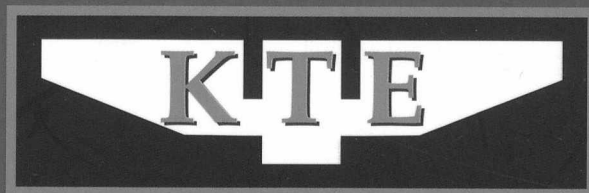


LXIII. ÉVFOLYAM 6. SZÁM
2013. DECEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA
ALAPÍTVÁ 1951-BEN

Iratkozzon fel a BKK Info e-mailes szolgáltatására,
hogy első kézből értesülhessen az aktuális
közlekedési hírekről és tervezett változásokról!

bkkinfo.hu





Vasúti átjárók kialakítása európai projekt

KözOP-2.5.0-09-11-2012-0009

Vasúti átjárók akadálymentesítésének szabályozása. A szintbeni közúti-vasúti átjárók biztonságos és mozgáskorlátozottak számára kényelmes műszaki kialakítása

A projekt célja:

- a vasúti átjárók biztonságának fokozása, a megfelelő műszaki kialakítás (geometriai, biztonságtechnikai, forgalomszabályozási) előírása és bemutatása, az egységes tervezési és engedélyezési gyakorlat elérése érdekében,
- a vonatkozó jogszabályok, műszaki előírások egységességének előállítása,
- az eddig szabályozatlan kérdésekben hiányzó rendelkezések készítése.

Az egységes tervezési és hatósági engedélyezési gyakorlat az előírások harmonizációját és mintapéldák készítését igényli.

A projekt lehetőséget ad arra, hogy a vasúti átjárók szabályozásának átfogó korszerűsítése is megvalósuljon:

- emelt sebességű vasúti pályán lévő átjárók előírásainak meghatározása,
- rálátási háromszögek újrafogalmazása,
- országos veszélyességi sorrend korszerűsítése.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 620 620



A projekt az Európai Unió támogatásával valósult meg.



Biztonságos közlekedés a gyorsforgalmi utakon európai projekt

KözOP-3.5.0-09-11-2012-0018

2+1-1+2 sávós problémakör a hazai gyorsforgalmi utakon és autópályákon

A gyorsforgalmi úthálózat megvalósítása során egyik alapvető kérdés a keresztmetszet és a vonalvezetés kialakítása, az ütemezés, valamint a gazdaságosság. Az érvényes előírások alapján a 2x2 sávós autópályák első ütemeként megvalósuló 2x1 sávós autópályák nem voltak gazdaságosak.

A kétirányú forgalmú autópályákra – a szakasz hosszának 75%-ában – előírt előzési látótávolság biztosítása olyan nagyvonalú vonalvezetési paraméterek alkalmazását tette szükségessé az I. ütemben, amire a II. ütemben nem volt szükség.

Az előzési szakaszoként is figyelembe vett, véglegesen kiépített csomópontok és környezetük balesetveszélyesek voltak.

A projekt célcsoportjai: NKH, KKK, MK, AAK, NIF, közúti szolgáltatók, járművezetők, tervezők, üzemeltetők stb.

A megépült kétsávós autópályák forgalombiztonsági problémái:

- a szabálytalan előzésből frontális ütközéses balesetek származtak,
- a csomóponti szakaszokon előzés közbeni ütközések, illetve utolérése balesetek történtek,

- a nemzetközi gyorsforgalmi hálózat részeként meglévő, alacsonyabb szolgáltatási szintű szakaszokon elsősorban éjjel, illetve rossz látási viszonyok között külföldi járművezetők voltak balesetek részesei.

A felmerült problémák miatt szükséges az útügyi tervezési előírások felülvizsgálata, átdolgozása, esetleges módosítása, amit az új szemlélet és az új előírások befolyásolhatnak, valamint a csatlakozó jogszabályváltoztatások előkészítése, oktatási és ismeretterjesztő anyagok készítése.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.sjzsechenyiterv.gov.hu
06 40 630 630



A projekt az Európai Unió támogatásával valósul meg.

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

Megjelenik kéthavonta
www.ktenet.hu

ALAPÍTOTTA:
a Közlekedéstudományi Egyesület

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:
Kövesné Dr. Gilicze Éva elnök
Dr. Katona András főszerkesztő

Dr. Békési István
Berta Tamás
Bretz Gyula
Dr. Ivány Árpád
Horváth Lajos
Mészáros Tibor
Dr. Prileszky István
Szécsey István
Szűcs Lajos
Dr. Tanczos Lászlóné
Dr. Tóth János
Dr. Tóth László

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:
Ráczné dr. Kovács Ágnes
Tel./Fax: 353-2005, 353-0562
E-mail: szemle@ktenet.hu

SZERKESZTŐSÉG:
1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.

FELELŐS KIADÓ:
Dr. Tóth János,
a Közlekedéstudományi Egyesület főtítkára

KIADJA:
Közlekedéstudományi Egyesület
1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.

MEGBÍZOTT KIADÓ:
Press GT Kft.
1139 Budapest, Üteg u. 49.
Tel.: 349-6135
E-mail: info@pressgt.hu

NYOMDAI KIVITELEZÉS:
Informax Millenium kft.
Felelős nyomdavezető: Bocskay Endre.

TERJESZTŐ:
Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda
Előfizethető a Közlekedéstudományi Egyesületnél
Egy szám ára: 1380 Ft, Éves előfizetés: 8280 Ft
Egyéni KTE tagnak tagdíjjal: 5140 Ft
Nyugdíjas és diák KTE tagnak tagdíjjal 4640 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.
Kéziratot nem őrzünk meg.

A lap egyes számai megvásárolhatók a Közlekedéstudományi Egyesület Titkárságán (1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.).

TARTALOM

Bokor Zoltán – Mészáros Ferenc
A Technológiai Előrettekintési Program közlekedési jövőképeinek teljesülése 6

Nagy Enikő – Dr. Csizsár Csaba
Az operatív menetrendkészítés automatizálásának vizsgálata a városi közösségi közlekedésben 13

Antoni Zsolt
Közlekedésfejlesztés „határok nélkül” 26

Polányi Péter
Kerékpárutak – tévutak? 33

Kisteleki Mihály
A MÁV V43 sorozatú mozdonyainak kiválasztása, a 60-as évek nemzetközi és hazai mozdonygyártásának helyzