törvényhatóság első tisztviselőjének (vármegyékben az alispán, törvényhatósági joggal felszerelt városokban a polgármester); 5. az államépítészeti hivatalnak. Ennyi hatóság kezében mind az igazgatás, mind a felügyelet elaprózódik, a hatáskörök elmosódnak, az ellenőrzést pedig hatékonyan senki sem gyakorolja. Az útügyek adminisztratív intézője az alispán, szakszerű gondozója pedig az államépítészeti hivatal volt. Bár zavarta az egységet, sok esetben gazdálanná tette a kezdeményezést és a felelősséget, ebből általában mégsem keletkezett semmilyen hátrány, ha az alispán és az államépítészeti hivatal főnöke a közúti hálózat fejlesztésének célját szem előtt tartva együttműködtek.” [2]

Ma is csak irigykedek az általuk kötött 1870-es évekbeni szerződésekre, amely szerint „az aszfalt és kerámit burkolatot építő vállalatok 6 évi ingyenes jótállási idő után további 14 évre meghatározott díjért vállalták a burkolat fenntartását. Minthogy ez a díj akkor is megillette a vállalatokat, ha javítási munkát nem végeztek, igyekeztek a burkolatokat jó anyagok felhasználásával jól megépíteni.” [2] Rájöttek tehát arra elég korán, az igazi kapitalizmusban, hogy nem az aszfalt szabványok szigorításával kell a dolgokat rendezni, hanem a pénzzel. Tanulhatnánk öseinktől!

„Az államépítészeti hivatalok szolgálatára vonatkozó általános utasítás szerint a hivatalok feladata volt az állam és a vármegyék kezelése alatt álló közutak és kisebb közúti hidak tervezése.” [2] Itt nemcsak kis szakaszokra kell gondolni. 1908-ban tervezte a lőcsei ÁÉH a 30 km hosszú, a Magas-Tátra feltárását célzó, a Csorba-tó mellett elhaladó utat. [1]

„Az útépitéseket részben házilagosan, részben vállalati úton hajtották végre. A házilagos út- és hídépítéseknél az államépítészeti hivatali mérnökök az építésvezetői teendőket, a vállalati úton kivitelezett munkáknál pedig az építésellenőri teendőket látták el.” „... az államépítészeti hivatalok látták el a közutakkal és a közúti hidakkal kapcsolatos összes igazgatási teendőket...”

„A vállalati út-hídépítési munkákat az államépítészeti hivatal nyilvános vagy zártkörű versenytárgyalás útján biztosította.”

„A hivatalok működése a magasépítés területén kiterjedt az állam és a vármegyék építkezéseinek művezetésére; a kisebb átalakítási és karbantartási munkákra vonatkozó részletes terműveletek elkészítésére; az átalakítási munkák ellenőrzésére; ellenőrzésére; az építkezési- és átalakítási munkák felülvizsgálatára, továbbá utófelülvizsgálatára; az építésrendészeti és egyéb közigazgatási műszaki ügyek véleményezésére, és végül vitás ügyekben az államkincstár érdekeinek képviselésére.” [2] Iskolák, kórházak templomok, fürdők, hivatalok, zárda építését illetve felújítását irányították az ÁÉH-k mérnökei!

Boromisza Tibor úr hívta fel a figyelmemet arra, hogy az ÁÉH-k idején két éves költségvetéssel dolgoztak. Valóban megtaláltam az 1890-es 1-es törvénycikkben a leírást. Lényegében ez az első úttörvényünk. Ebben már szerepel a „törvényhatósági úti alap”, mai szóval a megyei útalap, 1890-ben! Ugyanitt azt olvasom, hogy „a törvényhatósági utak műszaki szolgálatát az államépítészeti hivatalok látják el.” A törvényhatósági utak a megyei utak lennének ma.

Az 1890-es törvény szerint „Az államépítészeti, illetve törvényhatósági mérnöki hivatalnak különösen a következő teendői vannak:

- a törvényhatósági utak építési és fentartási költségelirányzatának, valamint zárszámadásának összeállításánál szakszerűen közreműködik.
- A törvényhatósági utak építésére és fentartására vonatkozó műszaki műveleteket és költségvetéseket szakszerűen elkészíti.
- Gondoskodik műszaki szempontból arról, hogy ezen munkálatok szabályszerű és annak idején leendő biztosítása, valamint végrehajtása végett a szükséges intézkedések megtörténhessenek.
- A törvényhatósági utakon szükséges építési és fentartási munkálatok, valamint szállítások helyes és szerződésszerű végrehajtásánál a műszaki vezetést, felügyeletet és ellenőrzést gyakorolja.
- Általában véve, mint a törvényhatósági (ma: megyei önkormányzat – RM) műszaki szakközege, a szakköréhez tartozó teendőkre nézve a törvényhatóságnak, illetve első tisztviselőjének rendelkezésre áll.”

Az 1890-es törvény III. fejezete „A törvényhatósági utak építési, kezelési és fentartási szükségleteinek, valamint azok fedezésének megállapítása, az úti

alap kezelése, és a kiadások elszámolása” címet viseli, amely beszédes.

Ebben írják:

„A törvényhatóság első tisztviselője a törvényhatósági utaknak építési, kezelési és fentartási kiadásairól, másrészt az érintett kiadások fedezésére szükséges bevételekről mindig két egymásután következő évre szóló költségelőirányzatot készít, és azt kellő indoklás kíséretében, melyhez a nézete szerint szükséges útdószázalék és minimumok iránt részletes számítást is csatol, előkészítő tárgyalás és megállapítás végett a közigazgatási bizottságnak³, legkésőbb az előirányzati két évet megelőző év augusztus 1-ig bemutatja.”

„A közgyűlés az így előkészített és előterjesztett költségelőirányzatot legkésőbb ugyanazon év október végéig tárgyalni és megállapítani köteles.”

Szeretném ezt úgy érteni, hogy augusztus 1. és október vége között – tehát három hónap alatt - akkor el tudtak készíteni és fogadtatni egy kettő évre szóló, az utakra vonatkozó költségvetést!

Azóta eltelt 120 év, melyet szeretünk fejlődésnek nevezni, de ezt a teljesítést azóta egyszer sem tudtuk elérni, megvalósítani.

Közben volt megyei útalap is, és útdó is, melyet a bevételek és a kiadások különbsége alapján határoztak meg.

A személyzeti (HR) munkáról: „A közúti szolgálat ellátásában fontos munkakört töltöttek be az útmesterek. Ebben az időben az útmesteri kar legnagyobb része igazolványos katona altisztekből került ki.” [2] Volt tehát egy komoly előképzettségük, megjelenésük, fellépésük a katonai időkből. Ami pedig a szakmai ismereteket illeti: részükre 10 hónapos oktatásokat tartottak (8 hónap elméleti, 2 hónap gyakorlati képzés). [2] Nyilvánvaló az, hogy az iskolának is volt működési szabályzata.

Az 1890-es úttörvény szerint „Az állami és törvényhatósági útmesterek (útbiztosok), továbbá útkapárok közigazgatási hatósági emberek.” Ma, szegények, senkik.

„A trianoni békeszerződés aláírása után az ország közútjainak mindössze 4%-a volt pormentes burkolatú, 54%-a vizes makadám burkolattal rendelkezett, a fennmaradó 43%-át pedig a teljesen kiépítetlen utak tették ki.” [5] Innen indult az ország újjáélesztője, ahol a főorvos az ÁÉH volt!

„A közúti szolgálat ellátására államépítészeti hivatal volt: Balassagyarmaton, Baján, Berettyóújfaluban, Budapesten, Debrecenben, Egerben, Esztergomban, Győrött, Gyulán, Kaposváron, Makón, Mátészalkán, Miskolcon, Nyíregyházán, Pécsen, Sátoraljaújhelyen, Sopronban, Szekszárdon, Szentesen, Székesfehérváron, Szikszón, Szolnokon, Szombathelyen, Veszprémben, és Zalaegerszegen” [2]. Rugalmasak is voltak, mert 1938-1940 között újabb ÁÉH-okat nyitottak Beregszászon, Érsekújváron, Huszton, Kassán, Komáromban, Rimaszombatban, Ungváron, Besztercén, Csíkszeredán, Désen, Kolozsváron, Máramarosszigeten, Marosvásárhelyen, Nagyszőlősen, Nagyváradon, Sepsiszentgyörgyön, Székelyudvarhelyen, Szatmárnémetiben, Zilahon, Zomborban.

Állami kőbányák is voltak, amelyeket ármérséklésre használtak! Melyik mai szervezetnek vannak eszközei ármérséklésre?

Az államépítészeti hivatalok gépjávitó műhelyekkel is rendelkeztek.

1937 körül voltunk olyan szinten szakmailag, hogy „Ebben az időszakban Magyarországon tanulmányozták a német szakemberek az újszerű betonburkolat-építést.” Ma mit tudnának a német mérnökök betontechnológiából nálunk tanulmányozni?

A II. világháború után „... a háború az államépítészeti hivatalokra a közutak és a közúti hidak helyreállítása tekintetében nehezen megoldható feladatokat rótt. A hivatalok már az elvonuló harcoló csapatok nyomában megkezdték a közutak helyreállítását.” [2]

Hogyan lehetséges az, hogy a hazai kapitalizmus fénykorában ez mind összeférhető volt? A mai megyei szervezetek mindig azt kapják, hogy ez is és az is összeférhetetlen, hogy a változással a hatékonyság nő, a működés olcsóbb lesz. Egészen a megszűnésig, a felszámolásig?

Az ÁÉH-ok leépítése, leépülése, az ötletszerű, átgondolatlan szervezési barkácsolás-sorozat, az örökös átszervezési kényszer, a funkció/feladatrablások kezdete:

g) 1947.: „A Közlekedési és Postaügyi Minisztérium ... megalakította az Útgépjávitó és Kölcsönző Vállalatot.”, amely „... az államépítészeti hivataloktól átvette az állam tulajdonát képező gépeket.” [2]

³ 1957. aug. 27. tárgyalás az útfenntartó iparág szervezetének átalakításáról. Szerző

- h) 1948.: „... az államépítészeti hivatalokat a magas-építési ügyek ellátási teendői alól mentesítették és azt a munkakört az Építésügyi Minisztérium felügyelete alá tartozó Építési Főigazgatóság hatáskörébe utalták.” [2]
- i) 1950.: „A Népgazdasági Tanács ... a közúti fenn tartási munkákat – amelyeket 1898. évtől az államépítészeti hivatalok házilagos úton végeztek – 1950. január hó 1. napjától vállalati úton rendelte végrehajtani. Ugyanezen napon minden megyeszékhelyen - kivéve Komárom-Esztergom megyét – egy-egy útfenntartó vállalat alakult.” [2]
- j) 1950.: „... a helyi tanácsoknak 1950. augusztus hó 1. napján történt megalakulásakor, az államépítészeti hivatalokból a megyei tanácsok VIII. Közlekedési Osztályát alakították meg. ... Ezen időponttól 1954. március hó 31. napjáig bezárólag az állami közutak feletti jogkört a területileg illetékes megyei tanács végrehajtó bizottsága gyakorolta.” [2] Az ÁÉH élt 82 évet! Az 1868-tól 1950-ig tartó 82 év volt az ÁÉH-ok életciklusa. Bekövetkezett tehát a vég. Az ÁÉH intézménye az emberi sorshoz hasonló életpályát járt be, de végén meghalasztották, a vég eutanázia lett. Ugyanekkor szüntették meg az útalapot is. Nem lehetünk büszkéek erre az évre! Remélhetően az ÁÉH megmaradt viszont emlékezetünkben és igyekszünk mindent ehhez mérni.
- k) 1954.: „A Város- és Községgazdálkodási Minisztérium megalakulásával lett szétválasztva a helyi és az állami úthálózat. A Minisztertanács ... határozatával az állami közutak, az azokon lévő közúti hidak és az összes rév közvetlen felügyeletét 1954. április hó 1. napjával ismét a Közlekedés- és Postaügyi minisztériumra ruházta és a megyei tanácsok közlekedési osztályát megszüntette.” [2]
- l) 1954.: „A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium az állami közutak igazgatási teendőinek ellátására Budapest, Debrecen, Eger, Győr, Hódmezővásárhely, Kaposvár, Kecskemét, Miskolc, Nyíregyháza, Pécs, Székesfehérvár és Zalaegerszeg székhellyel KPM Közúti Kirendeltsége néven 12 egységet szervezett.” Ugyanekkor az eddigi 19 útfenntartó vállalatból 12-t szerveztek és ezeket is a KPM alá rendelték.

Néhány vadhajtás:

1952-ben létrehozták az Útfenntartó Teherautó Fuvarovászi Vállalatot, amelyből 1954-ben Közúti Könyag Szállító Vállalat lett. De ez sem lett hosszú életű, mert úgymond a „szállítási tevékenység egységes irányítása és ennek során a szállítóeszközök kihasználásának növelése érdekében” szerepüket átvették az Autóközlekedési Főigazgatóság autóközlekedési

vállalatai. Ezen a vonalon nem megyek tovább, bár bizonyára sok szép dolgot tartogattak még az „átszervezők”, minden bizonnyal volt még néhány ötletük. De az is érdekes, hogy az átalakítás indoklása nemcsak itt és nemcsak ekkor hangzott így el.

Egy érdekesség, egy korjellemző: 1950-1954. közötti első öt éves tervben 320 km betonút, 148 km aszfaltút és 377 km makadámút épült. Micsoda arányok az egyes technológiák között!

„1950 és 1958 közötti évek az átszervezések időszakára. Ezek célja a szocialista gazdasági modellbe illeszkedő, centrálisan irányított közlekedési ágazat létrehozása...” [3]

m) „1950. január 1. napjától az összes útfenntartási munkát az útfenntartó vállalatok végezték. A vállalatok igyekeztek ezt a munkakört is jól ellátni, mégis sok esetben az útépitési tevékenység olyan elfoglaltságot és lekötöttséget jelentett, hogy az az útfenntartási munkák rovására ment. ... Az úttörő személyzet is a vállalatokhoz tartozott, s így a közúti kirendeltségek az úttörő személyzettel közvetlenül nem rendelkezhettek. A vállalatokon keresztül történt intézkedés felesleges adminisztrációt és késedelmet okozott.” Megint egy ismerős érvrendszer. „Az ÁÉH-ok útfenntartást végző részlegeit ezen vállalatokhoz irányították, amelyeknek az útépitések mellett feladata lett az úthálózat üzemeltetése, fenntartása is.” [3] Volt tehát ez is már vállalati feladat.

„mint várható volt, két álláspont rajzolódott ki, a tanácsi vezetők a megyei hatáskörű és a tanácsi felügyelet alá tartozó decentralizált ügyi igazgatást, az országos hatáskörű szervek – így a minisztérium – főleg központi irányítás alá tartozó ügyi szervezetek (közúti kirendeltségek vagy igazgatóságokat...) kívántak létrehozni.” [3] Ez az alapkérdés a változó folyamatban végig, nem nehéz észrevenni.

„Az útfenntartási munkák racionálisabb végrehajtása érdekében a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium 1958. május 1. napjával ... megszervezte a Közúti Igazgatóságokat.” [2] Első körben 12-t, majd minden megyeszékhelyen. [3] A 19 megyét 12 szervezettel fedtük le, a szervezeti egységek határai nem is hasonlítottak a megyék határaihoz.

Mint az a későbbiekben talán kiderül: mintha vissza sikerült volna zökkennünk a régi, a helyes nyomba.

„A kiadott szervezeti utasítás értelmében az Igazgatóságok saját hatáskörben szerzik be a makadám

útpályák fenntartásához szükséges fedanyagot, végzik a kifejezetten útfenntartási munkákat...” [2]

Az új igazgatóságok I. fokú útügyi hatóságok is voltak! [3] Akkoriban kb. 19*3=60fő foglalkozott ezzel a feladatkörrel Mára a Nemzeti Közlekedési Hatóság 2000 fő körüli létszámnál tart, bizonyára az építési folyamatok egyszerűsítése, gyorsítása, és a hatékonyság javítása céljából. (Induláskor bizonyára itt is ezek voltak az indokok.)

„Saját kivitelezésben végezték az útszélesítési munkákat, készítették a felületi bevonatok jelentős hányadát. A vállalatok szinte csak az új utak építésével, jelentős korszerűsítési, egyes fenntartási munkákkal foglalkoztak.” [3]

„A megengedett tengelynyomás 6 tonnáról 8 tonnára emelkedett. Ezekre a kihívásokra az igazgatóságok portalanítási programmal válaszolta, évi 15-20 millió m²-t teljesítve. A bekötőút építési program keretében 500 km új út épült. A kishíd korszerűsítési programban 100 hidat építettek át.” [3]

„A megengedett tengelyterhelés 10 tonnára emelkedett. Az útmesterségeken 60-80 fő dolgozott. Vállalti szinten 11.700 km erősítés készült, saját igazgatósági kivitelezéssel 5.900 km. Jelentős volt a burkolatszélesítési program, amelynek keretében 42 millió m² felület készült, így az átlagszélesség 4,6 m-ről 6,1 m-re nőtt.” [3]

Évi átlagban 13 millió m² felületi bevonat készült. [3]

1990-re az aszfaltbeton felületek aránya elérte a teljes felület 40%-át.

A közút második aranykora, mintha feltaláltuk, új-jáélesztettük volna az egykori ÁÉH-t.

Ismét lefelé a lejtőn:

n) 1983.: „... a közúti igazgatóságoktól elvonták a hatósági jogkört, amely átkerült a megyei tanácsokon szervezett új Közlekedési Felügyeletkehez.” [3]

o) 1983.: Az igazgatóságok számát 9-re csökkentették, a szomszédosok összevonásával. Az ország 19 megyéjét ekkor 9 szervezeti egységgel fedték le. A szerencsésebb esetben két szomszéd megyét összevontak, de az akkori Győri Közúti Igazgatóság területét sikerült soha nem látottra szabni. Az igazgatóság területe a Dunával párhuzamos csíkként az osztrák határtól a Duna-kanyarig tartott. Azon megyékben, ahol megszűntek az igazgatóságok, koordinációs főmérnökségeket szerveztek. [3] A történelem sokszor ismétli önmagát,

mint ez a későbbiekben is ki fog derülni.

p) 1983-1984.: utasítás alapján a vállalkezési tevékenységet vissza kellett szorítani. Az igazgatóságokról elkerülnek a korábban rendszerezített C-25 aszfaltkeverők. [3]

q) 1991.: újra létrehozzák a 19 db közúti igazgatóságot. Minisztériumi támogatással megszüntették az igazgatóságok vállalkezési kényszerét. [3]

r) 1991.: Kiszervezték az igazgatóságokból az útburkolati jelfestést, a jelzőtáblagyártást, a burkolatszélesítést, a profilozást. Az igazgatósági létszám a negyven éves folyamat végén felére csökkent.

s) 1991.: Létrehozták az UKIG-ot.

t) 1996. Megszüntették a közúti igazgatóságokat, létrehozták a közútkezelő kht-eket. A közúti igazgatóság, mint szervezeti forma, élt 38 évet.

„Az időközben kialakuló útépítő ipari vállalkozói kör nyomására is a saját kezelésű úthálózaton egyes munkafajták végzését tiltották (felületi bevonatok, profiljavítás, burkolati jelfestés stb.)” [3]

Ekkor már 6 évvel voltunk kapitalista állam. Ma már megállapítható erről az intézkedésről is, hogy az akkor már mindenhatónak nevezett piaci versenyt, az új piac-orientált gazdaságban eléggé sajátosan sikerült alkalmaznunk.

u) 1996.: Újra vállalkozni kellett külső munkák végzésére.” [3] A csiki-csuki ősi szabályai szerint, egyszer tölös, máskor kötelező vállalkozni.

v) 2005.: Megszűnik a 19 db állami közútkezelő, létrejön a Magyar Közút Kht. A közútkezelő forma élt 9 évet.

w) 2006.: A megyei közúti szervezetektől a NIF-nek át kellett adni a hálózatfejlesztési munkák javát, lényegét. Ez egy nagyon nagy érvágás volt, mivel fontos funkció elvesztését jelentette. A megyei szervezet súlyából nagyot veszített, lehet ez volt az utolsó lépés, amely után már elkerülhetetlen lesz a megszűnés.

x) 2007.: Létrejön az 5 regionális főmérnökség. Minden régiós ideológus 7 régióról beszél, a közutas régiós országfelosztás ezzel szemben csak 5 régiót tartalmaz. A 19 megyét most 5 szervezeti egység fedi le. Ezzel a lépéssel a megyei szervezetek elvesztették üzemmérnökségeiket is.

A folyamatban Csongrád megye többször volt egy megyei köztutas szervezet, de voltunk már összevonva Békés, és voltunk Bács-Kiskun megyével is. A jövő nem reménytelen, még akár Győr-Sopron megyével való összevonást is ki lehet a szervező-bajnokoknak próbálni, hasonlóan pl. az ÉGÁZ-DÉGÁZ nevű céghez.

- y) 2009.: Már bizonyos közútkezelői nyilatkozatok kiadása is elkerül a megyei szervezettől, a funkcióvesztési folyamat tehát még nem ért véget.
- z) 2009.: Kht-ből nonprofit zrt-vé alakultunk. Jellemző ránk az is, hogy soha annyi vállalkozási, külső bevételt nem kellett a közutasoknak vállalkozásból megtermelnie, mint amióta szervezetünket nonprofitnak hívják. Mi lenne, ha nem lennénk nonprofitok?

Az ABC betűi elfogytak, de ez nem jelent semmit. Az ödetelők valószínűen rendületlenül tovább dolgoznak.

ÖSSZEFOGLALÁSKÉNT:

Egy kis statisztika:

1868-1950. között 82 évben élt az ÁÉH. Változás 82 év után.

1950-1996. közötti 46 évben 9 változás történt, azaz $46/9 = 5$ évenként.

1996-2009. közötti 13 évben 6 változáson estünk túl, azaz $13/6 = 2$ évenként.

A változások egyre sűrűbbek, és egyre rövidebb élettartamúak.

Az 1868-2009. közötti 141 évből

82 évig volt ÁÉH, azaz az időszak 58%-ában,

38 évig éltek a közúti igazgatóságok, amelyek legjobban hasonlítottak az egykori ÁÉH-ra. Ez a 141 évből 27%-nyi idő. A kétfajta szervezet a 141 évnél 85 %-ában, 120 évig működött. Ez azért jelenthetne valamit! Az összes többi, milliányi változás a vizsgált teljes időszaknak csak a 15%-ában létezett. Ha esetleg stabilitást akarnánk, az irány elég egyértelmű lenne. Nem gondolkodna el esetleg valaki azon, hogy ez a két – egymáshoz nagyon sokban hasonlító – szervezeti forma miért volt ennyire tartós?

Logikailag is nehezen érthető az, hogy amennyiben az átszervezők javaslatára 12 részre osztottuk fel az országot, majd erről kiderült alkalmatlan volta, miért kezdjük később 9, 7,5 stb. részre osztani ország területét. Azok mitől lennének jobbak? Lehet még 6, lehet 7, lehet 8, stb. részre is osztani az országot. A szervezők előtti tér végtelen csak ezen egyetlen szempont szerint is. A csiki-csuki az útalap esetén is megfigyelhető: 1844. óta hol létezik, hol megszűntetik.

Ugyanígy erővel nyomulnak bizonyos érdekkörök a régiókkal – a megyék helyett régiókat akarók - kapcsolatban. Mindehhez két példa: Hollandia területe 41.526 km² és 12 közigazgatási egységből

(provinciából) áll. Svájc területe 41.285 km² és 26 közigazgatási egységből (kantonból) áll.

Ezekből számolható, hogy egy-egy közigazgatási egység nagysága: I. táblázat.

I. táblázat: Közigazgatási egységek aránya

	terület (km ²)	a közigazgatási egységek száma (db)	az egy közigazgatási egység átlagos területe (km ² /db)
Hollandia	41.526	12	3.461
Svájc	41.285	26	1.588
Magyarország	93.036	19	4.897

A mi átlagos közigazgatási egységünk területe már ma is nagyobb, mint a példaországoké. Ennek ellenére nálunk egyes érdekcsoportok tovább akarják növelni, ún. régiókká, vagy nagymegyékké a közigazgatási egység nagyságát.

Indokuk kétes. A példa szerinti országokban kisebb a közigazgatási egység területe, mint nálunk, ennek ellenére köszönik, jól vannak. Mindkét ország gazdasága hozzánk képest nagyon jól áll, és főleg lakói jól élnek. Valóban itthon ez a legfontosabb kérdés? Nem fogunk megint nagyon mellé? (Biztos van ellenpélda is, de az is azt mutatja, hogy nem ez a fő gond.) Ha nagyon muszáj, akkor legyenek a mai megyék a régiók. Nincs szükség a megyei szervezeten túli régiós szervezetre. Ha kell, akkor a megyék alkalmilag ügyis társulnak, ügyis összefognak, mindig a mindenkori feladatnak megfelelően. Ha pl. az ármentesítés a feladat, akkor a Tisza-menti megyék alkotnak természetes szövetséget. Ha az M9 gyorsforgalmi út a téma, akkor a dél-magyarországi megyék egyesülnek a feladat megoldására. E két irány nagyjából merőleges egymásra.

Lényeges arra figyelni, hogy a megyék szövetsége természetes és főleg önkéntes. A 19 megyéből 7 vagy 9 régió pedig diktátum. Az íróasztalnál összeragasztott megyéknek nem sok közük van egymáshoz. Nem kellene azért régiót fabrikálni, hogy a Főváros továbbra is hozzájuthasson az EU forrásaihoz.

Az átszervezések rendkívüli módon megviselték minden alkalommal azokat, akiknek az ötletek következményeit el kellett szenvedni. Ezek a döntések ebben a körben mindig egzisztenciálisak.

De semmit sem tudunk arról, hogy az éppen aktuális átszervezés javaslattevői – miután javaslatuk ku-

darca nyilvánvalóvá lett, a csiki-csuki átszervezések becsődöltek – milyen következményeket szenvedtek el. Az a gyanúnk, hogy semmit, sőt nekiláthatnak az újabb ötlet kidolgozásához.

Ki kellene számolni minden egyes eddigi átszervezés költségét, majd a költségeknek legalább egy részét meg kellene fizettni az ötletelőkkel. Hátha ez visszafogná az újabb – hasonlóan magas – további ötleteket.

Nemcsak a területeket osztogattuk, osztogatjuk össze-vissza, hanem az embereinket is. Hiszen az Útfenntartó Vállalatokhoz adtuk át, majd azoktól vettünk vissza embereket. De ugyanez zajlott le legutóbb, amikor a megyei szervezetektől a NIF-hez kerültek szakemberek. Többször volt az, hogy az ország egyes helyein elküldtük embereinket, míg másutt (főként a fővárosban) felvettünk. Megtakarítást ezzel igazolni nehéz lenne.

Lényeges: a megyei ütügyi szervezetektől mindig központi döntéssel, utasítással kerültek el funkciók, feladatok. Egyik alkalommal sem az volt az megfosztás indoka, hogy eddig azokat rosszul hajtottuk végre. A letiltások, elvételek nyilvánvalóan nem „piackonform” megoldások.

Az elvonások az elmúlt 20 évben mindenhatónak tartott versennyel teljesen ellentétesek voltak, utólag kiderült: mindig egy másik érdekcsoport piaci érdekét szolgálták, akiknek szinte az ölébe esett a feladat, a munka.

Figyelte-e valaki azt, hogy az a hatalmas szellemi tőke, amelyet egy szervezet tudásának neveznek, miként kopott el. Ez a tudás a cég szakembereinek a fejében van. A kár tehát nemcsak anyagi! Több lépcsőben veszítettük el az aszfaltot, a betont, az aszfalt-, a betontechnológiát, a „szurkos követ” ismerő, használni tudó embereinket. A mára megmaradt fűkaszáshoz, szemétszedéshez – melyek nyilván nem a NASA technológiái - ilyen tudás már nem kell.

Szaktudásainkon túl elvesztettük technológusainkat is, árkalkulátorainkat is, mivel kimaradunk a technológia-fejlődés áramlatából és nem tudjuk megmondani valamiről azt sem, hogy az olcsó vagy drága.

Ezek hatalmas veszteséget okoznak. A cég tudásának csökkenése a cég sebezhetőségének növekedésével jár. Minél kevesebbet tud, annál könnyebben helyettesíthető más céggel, annál könnyebben eldobható.

A létszámokról:

Az ÁÉH-k megszervezésekor a minisztériumban 5 fő irányította a megyéknél dolgozó 46 ÁÉH-t. Ma az intézmények, a háttérintézmények – nem a dolgozók száma – is több ennél. A valószínű kerekített számok: (2. táblázat)

2. táblázat: Intézményi, háttérintézményi létszám

a szervezet	a létszám
Minisztérium	10 fő
KKK	100 fő
KIKSZ	50 fő
NIF	300 fő
NKH	2.000 fő
MK	50 fő
összesen kb.	2.500 fő

Ha ennek a fele igaz, az akkor is többszöröse az ÁÉH-s rendszernek.

Minden bizonnyal több ma a feladat, de azokat ma az előbb említett szervezetek jórészt kiszervezik. Ha az ezen szervezetek létszámát is az előbbieik közé tudnám számítani, akkor a helyzet még kedvezőlenebb lenne.

Az ÁÉH és a mai szervezetek hatékonysága mindenképpen különbözhet.

Megállapítható az is, hogy az átszervezés több évszázados folyamata végig a centralizálás-decentralizálás problémaköre körül forgott. Az 1945 utáni átszervezések „célja a szocialista gazdasági modellbe illeszkedő, centrálisan irányított közlekedési ágazat létrehozása...” [3] Nem is gondolták a cél megfogalmazói, hogy a szocialista modell a korai hazai „kapitalizmusban” valósul meg, kb. 20 évvel a rendszerváltás után.

Ma az Európai Unió a szubszidiaritást egyik alapelvének tartja. A kapitalista gazdasághoz kapitalista gazdaságirányítás tartozik. Nálunk marad a kapitalizmus a szocialista gazdasági modellel?

Úgy is fel lehet tenni a kérdést, hogy a szocializmus megkívánta centralizáció, az egyközpontúság, az egy központból való irányítás, vagy a mai elvekhez jobban igazodó decentralizáció lenne a kedvezőbb.

Nem lehet azzal vádolni az ÁÉH létrehozóit, hogy ismerték a szubszidiarizáció fogalmát. Ők a fogalmat anélkül gyakorolták, hogy ismerték volna. Ma viszont pedig a fogalmat ismerve sem alkalmazzuk.

A szubszidiarizáció=decentralizáció.

„A szubszidiaritás elve szerint minden döntést azon a lehető legalacsonyabb szinten kell meghozni, ahol az optimális informáltság, a döntési felelősség és a döntések hatásainak következményei a legjobban láthatók és érvényesíthetők.” [4] Nem más, mint a hatalmi szintek közötti munkamegosztás. A problémákat a keletkezés szintjén kell megoldani. Nyilvánvaló az, hogy a munkamegosztás mértékéről a döntési pozícióban lévők érdekei szerint születik döntés.

A geográfusok, területfejlesztők szerint az egy-központú országnál jobb a több-központú, a policentrikus ország. Mindez valószínűen megmarad a vágyálmok szintjén?

A változások bevezetésének indokai között általában mindig ott van az útépités, az útfenntartás költségeinek csökkenése, minőségének javulása. Ma már nyilvánvaló az, hogy ezek egyike sem valósult meg.

Nagyon furcsa az, hogy a kutatóintézetek, főiskolák, egyetemek részéről nem hallatszott egy jó szó, amely a megyei közúti szervezetek leépülési folyamatát lassította, megállította vagy jó irányba terelte volna.

Lényeges az, hogy az egykori ÁÉH-okat mérnökök vezették, megoldani megkaptak sok szép mérnöki feladatot. A mérnökök országosan egyenlők voltak, mert azonos képzést kaptak. A mérnöki munkát egységesen szabályozták. Ezek után az úthálózat egységességének elve nem torzult sűrűbben, mint ma. Nyilván nehezebb volt akkoriban a fővárosi érdekeket országosként eladni.

Ma megoldatlan a városi főmérnök, a városi főépítész, a megyei főépítész, az állami megyei főépítész szerepe, helye is. Mióta kiváltak az ÁÉH-ból, azok sem találják a helyüket. Nem lehetne azt is ezen alkalommal átgondolni, bevonva az építész szakmát?

Lesz a szubszidiaritás elvének hazai elfogadásával paradigma váltás, és nyugat felől végre valami jó is bejöhethet kis hazánkba, vagy a még megmarad funkciókat is megkapja valaki, és megszűnünk?

A kérdés nyilvánvalóan költői, hiszen miközben a megyei közúti szervezet egyre több funkciót vettett, azok, akik ezeket a feladatokat megkapták, jól jártak, akiknek érdekérvényesítő képessége jobb volt. Ugyanez a történet az ő

szempontjukból leírva egyértelmű sikertörténet lenne.

Itt végig kőkemény érdekekről és a pénzről van szó. Kérdés az is, hogy a közúti szervezetek miért nem voltak képesek saját magukért lobbizni, miért nem tudták elemi érdekeiket megfogalmazni, érvényesíteni? Miért adták ki ingyen a kezükből a munkát, a kenyeret?

Mivel ez a dolgozat az egykori ÁÉH-król nagyon keveset és felszíneset tudott csak bemutatni, keresünk róluk minél több irodalmat, vagy ismeretünk legyen minél tartalmasabb.

Javaslom tehát:

- legyünk azon minél többen, hogy döntés születessen a decentralizált útügyi szolgálat mellett; a szocialista centralizáció helyett legyen decentralizáció, szubszidiaritás Európa elvei szerint (A szubszidiaritás nemcsak mai Európa elve. Az 500 évvel ezelőtt született Kálvin tanításai között már szerepel! A négy számjegyű utak kátyúzásáról tényleg a fővárosban kell dönteni? (Miközben pár ezres lakosú falvak önkormányzatai egyetlen műszakival ugyanezt a feladatot zökkenőmentesen ellátják.) A szubszidiaritáshoz nem kell a régió, mint ahogyan régen sem kellett. Ez tehát mondvasinált feltétel.
- Jöhessenek ismét létre a mai élethez igazított megyei ÁÉH-ok.
- Jöhessen létre ismét a megyei útalap, amelyet a megyei ÁÉH-ok kezelnek.
- Legyen ismét a két éves a közutas költségvetésünk. Két éves előrelátás anyagi megalapozással, minden közutas legfőbb álmainak egyike. Különbözően rövidesen bevezethetjük Somogyi Endre úr 1928-as egykori útosztályozási rendszerét, az általa javasolt két kategóriát: kerekes járművekkel járható illetve azokkal nem járható utak részhalozatát. [5]

Szeged - Sopron, 2009. szeptember 9-10.

Lektorálta: Dr. Tóth László

FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. Internet
2. Tóth László: Magyarország közútjainak története, Budapest 1995.
3. Bognár Tibor - Goszleth Tibor - Szászai András: 50 éve alakultak meg a közúti igazgatóságok, Budapest 2008.
4. Európai Parlamenti Szemle (internet)
5. Dr. Horváth Attila: A közút hálózat fejlesztésével szembeni honvédelmi követelmények a két világháború között (Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények) (www.zmne.hu)

A kötöttpályás hálózatosodás és személyszállítás kérdései az alföldi régiókban

A vizsgált terület két régiót (Észak-Alföld, Dél-Alföld) foglal magában. A két régió az ország területének 38,75%-át, népességének 28,35%-át fedi le. Az országnak ezen a területén található a legsűrűbb mellékvonali hálózat amelyek többnyire a perifériákat hivatottak kiszolgálni. Magyarország tervezési-statisztikai régiókra történő felosztását követően nem született ehhez igazodó kötöttpályás hálózat- és kapcsolatvizsgálat. Ezért ennek pótlása időszerű. E mellett a mellékvonalak jelentős aránya a két régióban sürgeti ezek lehetséges szerepének eldöntését, a közösségi közlekedés regionizálásában.

Szabó Lajos

E-mail: szala@sze.hu

1. A PÁLYAVASÚT ÁLLAPOTA

1.1 INFRASTRUKTÚRA

A kötöttpályás hálózat vonalai a forgalomban betöltött szerepük alapján kategorizálva vannak. A 2005. évi (CLXXXII) vasúti törvény életbelépése előtt a magyarországi hálózat vonalai a jelenlegi 3 kategóriával szemben 4 kategóriába voltak besorolva:

- A.1: nemzetközi törzshálózati fővonalak
- A.2: belföldi törzshálózati vonalak
- B.1: egyéb fővonalak
- B.2: mellékvonalak.

A MÁV hálózata jelenleg 3 vonalkategóriába tartozik. Az „A” kategóriás vonalak a hálózaton belül általában a nemzetközi korridorokat fedik le. Ezen a hálózaton zajlik a forgalom döntő hányada. Ezek a

vonalak valamennyi szomszédos országgal közvetlen összeköttetést biztosítanak. A „B” kategóriás vonalak az „A” kategória kiegészítéseként a legfontosabb kiegészítő és összekötő vonalakat tartalmazzák. Ezek a vonalakon keresztül valamennyi jelentősebb ipari és kulturális központ és az összes megyeszékhely vasúti elérése biztosított. Ugyancsak ezek a vonalak biztosítják a kiemelt regionális gócpontok elővárosi jellegű közlekedését is. A „C” kategóriás vonalak a mellékvonalak. Ezek a vonalak regionális kiszolgáló szereppel bírnak, forgalmuk ennek megfelelően alacsony. A vonalak legtöbb esetben gyéren lakott elmaradott körzetek kapcsolatát biztosítják a körzeti székhelyekkel, egy részük állapota az elvárható feltételeknek nem felel meg. Ebbe a kategóriába tartoznak a keskenyomtávú vonalak is

Az 1. táblázatban feltüntettem a különböző vonalfajták hálózati és régiós megoszlását. A két régióban található a teljes magyar hálózat 37,5%-a, ugyanakkor a két régió az ország területének 38,75%-át fedi le. Kü

1. táblázat: Vonalfajták megoszlása
(Forrás: MÁV adatokból a szerző számítása)

	országos		régiós	
	km	%	km	%
Vonalhossz összesen	7596	100%	2852	100%
A kategóriás vonalak	2623	35%	661	23%
B kategóriás onalak	2281	30%	697	24%
C kategóriás onalak	2606	35%	1494	53%
Kétvágányú pálya	1173	15%	456	16%
Villamosított vonal	2566	34%	695	24%

lönösen kiugró a két régió vonatkozásában a mellékvonalak magas aránya az országos átlaghoz képest. Ez a tény rávilágít a vasúti személyszállítás fontosságára a vizsgált régiókban. Megjegyzem, a mellékvonalak között szerepel a MÁV két gazdasági kisvasútja is 188 kilométer hosszban, ami a mellékvonalak hálózat 12%-a. A mellékvonalak közül üzemem kívül van a Nagykálló-Nyíradony vonal és a Solt-Dunapataj vonalszakasz. A közszolgáltatási személyszállítás szünetel a Murony-Békés, Kiskőrös-Kalocsa, Kecskemét-alsó-Fülöpszállás, Kunszentmiklós-Tass-Solt vonalakon.

Az „A” kategóriás vonalak a sugaras hálózat régiókon átvezető szakaszai, amelyek jelentős nemzetközi forgalom bonyolódik le. Ugyanakkor a vizsgált régiók „B” kategóriás vonalai néhány kivételtől (Debrecen-Nyírábrány, Mátészalka-Tiborszállás) eltekintve nemzetközi forgalom nincs. Az „A” kategóriás vonalak egy 64 km-es szakaszt kivéve (Szeged-Röszke, Püspökladány-Biharkeresztes vonalak) villamosítottak, a „B” kategóriás vonalak közül az észak-dél kapcsolatban jelentős szerepet betöltő Újszász-Hatvan vonal is villamosított. A kétvágányú vonalak, vonalszakaszok kizárólag az „A” kategóriás vonalcsoporthoz tartoznak. A záhonyi vonal Záhony-Tuzsér (8 km), a lókösházi vonal Békéscsaba-Lókösháza (29 km) szakasza egyvágányú. A Cegléd-Szeged vonalon csak a Városföld-Kiskunfélegyháza szakasz (13 km) kétvágányú.

A nemzetközi törzshálózat részét is képező fővonalak („A”) mindegyikén valamilyen vonatbefolyásoló berendezés telepítve van, két kisebb vonalrész (Tuzsér-Záhony, Szeged rendező-Szeged) kivéve.

További fontos infrastruktúra paraméter a vonalak tengelyterhelése (1. ábra). Az „A” és „B” kategóriás vonalak többsége az elfogadható 21 tonna tengelyterhelés csoportjába tartozik. Az 1.358 km-es részhálózatból a legújabb nemzetközi szabványoknak megfelelő 22,5 tonna értékre épült ki a Szolnok-Gyoma (59 km), valamint a Cegléd-Kiskunfélegyháza (58 km) vonalszakasz. Ez összesen a régiós hálózat alig több mint 4%-a.

A mellékvonalak hálózatán 21 tonna és 12 tonna között változnak az engedélyezett tengelyterhelés értékek. Az üzemem kívül lévő Nagykálló-Nyíradony vonalon, valamint az üzemelő Szeghalom-Körösnagyharsány és Szentés-Oroszháza vonalszakaszokon 12 tonna a tengelyterhelés.

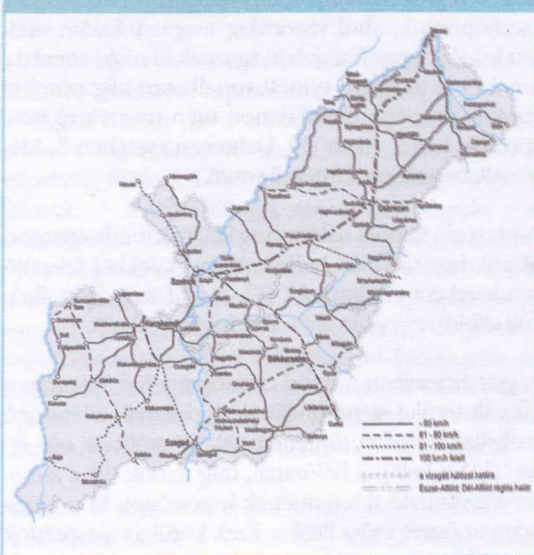
Nagysebességű közlekedésre alkalmas pálya az alföldi régiókban nem található, a 120 km/h sebesség sem jellemző (2. ábra). A mellékvonalakon az 50 km/h vagy ennél kisebb érték a jellemző. A Debrecen-Nagykeréki vonalon az engedélyezett sebesség 30 km/h, alacsonyabb, mint a keskeny nyomtávú vonalakon.

A két régió sajátossága hálózati szempontból a már említett magas mellékvonalak részaránya illetve a Trianon következményeként létrejött szárnyvonalak. Ezek kistérségi szerepe vizsgálandó, ugyanakkor nem zárható ki a bezárásuk vagy más működtetési formák keresése sem. A mellékvonalak más formában történő működtetésre próbálkozások voltak, de a siker egyelőre elmaradt.

1. ábra: Tengelyterhelés értékek az alföldi régiókban



2. ábra: Sebességértékek az alföldi régiókban



1.2 A HÁLÓZAT SZERKEZETE

Erdősi Ferenc [2] a magyar hálózaton három egymástól jól elkülöníthető csomópont kategóriát jelöl meg. A monocentrikus hálózaton a sugaras fővonalak első jelentős csomópontjai a fővárostól mintegy 60 km-re, a második 130-180 km-re a harmadik mintegy 190-270 km-re alakult ki. Az alföldi régiókban a második csoportba tartozik a kiskunhalasi, kiskunfélegyházi csomópont. A harmadik csoportba tartozik a szegedi, békéscsabai, debreceni, nyíregyházi csomópont. Trianon után jelentősen átalakult a szegedi és debreceni csomópont hálózaton betöltött szerepe. A csomópontok elosztó szerepe az elcsatolt területek felé szinte teljesen megszűnt. Szeged jelentőségét tovább csökkentette a II. világháború után újjá nem épült Tisza híd. Élő elképzelések vannak ezen kapcsolatok újjáépítésére, amelyek erősítenék az euroregionális kapcsolatokat is. Sajátosnak mondható a szolnoki csomópont. A természeti adottságok miatt (Tisza) Szolnok és Szajol között a záhonyi és a lőkősházi vonal fonódik, ami időnként szűk keresztmetszeteket hoz létre.

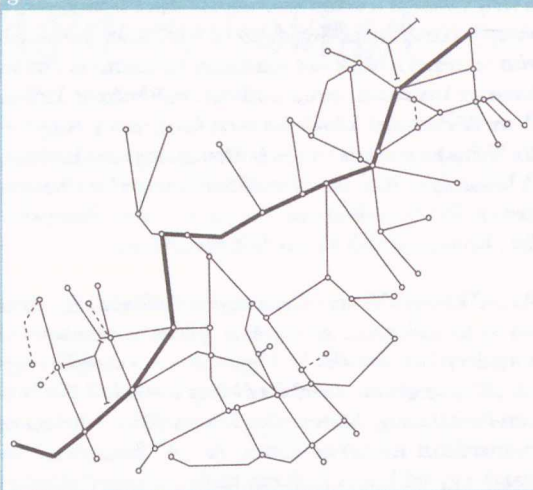
A Dél-Alföld régióban a szentesi csomópont szerepe speciális [4]. A csomópont 1927-óta meghatározó szerepet tölt be a Dél-alföld vasúti közlekedésében vontatási szempontból. A hazai motorvontatás fellegváraként is szokták emlegetni. Napjainkban a szentesi gépészeti telep a honállomása az orosz államadósság fejében kapott 6.341 úpuszájú (Bpmot) motorvontatónak.

Az átlagos hálózatsűrűség (km/100km²) értékét vizsgálva elmondható, hogy nagy eltérés nincs az országos átlaghoz képest. Míg az országos hálózatsűrűség 8,07 km/km², addig a két régió átlagos hálózatsűrűsége 7,9 km/km². Ebből arra következtethetünk, hogy a régiók hálózatszerkezetére jellemzők az olyan csomópontok, ahol viszonylag magas fokszám mellett inkább a perifériák felé ágaznak ki rövid vonalak, amelyek a területre vetített vonalhosszt alig növelik. Ezek a csomópontok Trianon után nyerték el mai, speciális helyzetüket. (Pl. Debrecen esetében 3, Mátészalka esetében szintén 3 vonal.)

A két régió további hálózatzvizsgálatának módszere azon alapul, hogy a vasúti hálózatot egy gráfokból felépülő rendszerként értelmezzük [3]. A gráf formában ábrázolt alföldi regionális hálózat látható a 3. ábrán.

A gráf csúcsaiban a vasúti csomópontokat, valamint a vizsgált terület szempontjából végpontnak tekinthető szolgálati helyeket tüntettem fel. Ez utóbbiak egy része (11) a belföldi hálózattal, míg mások (9) a szomszédos vasutakkal teremtenek kapcsolatot. Ez a csúcsszám az összes csúcs 28%-a. Ezek közül a csúcspontok

3. ábra: Az alföldi regionális vasúti hálózat gráf formában



közül tényleges végponti szereppel bír a hálózaton 6 csúcspont. A legnagyobb fokszámú csúcspontok többsége hálózat szereppel bír (Kiskunfélegyháza 5, Nyíregyháza 5, Debrecen 5, Kiskunhalas 4 Püspökladány 4). Vannak olyan nagy fokszámú csomópontok, amelyek vonalelosztó szerepe inkább regionális (Szentes 4, Orosháza 5, Lakitelek 4). Sajátos csoportját képezik a nagy fokszámú csoportoknak a Trianon után a perifériára szorult vasúti csomópontok (Mátészalka 4, Mezőhegyes 4). A hármas fokszámú csomópontok száma 22. Ha végpontnak tekinthető csúcsok számát az összes csúcpszámból levonjuk, akkor a hármas fokszámú csúcsok aránya 43,1%. A gráf 71 csúcsot és 87 élet tartalmaz. A gráfnak olyan élei is vannak, amelyek rendkívüli helyzetben praktikus forgalomeltereléseket (kerülő útirányok) tesznek lehetővé (Debrecen-Tó-cövölgy-Görögország, Tiszatenyő-Szentes-Hódmezővásárhely vonalak). A két alföldi régió gráf átmérőjét a Baja-Kiskunhalas-Kiskunfélegyháza-Lakitelek-Szolnok-Debrecen-Záhony viszonylat írja le. A hálózat átmérője (δ): 12. A gráfelméleti alapon meghatározott érték nem veszi figyelembe a hálózaton történő optimális továbbítási útvonal kijelölésének optimum kritériumait. Az optimum kritérium egyike lehet ugyan a távolság, de a távolság alapján adódott útvonal nem mindig jelent egyben az optimális továbbítási útvonalat is. Ebben az esetben is erről van szó. A gráf átmérője két olyan élet tartalmaz (Kiskunfélegyháza-Lakitelek, Lakitelek-Szolnok), ahol a jelenlegi infrastruktúra paraméterek alapján optimálisnak mondott szállítási körülmények (pl. sebesség, tengelyterhelés, vonatbefolyásolás) nem realizálhatók.

Algráf (algráfok) kijelölését nem látom indokoltnak a mellékvonalak magas aránya miatt. A tagolási pontok

(T) kijelölésekor két szempontot vettem figyelembe
 – Az országos, és nemzetközi hálózattal való kapcsolat
 – Folyami átkelőhelyek

A fentiek alapján 32 tagolási pont jelölhető ki. A tagolási pontok közül 12 kizárólagosan folyami átkelőhely. A többi vagy végpont, vagy végpont és folyami átkelő is egyben (4). A végpontok közül regionális tagolódási pont 11.

A β index értéke 1,22, ami több körüt léteire utal. Viszonylag kevés a faágyszerűen elágazó hálózatrész, ezek többsége is Trianon után alakult ki (Debrecen, Mátészalka környéke). A π értéke 7,25, ami a hálózat jó hosszanti és keresztirányú összeköttetési adottságaira utal. A ciklomatikus szám (γ) 16-ra adódott ami, a hálózat jó belső összekötöttségére utal. A γ index 0,42-es értéke a hálózat közepesnél valamivel gyengébb kiépítettségére utal. A redundancia érték (α) alapján a teljes kiépítettség mértéke 12%-nak mondható.

2 KÖZLEKEDÉSI KAPCSOLATOK

2.1 TÁVOLSÁGI ÖSSZEKÖTTETÉSEK

Az alföldi régiókban a monocentrikus jellegű országos hálózat részei alkotják a távolsági vasúti összeköttetések gerincét (4.ábra). Ez négy – a nemzetközi törzhálózat részét is képező – vonal (Budapest-Kel-ebia, Cegléd-Szeged, Budapest-Békéscsaba(Gyula)-Lőkösháza, Budapest-Záhony). A fenti vonalak által érintett településeket kivéve, még további két vonal (Tiszatenyő-Hódmezővásárhely, Debrecen-Mátészalka) menti települések rendelkeznek közvetlen budapesti összeköttetéssel.

4. ábra: Az alföldi régiók vasúti hálózata



A Nyíregyháza-Szerencs vasútvonal szerepe sajátosnak mondható a távolsági kapcsolatok szempontjából. Ez a kapcsolat biztosítja a kör IC vonatok közlekedését. A vonatok Budapest Nyugati pu.-Budapest Keleti pu. viszonylata nemcsak a fővárost köti össze a megyeszékhelyekkel, hanem 4 megyeszékhelyet is egymással. A Szolnok-Hatvan vonal kínálta lehetőség kihasználatlan az észak-dél távolsági kapcsolatban. Érdemes lenne újragondolni a Szeged-Eger viszonylatú vonatok közlekedtetését. Mind a két város idegenforgalmi központ és jelentős iskolaváros is egyben (interprovinciális kapcsolatok). A közvetlen összeköttetés nemcsak az utazási sebességet csökkentené, hanem javítaná az utasok komfort érzetét is. A jelenlegi magyar hálózati struktúrából adódik a transzverzális összeköttetések erősen korlátozott volta. Nyilvánvalóan itt olyan vonalak jöhetnek csak szóba, amelyek megfelelő infrastruktúra paraméterekkel rendelkeznek, és a vonalvezetésből a legrovidebb távolságok adódnak. Ez a megállapítás erre a két régióra is érvényes. A fővárost elkerülő transzverzális kapcsolatot az Alföldet és a Dunántúlt összekötő Kiskunfélegyháza-Kiskunhalas-Baja-Dombóvár vonalvezetés biztosítja. A két régió alkotta gráf átmérőjét a Baja-Záhony viszonylat alkotja (1.2 fejezet). Ezt az átmérőt magába foglaló nagytávolságú transzverzális kapcsolat kialakítható lenne Záhony-Dombóvár-(Gyékényes-Murakeresztúr-Nagykanizsa) között. Korábban is felvették már ennek szükségességét [1]. Ennek nyomai a 2008/2009 évi menetrendben már felfedezhetők. Átlagos munkanapokon Kecskemét-Gyékényes között 1, Kecskemét-Kaposvár között 4, Kecskemét-Nagykanizsa között 2 vonatpár közlekedik.

2.2 REGIONÁLIS ÖSSZEKÖTTETÉSEK

2.2.1 INTERREGIONÁLIS ÖSSZEKÖTTETÉSEK

Ebben a fejezetben a dél-alföldi valamint az észak-alföldi régiók közötti kapcsolatokat vizsgálom. A régiók közötti vasúti kapcsolatokat szinte kizárólagosan a sugárirányú vonalak (Tiszatenyő-Hódmezővásárhely, Szolnok-Lőkösháza, Mezőtúr-Mezőhegyes) jelentik. A 2008/2009 évi menetrend alapján egy munkanapra elkészítettem a megyeszékhelyek közötti gyakorisági mátrixot (2. táblázat). A tártalაკური értékek számlálója az összes vonatot, míg a nevező a minőségi vonatok darabszámát tartalmazza. Látható, hogy interregionális forgalomban csak Szolnok-Békéscsaba és Kecskemét-Szolnok között van közvetlen vasúti összeköttetés. Az előbbi elsősorban a tranzitszerepből adódik, az utóbbi pedig a közvetlen vonali kapcsolatból.

Szintén a tranzitszereppel magyarázható Szolnok-Békéscsaba között a 7 minőségi vonat/irány. Inter-

2. táblázat: Megyeszékhelyek közötti közvetlen vasúti összeköttetés munkanapokon (vonat db/ IC db)

(Forrás: saját szerkesztés)

	Békéscsaba	Debrecen	Kecskemét	Nyíregyháza	Szeged	Szolnok
Békéscsaba	-	nincs	nincs	nincs	11/0	14/7
Debrecen	nincs	-	nincs	36/15	nincs	32/13
Kecskemét	nincs	nincs	-	nincs	16/13	7/0
Nyíregyháza	nincs	39/15	nincs	-	nincs	29/14
Szeged	11/0	nincs	16/14	nincs	-	nincs
Szolnok	15/7	32/13	6/0	30/14	nincs	-

regionális forgalomban hiányzik a Szeged-Debrecen közvetlen összeköttetés csak tanidőben hétvégenként (2009) közlekedik egy vonatpár Szeged-Debrecen-Záhony viszonylatban.

A szomszédos régióban fekvő 4 kistérség közvetlen vasúti összeköttetésben van egymással. Kimondottan jó a vasúti összeköttetés a kunszentmártoni és a szentesi kistérség között a napi 12 vonatpárral.

A 3. táblázatban tüntettem fel a menettartamokat egy adott megyeszékhely és a szomszédos régióban található valamennyi megyeszékhely között. Szerepel a matrikban a gráf két legtávolabbi csúcsa közti menettartam is, ami 66,6 km/h utazási sebességnek felel meg. A megyeszékhelyek közötti menettartamok a távolság, vonali kapcsolatok függvényében 47 perc (Szolnok-Kecskemét) és 5 óra 15 perc (Baja-Nyíregyháza) között változnak. Az infrastruktúrának, valamint a menetrendi kínálatnak tudható be, hogy Szolnok és Kecskemét között 47 perces menettartam van ceglédi átszállással, míg a közvetlen vonalon, ami 7 km-rel hosszabb, mint a ceglédi kerülő, a menettartam 1 óra 43 perc.

2.2.2 INTRAREGIONÁLIS ÖSSZEKÖTTETÉSEK

Az érintett két régió 53 kistérségét [6] vizsgáltam abból a szempontból, hogy milyen közvetlen vasúti

összeköttetés van a kistérség központja és a megyeszékhely között. A közvetlen vasúti összeköttetést lényegesnek tartom a vasúti regionális személyszállítás attraktivitása szempontjából. Másrészt vannak olyan kapcsolatok ahol semmiféle technológiai többletfeleladatot nem igényelne közvetlen vonatok közlekedtetése a kistérségi központ és a megyeszékhely között. A felmérés alapjául a 2008/2009. évi menetrend egy hétköznapi forgalmát tekintetem. A gyakorisági mátrixokban a törtalakú értékek számlálója az összes vonat darabszámot, míg a nevező értéke a minőségi vonatok darabszámát jelenti.

Észak-Alföldi régió

A legtöbb kistérség (12) a legnagyobb területű Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében található. Nyolc kistérség van közvetlen vasúti összeköttetésben a megyeszékhellyel. Jellemző módon ezek a viszonylatok (kistérségi székhely-megyeszékhely) olyan vonalakat fednek le, ahol a vonal egyik végpontja a megyeszékhely (Nyíregyháza-Vásárosnamény), vagy a viszonylat törzshálózati vonalon fekszik (Nyíregyháza-Záhony). A gyakoriság mellett a kapcsolat minőségére utal, ha az utas különböző vonatfajták közül tud választani. Ez a választási lehetőség két kistérség (kiszvárdai, záhonyi) esetében adott. A minőségi vonatok adta választási lehetőség hálózati érdekekre (nemzetközi, interregionális kapcsolatok) vezethető vissza. Nagy gyakoriság értékek is ott fordulnak elő, ahol „A” kate-

3. táblázat: A menettartamok egy adott megyeszékhely és szomszédos régió megyeszékhelyei között

(Forrás: saját szerkesztés)

	Nyíregyháza	Debrecen	Szolnok	Békéscsaba	Szeged	Kecskemét	Baja	Záhony
Nyíregyháza	-	-	-	3:06	3:40	2:34	5:14	-
Debrecen	-	-	-	2:34	3:08	2:02	4:34	-
Szolnok	-	-	-	1:03	1:54	0:47	3:19	-
Békéscsaba	3:06	2:34	1:02	-	-	-	-	4:02
Szeged	3:40	3:06	1:51	-	-	-	-	4:45
Kecskemét	2:34	2:05	0:50	-	-	-	-	3:31
Baja	5:15	4:43	3:36	-	-	-	-	6:39
Záhony	-	-	-	4:02	4:36	3:30	6:02	-

4. táblázat: A kistérségi központok és a megyeszékhely közötti menettartamok (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) (Forrás: saját szerkesztés)

	km	időtartam
Baktalórántháza	34	1:02
Csenger	91	2:40
Fehérgyarmat	76	2:15
Kisvárd	43	0:27
Mátészalka	58	1:40
Nagykálló	14	0:22
Nyírbátor	38	1:17
Tiszavasvári	42	1:05
Vásárosnamény	59	1:43
Ibrány	28	1:19
Záhony	66	0:46

5. táblázat: A kistérségi központok és a megyeszékhely közötti menettartamok (Hajdú-Bihar megye) (Forrás: saját szerkesztés)

	km	időtartam
Balmazújváros	27	0:28
Berettyóújfalú	78	1:05
Hajdúböszörmény	24	0:29
Hajdúszoboszló	20	0:13
Polgár	98	2:40
Püspökladány	44	0:28
Létavértes	33	0:49
Hajdúhadház	19	0:18

6. táblázat: A kistérségi központok és a megyeszékhely közötti menettartamok (Jász-Nagykun-Szolnok megye) (Forrás: saját szerkesztés)

	km	időtartam
Jászberény	42	0:35
Karcag	62	0:41
Kunszentmárton	52	1:03
Tiszafüred	107	1:47
Törökszentmiklós	19	0:15
Mezőtúr	41	0:25

góriás vonalról van szó (Nyíregyháza-Záhony oh.).

A területét tekintve második legnagyobb megye a régióban Hajdú-Bihar. A 9 kistérségi központ közül egynek (Polgár) nincs közvetlen vasúti kapcsolata a megyeszékhellyel. A közvetlen vasúti kapcsolatok mögött hasonló okok állnak, mint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében. A legnagyobb gyakoriságok mögött itt is hálózati érdekek állnak (Hajdúszoboszló, Püspökladány).

Jász-Nagykun-Szolnok megyében csak a tiszafüredi kistérség nincs közvetlen vasúti összeköttetésben a megyeszékhellyel. Nem tranzitszerepből adódik a kedvezőnek mondható gyakoriságérték a jászberényi (18 vonatpár/nap) és a kunszentmártoni (12 vonatpár/nap) kistérségekben.

Érdemes megvizsgálni hogyan alakulnak a kistérségi központok és a megyeszékhelyek között a menettartamok (4-6. táblázatok)

A jobban mellékvonalasodott Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében találjuk a legkedvezőtlenebb értékeket. Például Baktalórántháza és Nyíregyháza között 33 km/h, Tiszavasvári Nyíregyháza között 23,59 km/h az utazási sebesség. A kedvezőbb értékeket ott találjuk, ahol a kistérségi központ a megyeszékhelyt is érintő, törzshálózati vonal mentén fekszik.

Dél-Alföld-i régió

A legnagyobb területű Bács-Kiskun megyében 10 kistérség található. Két kistérség (kunszentmiklósi, kalocsai) nem rendelkezik közvetlen megyeszékhelyi kapcsolattal. A Kiskőrös-Kalocsa vonalon jelenleg a közforgalmú személyszállítás szünetel. Nagy kérdés, hogy a közlekedési regionalizáció milyen szerepet szán ennek a vonalnak. Öt kistérség a legújabb menetrendi koncepciónak (transzverzális kapcsolatok erősítése, lásd 2.1 fejezet) köszönheti a közvetlen megyeszékhelyi kapcsolatot. Kecskemét-Kiskunfélegyháza között a minőségi vonatok választási lehetősége szintén a tranzit szerepnek köszönhető. Csak a teljesség kedvéért jegyzem meg, Kiskunmajsa és Kecskemét között napi 3 pár, Kecskemét-Kiskőrös között szintén napi 3 pár keskeny nyomközű vonat is közlekedik 6 órás ütemben (a 7. táblázatként szereplő gyakorisági mátrixban nem szerepel).

A régió második legnagyobb területű megyéje Csongrád. Három kistérség van közvetlen vasúti összeköttetésben a régió- és megyeszékhellyel (8. táblázat). Az évekkel ezelőtti Szeged-Szentes közvetlen vonat helyett csak csatlakozás biztosított Hódmezővásárhely-Népkerten. Mórahalom kistérség még vasúti kapcsolattal sem rendelkezik. A közeli vasútállomással rendelkező Röske már a szegedi kistérséghez tartozik. Egészen 1975. szeptember elsejéig – közel ötven éven át – a szegedi kisvasút (GV) hálózata biztosította a vasúti kapcsolatot a megyeszékhellyel. Az 1927 évi megnyitással egyidőben megindult a személyszállítás is, és tartott egészen a bezárásig. Sokan fenntartásokkal éltek és élnek ma is a bezárással kapcsolatosan. Nagyon nehéz egzakt módon állást foglalni ilyen kérdésben. Az azonban tény, hogy munkanapokon 56 autóbuszjárat közlekedik Szeged-Mórahalom között.

7. táblázat: Kistérségi központok és a megyeszékhely közvetlen vasúti összeköttetése (Bács-Kiskun megye)
(Forrás: saját szerkesztés)

	(Bja)	(Balm)	(Kal)	(km)	(Kiskö)	(Kfh)	(Kha)	(kmaj)	(Ksztm)	(Jhal)
Baja (Bja)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Bácsalmás (Balm)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Kalocsa (Kal)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kecskemét (km)	8	8	-	-	3	25/14	8	-	8	8
Kiskőrös (Kiskö)	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Kiskunfélegyháza (Kfh)	-	-	-	23/14	-	-	-	-	-	-
Kiskunhalas (Kha)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Kiskunmajsa (kmaj)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Kunszentmiklós (Ksztm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jánoshalma (Jhal)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-

8. táblázat: Kistérségi központok és a megyeszékhely közvetlen vasúti összeköttetése (Csongrád megye)
(Forrás: saját szerkesztés)

	(Cso)	(Hmvh)	(Kte)	(Mkó)	(Mhal)	(Sg)	(Sn)
Csongrád (Cso)	-	-	-	-	-	-	-
Hódmezővásárhely (Hmvh)	-	-	-	-	13	-	-
Kistelek (Kte)	-	-	-	-	25/14	-	-
Makó (Mkó)	-	-	-	-	8	-	-
Mórahalom (Mhal)	-	-	-	-	-	-	-
Szeged (Sg)	-	12	24/14	8	-	-	-
Szentes (Sn)	-	-	-	-	-	-	-

9. táblázat: Kistérségi központok és a megyeszékhely közvetlen vasúti összeköttetése (Békés megye)
(Forrás: saját szerkesztés)

	(Bcs)	(Mkh)	(Oh)	(Sark)	(Szvs)	(Szegh)	Békés	(Gyu)
Békéscsaba (Bcs)	-	11	13	16	-	7	-	19
Mezőkovácsháza (Mkh)	11	-	-	-	-	-	-	-
Orosháza (Oh)	13	-	-	-	-	-	-	-
Sarkad (Sark)	16	-	-	-	-	-	-	-
Szarvas (Szvs)	-	-	-	-	-	-	-	-
Szeghalom (Szegh)	7	-	-	-	-	-	-	-
Békés	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyula (Gyu)	19	-	-	-	-	-	-	-

Az autóbuszok menetideje az útvonaltól függően 25-45 perc között alakul. Kétségtelen, hogy csak az eljutási időt tekintve aligha lehet versenyképes egy keskeny nyomtávolságú vasút.

A békés megyei kapcsolati mátrixból (9. táblázat) látható, hogy a gyakoriságokat csak a helyi érdekek determinálják. Másként fogalmazva egyik kistérségi központ sem fekszik fontos belföldi, vagy nemzetközi szerepet betöltő vonal mentén. Ez a megye leginkább „mellékvonalasult” a vizsgált két régióban. Jónak mondható a gyulai és a sarkadi kistérségek kiszolgálása. A Murony-Békés vonalon a közforgalmú személyszállítás szünetel.

A 10-12. táblázatok tartalmazzák a kistérségi központok és a megyeszékhely közötti értékeket a Dél-Alföld régióban. Bács-Kiskun megyében egyedül Kalocsának nincs közvetlen vasúti kapcsolata a megyeszékhellyel. Az autóbuszok a 98,5 km-es távolságot 2 óra 20 perc alatt teszik meg. Két kistérségi központ (Kiskőrös, Kiskunmajsa) keskeny nyomtávolságú vonalon is megközelíthető a megyeszékhelyről. Csak érdekesképpen jegyzem meg, hogy a Kiskunmajsa-Kecskemét viszonylat keskeny nyomtávú vonalon 47 perc alatt érhető el. Ez egy perccel több, mint a nagyvasúti menettartam, nem szabad figyelmen kívül hagyni a kisvasúton tapasztalható jóval szerényebb utazási körülményeket. Békés megyében a névadó településről

csak közúton érhető el közvetlenül a megyeszékhely átlagosan 30 perc alatt. Csongrád megyében Mórahalom van hasonló helyzetben. Busszal a település 25 percre van a megyeszékhelytől.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Erdősi Ferenc: Kommunikáció és térszerkezet Akadémiai kiadó 1991
2. Erdősi Ferenc: Magyarország közlekedési és távközlési földrajza Dialóg Campus 2005
3. Ore Qystein: A gráfok és alkalmazásai Gondolat 1972
4. Csongrád megye építészeti emlékei/ szerk. Tóth Ferenc Szeged 2000
5. Vasúti pályakapacitás elosztó KfT.: A vonlak legfontosabb jellemzői 2009
6. www.ksh.hu

10. táblázat: A kistérségi központok és a megyeszékhely közti menettartamok (Bács-Kiskun megye) (Forrás: saját szerkesztés)

	km	időtartam
Baja	147	2:28
Bácsalmás	115	2:01
Kalocsa	-	-
Kiskunhalas	71	1:05
Kiskőrös	98	1:46
Kiskunfélegyháza	25	0:15
Kiskunmajsa	50	0:46
Kunszentmiklós	155	2:20
Jánoshalma	92	1:38

11. táblázat: A kistérségi központok és a megyeszékhely közti menettartamok (Csongrád megye) (Forrás: saját szerkesztés)

	km	időtartam
Csongrád	85	1:28
Hódmezővásárhely	31	0:37
Kistelek	31	0:25
Makó	28	1:06
Mórahalom	-	-
Szentés	63	1:08

12. táblázat: A kistérségi központok és a megyeszékhely közti menettartamok (Békés megye) (Forrás: saját szerkesztés)

	km	időtartam
Mezőkovácsháza	44	0:49
Orosháza	35	0:39
Sarkad	29	0:33
Szarvas	76	1:12
Szeghalom	76	1:24
Békés	-	-
Gyula	16	0:14



The questions of the railway network system and passenger transport

The area under examination includes two regions (Northern Great Plain, Southern Great Plain). The two regions account for 38.75 percent of the territory of Hungary and 28.35 of its population. This part of the country has the densest side railway network qualified mostly to serve the peripheries. Following the division of Hungary to planning-statistical regions there has been no railway network and connection analysis. It was high time that such an analysis is prepared. In addition, the considerable proportion of side lines in the two regions makes it a priority to determine their role in the regionalizing of public transport.



Fragen der Netzentwicklung und Personenförderung im Schienenverkehr in der Regionen der ungarischen Ebene

Das betrachtete Gebiet umfasst zwei Regionen (Nordliche-Ebene, Südliche-Ebene). Die zwei Regionen machen aus 38,75% der Oberfläche, 28,35% der Bevölkerung Ungarns. Auf diesem Gebiet des Landes ist das Netz der Nebenlinien am dichtesten das meistens die Peripherien bedienen sollte. Nach der Aufteilung Ungarns in planungs-statistischen Regionen erblickte keine ähnliche Netzwerk- und Verbindungsanalyse über den Schienenverkehr die Welt. Höchste Zeit die nachzuholen. Daneben macht der große Anteil der Nebenlinien in beiden Regionen die Entscheidung über deren möglichen Rollen dringend notwendig, bezüglich der Regionalisierung des öffentlichen Verkehrs.

A sugaras szerkezet oldhatósága a magyar vasúti hálózatban

A Trianon utáni magyar vasúthálózatból – az ismert okok miatt – hiányoznak az ún. elkerülő vasútvonalak. Az egész ország vasúti forgalmára kedvezőtlenül hatott, ill. hat a „körutak” hiánya, amelynek egyik fontos eleme a főváros agglomerációs körzetében jelentkező forgalomtechnikai és kapacitás gond, a növekvő járat-sűrűségű és ütemes elővárosi közlekedés miatt. A kapacitáshiány kiváltása történhet az érintett vonalszakaszok fejlesztésével, a 3. és 4. vágányok építésével, biztosítóberendezés korszerűsítéssel, központi forgalomirányítás megvalósításával, vagy a fővárost délről elkerülő vonalszakasz az, ún. „V0” kiépítésével. Mindkét lehetőségnek meg van az előnye/hátránya. A „V0” kiépítése a hetvenes nyolcvanas évek szállítási csúcsteljesítményei időszakában volt a legidősebb. A MÁV el is készítette ennek tanulmánytervi változatait. A cikk ugyancsak az elkerülő vonalak hiányával foglalkozik, de adós marad a következtetések összefoglalásával.

Szemerey Ádám

E-mail: szemereya@mavrt.hu

„...a MÁV számtalan nagy ipartelep módján nem rendezkedhetik be sohasem gazdasági mélypontra, bármennyire mélypontra álljon is évek óta maga a gazdasági élet. A vasútnak mindig en garde kell állnia egy reménybeli s esetleg hirtelen elérkező gazdasági fellendülés esetére.”

ifj. Gonda Béla 1936

1. SUGARAS SZERKEZET

Az országos vasúti hálózat kialakulásakor a főirányok megépítésével sugaras szerkezetet hoztak létre – gondoljunk csak a Széchenyi-féle tervezetre. Az átkötések többnyire HÉV vonalként épültek meg, vagy meg sem épültek – kivéve az Első Alföld Fiumei vasútvonalat, amelynek használatát a politikai változások akadályozták az I. világháború után.

A klasszikus, városi sugaras szerkezetben a körutak teszik lehetővé a keresztirányú közlekedést (lásd Pest úthálózatát). A két világháború között elké-

szültek, az ún. transzverzális vonalak tervei, amelyek a megcsonkított hálózat kapcsolatait pótolták volna. Sajnos a gyakorlatban csak a dunaföldvári és a tiszauzi folyami híd, illetve az azokhoz csatlakozó vonalszakaszok készültek el.

A mai magyar vasúti hálózatban ezek a „körutak” hiányoznak, illetve itt-ott felfedezhető egy-egy szakasz, de semmiképpen sem nevezhető folyamatosnak és nem nevezhető tudatosan kialakított, egyenmű hálózatnak. Az egész döntően akkor tudna rendszerként működni, ha az egyes átkötéseken is legalább 80 km/h sebességgel, súlykorlátozás nélkül és esetleg villamos vontatással közlekedhetnének a vonatok!

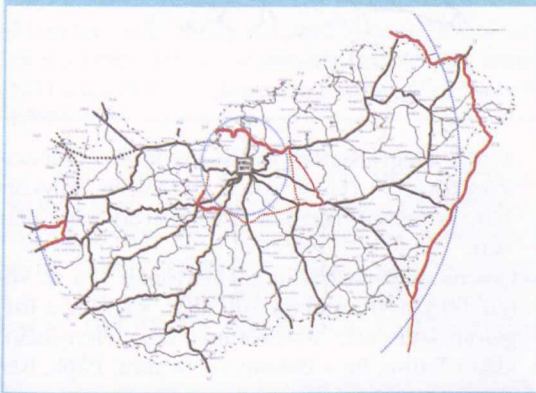
A lehetőségek feltárása során figyelembe kell venni a vízrajzi és a domborzati viszonyokat, valamint hogy több szakaszon a fővonalak tartósan eltérnek a sugáriránytól. Miután az oktatási hálózat döntően a megyeszékhelyekre összpontosul, célszerű vizsgálni ezek közvetlen összeköttetését is. A korábban létező Győr–Pécs, Debrecen–Eger vagy Miskolc–Szeged közvetlen járatok népszerűsége ismert, az igény megvan rá, viszont a jelenlegi há-

lőzaton a többszöri átszállással és eljutási idővel nem mindegyik működőképes.

Ezen kapcsolatok vizsgálatához Budapest központtal rajzoljunk koncentrikus köröket az ország térképére, 50, 100, 150, 200 és 250 km-es sugárral. A körök ± 20 km-es sávjába eső vasútvonalakat veszem figyelembe. Vizsgáljuk meg, hogy a főirányokat, mely nagyobb, többnyire elágazó állomások közelében metszik a körök:

1.1 „50 (70) KM” – BICSKE-TATABÁNYA, SZÉKESFEHÉRVÁR, PUSZTASZABOLCS, KUNSZENTMIKLÓS-TASS, CEGLÉD, NAGYKÁTA, HATVAN, SZOB (1. ÁBRA)

1. ábra: Az 50 és a 250 km távolságra eső vonalak

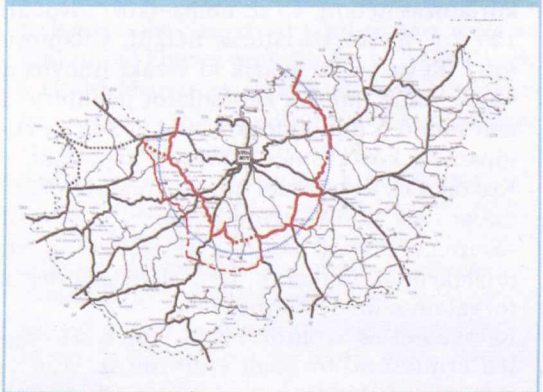


- Bicske és Székesfehérvár között volt közvetlen kapcsolat, mellékvonal (40/60 km/h alatt, 20 t alatt), ráadásul metszi a Vértes hegységet, ezért vonalvezetése sem kedvező. A katonai igények megszűntével Felcsút és Lovasberény között elbontva, a megmaradt szakaszon a forgalom szünetel. Tatabányáról közvetlenül nem, csak Kisbéren keresztül érhető el Székesfehérvár (5 sz. mellékvonal, 100 km/h alatt, 20 t alatt).
- Székesfehérvár és Pusztaszabolcs között közvetlen kapcsolat van (44 sz. mellékvonal, a vonal 2/3-án 80 km/h alatt, 20 t alatt, átépítése rövidesen kezdődik).
- Pusztaszabolcs–(Dunaújváros) és Kunszentmiklós-Tass között nincs közvetlen kapcsolat – első sorban a Duna miatt, viszont a jobb parton a Dunaújvárosba vezető, 42 sz. vonal villamosított, súlykorlátozás nélkül. A bal parton is van leágazás a dunaújvárosi kikötővel szembeni területre (151 sz. mellékvonal, 100 km/h, súlykorlátozás nélkül, jelenleg a forgalom szünetel). Itt kell megemlíteni a dunaföldvári, korábban vegyeshasználatú hidat, melyen a legutóbbi átépítéskor felszedték a vasúti síneket.

- Kunszentmiklós-Tass és Cegléd között nincs kapcsolat, viszont ezen a területen várható az V. és a IV. korridor közti átkötés.
- Cegléd, Nagykáta és Hatvan között sincs átkötés – az alföldi település szerkezet, valamint Budapest és Szolnok közelsége nem is indokolja, kivéve ha az V. korridor kikerülheti Budapestet (lásd az előző bekezdést!).
- Hatvan és Szob közötti kapcsolatot a Vác–Galgamácsa–Aszód vonal jelenti (71-77 sz. vonal, 80 km/h, súlykorlátozás nélkül, villamosított).

1.2 „100 KM” – GYŐR-KOMÁROM, VESZPRÉM, LEPSÉNY-SZÉKESFEHÉRVÁR, KESZŐHIDEGKÚT-RÉTSZILAS, KISKŐRÖS, KECSKEMÉ, SZOLNOK, KÁL-KÁPOLNA (2. ÁBRA)

2. ábra: A 100 km távolságra eső vonalak



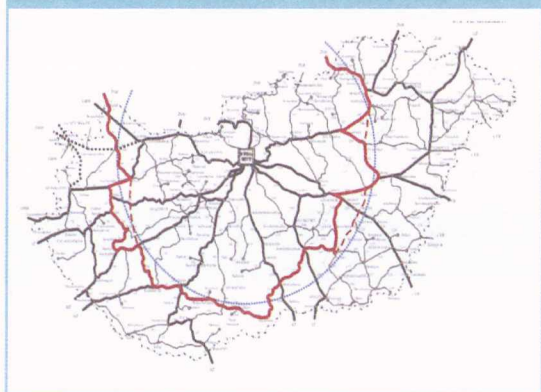
- Győr és Veszprém között közvetlen kapcsolat van (11 sz. mellékvonal, 60 km/h és az alatt, 60%-a súlykorlátozás nélkül). A teljes vonalat, mint fővonalit átkötő szakaszt – miután a bakoynyi szakasz inkább turista látványosság, mint közlekedési főirány – nem célszerű figyelembe venni, még akkor sem, ha Csajág és Lepsény érintésével (27 sz. vonal, jelenleg a forgalom szünetel) közvetlen kapcsolat van a két balatoni fővonal felé.
- (Győr) Komárom és Székesfehérvár. A Győr-Veszprémvarsány–Kisbér–Székesfehérvár (11-13-5 sz. vonal) vonalszakasz felhasználásával – Győr és Kisbér között esetleg új nyomvonalon – jó kapcsolat alakítható ki. Itt jöhet szóba a Komárom–Székesfehérvár közti (5 sz. mellékvonal, 100 km/h, súlykorlátozás nélkül) vonal, viszont ez utóbbi Győr és Komárom között terheli a hegyeshalmi fővonalat.
- Veszprém és Lepsény között a már említett 27 sz. és 30 sz. vonal jelenti a közvetlen kapcsolatot. A 27 sz. vonal dombvidéken halad, vonalvezetése

nem kedvező, fejlesztése nemzetközi, illetve átmenő forgalmat tekintve nem gazdaságos.

- Lepsény és Keszőhidegkút-Gyöngyös között a 30 sz. és 49-48 sz. vonal teremt kapcsolatot – a Somogyi domboságban az észak-dél irányú völgyekben épültek a vasútvonalak. A 48-49 sz. vonalon évtizedek óta autóbuszok szállítják az utasokat (!), a vasúti közlekedés szünetel.
- Rétság (Keszőhidegkút) és Kiskőrös között nincs közvetlen kapcsolat (Mezőföld, Duna). A 42 sz. vonal Paksnál végződik, ahol – légvonalban – közel esik a bal parti Kalocsán végződő vonal (153 sz. mellékvonal, 60 km/h és az alatt, 20 t alatt, a személyforgalom jelenleg szünetel), mely Kiskőrösről indul.
- Székesfehérvár, Rétság és Kiskőrös. Székesfehérvár és Rétság között Börgöndön és Sárbogárdon keresztül közvetlen kapcsolat van (45 sz. mellékvonal, 80 és 60 km/h, súlykorlátozás nélkül, 40 sz. nemzetközi fővonal, 120 km/h, súlykorlátozás nélkül, villamosított). Rétságnál ágazik ki északi irányba a 43 sz. vonal, mely a kapcsolatot jelentette a már említett dunaföldvári híddal. Solt és Fülöpszállás között sincs közvetlen kapcsolat.
- Kiskőrös és Kecskemét között közvetlen kapcsolat csak keskeny nyomközön van, normál vasúton Fülöpszálláson keresztül (152 sz. mellékvonal, 60 km/h, 20 t alatt, jelenleg a forgalom szünetel) érhető el.
- Kecskemét és Szolnok között egy részt Cegléd érintésével fővonal (140-100 sz. vonal), más részt Lakitelken keresztül mellékvonal (146-145 sz. vonal, 60 km/h, 20 t alatt) kapcsolat van. A fővonal Ceglédig egyvágányú és terhel, ezért célszerű a második vágány kiépítése. A mellékvonal fejlesztése nem biztonságos és nem is gazdaságos (Szolnoktól Lakitelekig a Tisza védvonalán húzódik a pálya).
- Szolnok és Kál-Kápolna között közvetlen kapcsolat nincs. A 120 sz. vonal Szolnok-Újszász szakaszát, valamint két mellékvonalat (86 és 102 sz. vonal, 60 km/h, súlykorlátozás nélkül) összekötve – Jász Kisér (86) és Heves (102) között – alakítható ki kapcsolat. Ez a Kelet-Szlovákiából és északabbról érkező áruk délre jutását könnyíthetné meg.
- Kál-Kápolna és Kisterenye (Salgótarján) között a Máttrában haladó 84 sz. mellékvonal található (60 km/h, 20 t alatt, a személyforgalom jelenleg szünetel). A dombvidéki vonalvezetés fejlesztése gazdaságtalan, annak ellenére is, hogy kapcsolatot teremt a losonci ipari körzet és akár a sziléziai iparvidék felé.

1.3 „150 KM” – RAJKA, HEGYESHALOM, CSORNA, PÁPA, AJKA, FONYÓD, DOMBÓVÁR, BÁTASZÉK, KISKUNHALAS, (KISTELEK) KISKUNFÉLEGYHÁZA, SZENTES, MEZŐTÚR, KISÚJSZÁLLÁS, NYÉKLÁDHÁZA (3. ÁBRA)

3. ábra: A 150 km távolságra eső vonalak

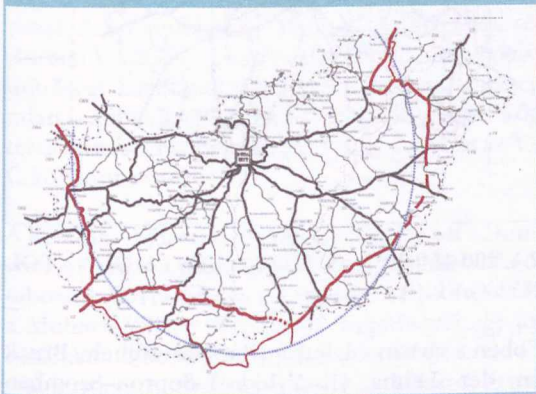


- Rajka, Hegyeshalom és Csorna között nemzetközi fővonal (16 sz. vonal 100 km/h, súlykorlátozás nélkül, részben villamosítva) kapcsolat van.
- Csorna és Pápa között mellékvonal (14 sz. vonal, 60 km/h, részben 20 t alatt, jelenleg a forgalom szünetel) összeköttetés van. Jelentősége akkor lenne, ha a Bakonytól északra, Pápa, Kisbér és Tatabánya között működne egy mentesítő irány.
- Pápa, Ajka és Fonyód között a Bakony és Balaton miatt nem lehet közvetlen kapcsolat, de a Celldömölk–Boba–Ukk–Tapolca–Balatonszentgyörgy útvonal létezik, jellemzően fővonal (20, 25, 26, 30b sz. vonal, a szlovén átmenet miatt felújítása folyamatban: 100-120 km/h, súlykorlátozás nélküli vonallá).
- Fonyód és Dombóvár között Kaposvár érintésével van közvetlen kapcsolat (36 sz. mellékvonal, 80 km/h, súlykorlátozás nélkül és 41 sz. fővonal, 120 km/h, súlykorlátozás nélkül, villamosítva). Miután észak felé nincs közvetlen csatlakozása, jelentősége csak vész helyzetben van.
- Dombóvárt, Bátaszéket és Kiskunhalast MÁV fővonal (50 sz. és 154 sz. fővonal, 80 km/h, súlykorlátozás nélkül) köti össze. A Bácsalmásnál Kiskunhalas felé forduló vonalszakaszt a politikai kényszer szülte. Ez és a Kiskunfélegyházaig tartó folytatás igazi kerülő irány – Bácsalmás és Szeged között jelenleg a vasúti távolság 150 km, míg korábban, Szabadka érintésével, 71 km volt!

- Kiskunhalas és Kiskunfélegyháza között MÁV fővonal (155 sz. vonal, 100 km/h, súlykorlátozás nélkül, villamosítva) kapcsolat van.
- Kiskunfélegyháza és Szentes között mellékvonal (147 sz. vonal, 60 km/h alatt, 20 t alatt) kapcsolat van, mely Csongrádnál keresztezi a Tiszát.
- Szentes, Mezőtúr és Kistújszállás között nincs kapcsolat, valószínűleg az Alföld ritkán lakott, vízjárta területei nem tették/tennék gazdaságosá ezeket az átkötéseket (A X-IV-V. korridor összekötésére viszont szükség lehet).
- Kistújszállás és Nyékládháza, a 100 és a 80 sz. fővonal egy-egy elágazó állomása, közvetlen kapcsolat nincs, mert a két fővonalat összekötő vonalak északnyugat-délkeleti irányúak, míg a két állomás egymáshoz képest észak-déli irányban fekszik. Minőségi összeköttetést a Karcag-Tiszafüred-Füzesabony (103 és 108 sz. vonal, 60 és 80 km/h, súlykorlátozás nélkül) irány jelent.
- Megjegyzendő, hogy Nyékládházától Miskolcon és Bánrévén át Rimaszombatic (80 és 92 sz. fővonal) a vasúti pálya „követi” a támpontul felrajzolt kört.

1.4 „200 KM” – BRUCK AN DER LEITHA (KIRÁLYHIDA), SOPRON, SZOMBATHELY, ZALASZENTIVÁN, NAGYKANIZSA, SOMOGYSZOB, SZENTLŐRINC, VILLÁNY, SZABADKA, SZEGED, BÉKÉSCSABA, BERETTYÓÚJFALU, DEBRECEN, SZERENCs, FORRÓ-ENCs (4. ÁBRA)

4. ábra: A 200 km távolságra eső vonalak



- Bruck an der Leitha (Királyhida), Sopron és Szombathely között ÖBB és GYSEV üzemeltetési vonalak (100 km/h, súlykorlátozás nélkül, villamosítva) teremtenek minőségi kapcsolatot.
- Szombathely, Zalaszentiván és Nagykanizsa között közvetlen – MÁV fővonal – kapcsolat (17

sz. vonal, 100 és 80 km/h, súlykorlátozás nélkül) van, mely egyben része a Pozsony–Zágráb észak-déli iránynak is.

- Nagykanizsa, Somogy-szob és Dombóvár között részben a Dráva menti vasútvonal és a gyékényesi fővonal teremt kapcsolatot, majd folytatható az előző fejezetben már említett Dombóvár–Kiskunhalas kapcsolattal (30-41 sz. vonal, 100 km/h, súlykorlátozás nélkül).
- Nagykanizsa, Gyékényes és Szentlőrinc között a Dráva menti vasútvonal – Murakeresztúr, Gyékényes és Barcs érintésével – teremt kapcsolatot (60 sz. vonal, 100 km/h, súlykorlátozás nélkül).
- Szentlőrinc és Villány között közvetlen kapcsolat (40 és 65 sz. vonal, 100 és 80 km/h, súlykorlátozás nélkül, részben villamosítva) van, mely része az V/C korridornak.
- Villány és Szabadka között Eszék, Erdőd és Zombor érintésével találunk kapcsolatot – jelenleg két országhatárt is átmetszve. Az Eszék-Szabadka-Békéscsaba-Nagyvárad közti szakasz része az Első Alföld Fiumei vasútvonalnak (EAFV), mely a királyi Magyarország legfontosabb keresztirányú fővonala volt! A Villány-Eszék közti szakasz ennek a szárnyvonalaként épült.
- Szabadka és Szeged között a kapcsolat megléte (136 sz. vonal, 60 km/h, súlykorlátozás nélkül) az I. világháború óta, a szomszédos országok közti politikai hangulatot tükrözi – jelenleg napi három vonatpár formájában.
- Szeged és Békéscsaba között közvetlen kapcsolat van (135 sz. vonal, 80 km/h, súlykorlátozás nélkül).
- Békéscsaba, Berettyóújfalú és Debrecen, az Arad, Nagyvárad, illetve Szatmárnémeti felé menő, sugárirányú vonalak fontos állomásai. Közvetlen kapcsolat csak az utóbb felsorolt városok között van, melyek jelenleg Romániához tartoznak. Az egész hálózathból talán az egyik leginkább hiányzó, és kis ráfordítással, gazdaságosan üzemeltethető kapcsolat. (Még akkor is, ha 50 km-re keletre, a határ túl oldalán létezik az összekötő vonal, mely a kiinduló szakasza a már többször említett EAF Vasútnak!)
- Debrecen és Szerencs között Nyíregyháza érintésével fővonal (100 és 100C sz. vonal, 120 km/h, súlykorlátozás nélkül, villamosítva, Debrecen-Nyíregyháza között kétvágányú).
- Szerencs és Forró-encs (a 90 sz. fővonal közép-állomása) között vagy Felsőzsolcán át fővonal, vagy Hidasnémetin keresztül részben mellékvonal (kapcsolat van. A jelenlegi és a várható forgalom nem igényli a közvetlen összeköttetést, legfeljebb egy felsőzsolcai deltavágányt a későbbiekben.

1.5 „250 KM” (ÉRDEMES MEGEMLÍTENI, HOGY AZ ORSZÁG NYUGATI ÉS KELETI SZÉLÉT METSZI EZ A SEGÉDVONAL) – SZENTGOTTHÁRD, HÓDOS, ARAD, NAGYVÁRAD, NAGYKÁROLY, ZÁHONY, SÁTORALJÁÚJHELY

- Szentgotthárd és Hódos között a domborzati viszonyok miatt nincs közvetlen kapcsolat, viszont a „szomszédos”, elágazó állomásokon – Körmen-d, Zalalövő – keresztül van (22 sz. vonal, 60 km/h alatt, 20 t alatt, átépítése tervbe véve, 25 sz. vonal 100 km/h, súlykorlátozás nélkül, az V. korridor része, villamosítása tervbe véve).
- Az Arad, Nagyvárad és Nagykároly között futó vasútvonal a magyar-román határtól 5-15 km-re fut – Romániában.
- Nagykároly és Záhony között közvetlen a kapcsolat (115 és 111 sz. vonal, 60 km/h és az alatt, 20 t alatt, a 115 sz. átépítése több éve tervbe véve!). Az összeköttetés jelentőségét a normál nyomtáv adja, melyet a tranzit forgalomban lehet érvényesíteni.
- Záhony és Sátoraljaújhely között Szerencs érintésével van kapcsolat, míg (másokhoz hasonlóan, két határon át) Csap és Sátoraljaújhely szlovák felén keresztül közvetlenül... egészen Kassáig! (1. ábra) Itt egy Záhony és Ágcsernyő közötti normál nyomtávú vágány erősítené az előbbi vonal jelentőségét.

1.6 ÖSSZEFOGLALÓ

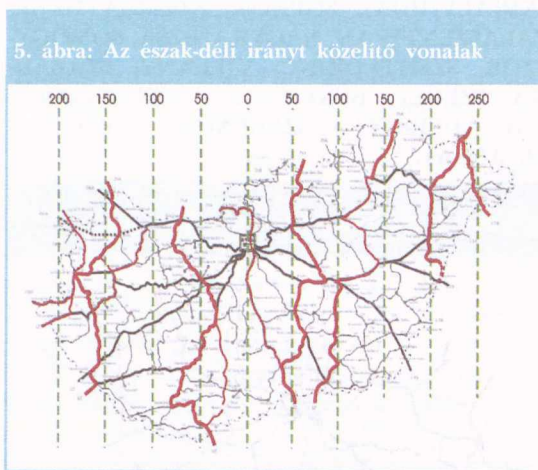
- A felsorolásban 69 szomszédos, nemzetközi és MÁV-fővonalai állomás összeköttetését vizsgáltam, ebből 8 vonalszakasz részben, vagy egészben a jelenlegi országhatáron kívül található.
- A keresztirányú kapcsolatok közül leginkább a Budapest elkerülését szolgáló, valamint a Dunát illetve Tiszát metszők hiányoznak. Kevés az elővárosi bevezető szakaszokat mentesítő összekötés és – mennyiség és átvezetett vágányok száma szerint is – a folyami vasúti híd! (Mind a Dunán, mind a Tiszán két vágány visz át két korridort – ez önmagában is kevés, nem beszélve a vészhelyzetek forgalom korlátozásairól!)
- A meglévő kapcsolatok között nem találunk két-vágányút, villamos vontatásra alkalmasat is csak kettőt és az összekötések kb. feléről mondható el, hogy súlykorlátozás nélkül használhatók.
- A meglévő átkötések döntő hányada lepusztult, elhanyagolt mellékvonal, ennek megfelelő műszaki paraméterekkel és állapottal.
- A tranzit irányokból érkező vonatoknak minden esetben – iránytól függetlenül – meg kell köze-

líteniük, de lényegében át kell haladniuk a fővároson (egy híd, két vágány...).

- Az egyébként is forgalmas fővonalak közös szakaszai (Érd–Bp., Hatvan–Bp., Cegléd–Bp., stb.) így feleslegesen tovább terhelődnek. Hiányoznak a „harmadik vágányok”, amit az erőteljesen fejlődő elővárosi forgalom még nyilvánvalóbbá tesz.
- Az évtizedek óta kényszerpályán mozgó vasúti pályafenntartás és forgalomirányítás ilyen állapotok mellett képtelen a fuvaroztatók által jogosan elvárt, színvonalas szolgáltatást biztosítani.

2. ÉSZAK-DÉLI KAPCSOLATOK

Az előző fejezethez hasonlóan érdemes megvizsgálni az észak-dél irányú lehetőségeket is, hiszen tranzit szerepünket akkor tölthetjük be jól, ha ezen igényeknek is megfelelünk. A Kárpát-medence domborzati és vízrajza nem kedvez az ilyen, „egyenes vonalú” összekötéseknek, ezért célszerű – vonalas létesítményekről lévén szó – sávokat venni a vizsgálódás alapjául. Budapest vonalát 0 km-nek véve induljunk el nyugatról kelet felé. (5. ábra)



2.1 200-150 KM KÖZÖTTI SÁV (A DUNÁTÓL NYUGATRA)

Ebben a sávban találjuk a (Bécs–Bécsújhely/Bruck an der Leitha [Királyhida])–Sopron–Szombathely–Szentgotthárd–(Graz) vonalszakaszt, mely keletről kerüli meg az Alpokat, mielőtt elhagyja az országot. A teljes magyar szakasz a GYSEV kezelésébe került. Sopron–Szombathely (15) között 100 km/h sebességre alkalmas villamosított a pálya, súlykorlátozás nélkül. A Szombathely–Szentgotthárd (21) szakasz 80 km/h sebességre, súlykorlátozás nélkül alkalmas – átépítése folyamatban van.

Ennek folytatása (lehet) a (Szombathely)–Körmen-d–Zalalövő (22), de sokkal inkább a Szombathely–Zalaszentiván–Nagykanizsa–Murakeresz-túr–Gyékényes (17, 60) vonalszakasz. Ezutóbbi a klasszikus Pozsony–Zágráb kapcsolat része, 80-100 km/h -ra alkalmas, súlykorlátozás nélkül, Nagyka-nizsa és Gyékényes között villamosított a vonal.

2.2 150-100 KM KÖZÖTTI SÁV (A DUNÁTÓL NYUGATRA)

Ebben a sávban az előbb említett Pozsony–Zágráb kapcsolat északi fele található: (Pozsony)–Rajka–Hegyeshalom–Csorna–Porpác–Szombathely (1, 16) 100 km/h sebességre (Porpác–Szombathely között 120 km/h -s és kétvágányú), súlykorláto-zás nélkül alkalmas. A térképre pillantva a koráb-ban elbontott Répcelak–Celldömölk vonalszakasz – tudva a Bobától délre folyó átépítéseket – lehe-tővé tenné Szombathely kikerülését.

Megemlíthető még a Győr–Celldömölk–Boba-Ukk–Zalaszentiván (10, 20, 25) kapcsolat, viszont ennek a Dunától északra nincs folytatása.

2.3 100-50-0 KM KÖZÖTTI SÁV (A DUNÁTÓL NYUGATRA)

A Balaton és a Dunántúli középhegység miatt ér-deemes együtt tárgyalni a két sávot. A korábban már említett Komárom–Székesfehérvár–Sárbogárd–Pécs–Eszék (5, 45, 40, 65, 66) szakasz súlykorlá-tozás nélkül, 100, 80, 60 km/h -s, Sárbogárd–Pécs között 120 km/h -ra alkalmas és ott villamosított vonal. A Székesfehérvár–Sárbogárd (átépítése rö-videsen kezdődik) és a Pécs–Eszék közötti szakasz minőségi szállításra – az engedélyezett sebesség miatt – nem alkalmas. Ezzel együtt ez az összeköt-tetés minőségi kapcsolat lehet a IV. az V. és az V/C korridor között.

A Rétság–Bátaszék (46) szakasz jól követi a Duna vonalát, viszont nincs folytatása. A Bátaszék–(Palo-tabozsok [64])–Mohács kapcsolat kiépítésével és a Mohács–Villány (66) vonal átépítésével egy jól használható kerülő irány, illetve az V/C korridor-nak egy alternatívája épülhetne ki, keletről érint-e a Mecseket.

2.4 0-50-100 KM KÖZÖTTI SÁV (A DUNÁ-TÓL KELETRE)

Az Északi középhegység miatt a 70 sz. fővonalnak (Budapest–Szob) Váctól észak felé nincs érdemi folytatása. A Budapest–Kelebia fővonal (150, X/B

korridor, egyvágányú, nemzetközi fővonal), illet-ve a (Zólyom–Losonc)–Somskőújfalu–Salgótar-ján–Hatvan–Szolnok–Cegléd–Szeged–(Szabad-ka) (81, 82, 100a, 140, 136, többségében hazai törzshálózati vonal), vagy a Cegléd–Kiskunfél-egyháza–Kiskunhalas (140, 155) kapcsolat ezt az igényt kielégíti.

2.5 100-150-200 KM KÖZÖTTI SÁV (A DUNÁ-TÓL KELETRE)

Ezt a sávot a Tisza és mellékfolyói uralják, így nem alakulhatott ki, mondjuk a Miskolc–Kassa (90) tengely folytatása. Hasonlóképpen a Szajol–Hód-mezővásárhely–Szeged (130, 135) kapcsolatnak – mely a Tisza bal partján halad – sincs folytatása. A sáv keleti szélén húzódik a Nyíregyháza–Debrecen (100) vonalszakasz, dél felé ennek sincs folytatása – elméletileg a Nagyvárad–Arad–Temesvár–Orso-va vonalszakasz tekinthető folytatásnak, de ehhez hiányzik a korábban említett Debrecen–Nagyvá-rad közvetlen kapcsolat.

2.6 200-250 KM KÖZÖTTI SÁV (A DUNÁTÓL KELETRE)

Ebben a sávban húzódik az (Ungvár–Csap)–Zá-hony–Ágerdömajor–(Nagykároly) (111, 115) vo-nalszakasz, melyet – ahogy korábban már szó volt róla – sokkal jobban ki kellene használni. A szlo-vák-román tranzitot kellene kiszolgáltatni, hiszen a két ország között ez lehetne a minőségi normál nyomtávú összeköttetés. Meglepő, hogy ez a vonal a legutóbbi, 2005. évi besoroláskor mellékvo-nalnak lett minősítve, mi közben EU-projektként évekig önálló sorban szerepelt a fejlesztése. Máté-szalka–Záhony közötti szakasza a záhonyi fővonal mentesítő iránya.

2.7 ÖSSZEFOGLALÓ

Összegezve az eddig leírtakat, megállapíthatjuk, hogy míg a nyugati határszálon és az ország köze-pén létezik észak-dél irányú összeköttetés, addig másutt nem folyamatos a kapcsolat. A két folyosó kb. 150 km-re van egymástól, az ország átmérője 520 km. Hozzá tartozik az teljességhez, hogy a keleti határszálon – annak keleti oldalán – a kapcsolat létezik, viszont ez Budapesttől 220-300 km-es távolságban van.

Amennyiben egy tervezett vonalszakasz része az európai hálózatnak, akkor az emelt sebességű pá-lya lehet a „0” megoldás, míg hazai törzshálózati vonal esetén is legalább 120 km/h-s sebesség,

225 kN tengelyterhelés és belátható időn belül a vilamosítás kell legyen a cél!

Bár az eddigiekben leírtakból arra is lehet következtetni, hogy nem a mai hazai valóságban élek – a több évtizedes vasútépítői és pályafenntartói munkám ennek az ellenkezőjét igazolja. A valóságban élek, de vannak olyan szeletei, amelyeket nem tudok elfogadni sem magyar emberként, sem vasútépítő mérnökként. Minden kedves olvasómnak fokozottan a figyelmébe ajánlom a cikk mottóját, mely közvetlen a világválság után született és döbbenetesen időt állónak bizonyul!

Nem ámíthatjuk magunkat – én sem teszem – azal, hogy majd ha lesz rá igény megépítjük/kiépítjük az említett kapcsolatokat, hiszen a fuvaroztatók azt használják, ami van, s nem azt, ami lesz! A Budapest központú hálózat az egész alágazatnak napi gondokat okoz, a kerülési lehetőségek minden értelemben hiányoznak. A növekvő elővárosi forgalom tényleges ütközésben van a teherszállítással, tehát a „harmadik vágányok” is hiányoznak az egyes központok összekötő vonalszakaszain. A korridorok várható forgalmának átvezetése tovább rongja folyami hídjaink, amúgy is szűk áteresztőképességét. Ezek tények!

Az is jól látszik, hogy minden híresztelés ellenére olyan átfogó közlekedési koncepció, mint az 1968-ban kiadott – függetlenül a fogadtatástól és az eredményeitől – sajnos nincs. Ennek egyik következménye, hogy a közlekedési alágazatok elképzelései is, ha léteznek, többnyire szűk körben – a „szakma” által – ismertek és nem kapcsolódnak egymáshoz. Horribile dictu, nincs szó törvénybe iktatásukról, sőt annak következetes végig viteléről sem!

Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a kőolaj származékok – minden egyéb híreszteléssel ellentétben – rövidesen elfognak, s a szállítás fajlagos költségét tekintve a vasúti szállítással csak a vízi versenyezhet.

Lektorálta: Horváth Lajos
Köller László

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- 1 Magyarország áru fuvarozási térképe – MÁV Rt. 1992.
- 2 Magyar Vasúttörténet 5. kötet 1915-től 1944-ig – Budapest 1997.
- 3 Fleischer Tamás: TEN és TINA - országokat átszelő közlekedési folyosók – Uniós csatlakozás – közlekedés – környezet, Bp 2003.
- 4 Dr. Horváth Ferenc: A magyar vasúthálózat kialakulása és fejlődése napjainkig – Fejezetek a 150 éves magyar vasút történetéből, Budapest. 1996. 76-114. o.
- 5 Dr. Horváth Ferenc: Vasútépítési tervek – elmaradt vasútépítések Magyarországon – Vasúthistoria Évkönyv 1989. 260-296. o.
- 6 Vörös József: A MÁV nagyfolyami vasúti hídjai – Sínek Világa 1998/2 Különszám 64-71. o.

A Közlekedéstudományi Szemle lektorálási rendje

A közlésre beküldött kéziratot kétkörös értékelésnek vetjük alá. A lektorálási folyamat elektronikus formában történik.

1. ÁTFOGÓ ÉRTÉKELÉS

A Szerkesztőség vagy a Főszerkesztő átfogóan értékeli a kéziratot annak tekintetében, hogy a cikk témája mennyiben releváns a szakfolyóirat által lefedett tudományterületek szempontjából, továbbá általános tartalmi és formai kialakítása eléri-e a lap által megkövetelt színvonalat.

Amennyiben az átfogó értékelés pozitívan zárul, a Főszerkesztő részletes értékelésre bocsátja a cikket. A részletes értékelést az erre kijelölt szerkesztőbizottsági tag, vagy a Főszerkesztő által felkért külső szakértő (összefoglalóan: bíráló) végzi.

2. RÉSZLETES ÉRTÉKELÉS

A bíráló a részletes vizsgálat során az alábbi szempontok szerint értékeli a cikket:

- tartalmi elemek:
 - o a témaválasztás aktualitása;
 - o a kidolgozás színvonala;
 - o az eredmények újdonságértéke;
- formai elemek:
 - o stílus, nyelvezet;
 - o szerkezet, felépítés;
 - o illusztráltság.

A bíráló az észrevételeiről rövid összefoglalót készít, amelyet a Szerkesztőség útján juttat el a cikk szerzőjéhez. A szerző ez alapján korigálja a kéziratot mind tartalmi, mind formai szempontból, majd visszajuttatja azt a Szerkesztőségnek. A Szerkesztőség megküldi a javított kéziratot a bíráló részére jóváhagyás céljából.



Order of revision of the Scientific Review of Transport

The manuscripts sent in for publication are evaluated in two rounds. The revision process is performed electronically.

1. Comprehensive evaluation

The editorial board or the editor-in-chief gives a comprehensive evaluation concerning the relevance of the article compared to the scientific areas covered by the journal. In the evaluation it is also examined whether the elements of content and form of the article meet the standard required by the journal.

If the comprehensive evaluation is positive, the editor-in-chief forwards the article for a detailed evaluation. This detailed evaluation is performed by a member of the editorial board designated for the task or by an external expert (reviewer) requested by the editor-in-chief.

2. Detailed evaluation

The following aspects are taken into account by the reviewer in the course of the detailed evaluation:

- Elements of content:
 - o Timeliness of the topic;
 - o Standard of elaboration;
 - o Novelty value of the results;
- Elements of form:
 - o Style, phraseology;
 - o Structure, composition;
 - o Illustration.

The review prepares a short summary of his findings, which is forwarded to the author through the editorial board. The author corrects the manuscripts accordingly and sends it back to the editorial board. The editorial board forwards the corrected manuscript to the reviewer for approval.

Editorial Board



Lektorierungsordnung von Fachzeitschrift Közlekedéstudományi Szemle

Die eingesandten Manuskripte werden in zwei Runden bewertet. Der Lektorierungsvorgang abläuft elektronisch.

1. Umfassende Bewertung

Die Redaktion oder der Chefredakteur bewertet den Manuskript umfassend um auszufinden ob und wie weit das Thema des Artikels mit den Fach-/Wissenschaftsbereichen des Zeitschrift übereinstimmt und die allgemeine Inhaltliche und förmliche Gestaltung das vom Zeitschrift verlangte Niveau erreichen.

Endet die umfassende Bewertung positiv, gibt der Chefredakteur den Artikel zur detaillierten Bewertung frei. Die detaillierte Bewertung wird von einem dazu bestimmten Mitglied des Redaktionskomitees, oder von einem vom Chefredakteur beauftragten externen Experten (Sammelbegriff: Kritiker) durchgeführt.

2. Detaillierte Bewertung

Der Kritiker bewertet nach einer gründlichen Analyse den Artikel nach folgenden Gesichtspunkten:

- Inhaltliche Elemente
 - o Aktualität der Themenwahl
 - o Niveau der Erarbeitung
 - o Neuigkeitswert der Resultate
- Förmliche Elemente:
 - o Styl, Sprachgebrauch
 - o Struktur, Aufbau
 - o Illustrationen

Der Kritiker schreibt über seinen Bemerkungen eine kurze Zusammenfassung, die durch die Redaktion zum Autor des Artikels weitergeleitet wird. Aufgrund der korrigiert der Autor sein Manuskript sowohl inhaltlich als auch förmlich, und gibt das so der Redaktion zurück. Die Redaktion sendet zwecks Zustimmung das verbesserte Manuskript dem Kritiker.

Die Redaktion

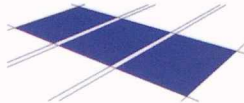
Támogatóink



Bárczy Kft.



"Forg-Tech" Kft.



Közlekedésfejlesztés Kft.



MÁV Debreceni Járműjavító Kft.



MÁV Dunántúli Kft.



Unitranscoop Fuvarozó és Szolgáltató Kft.

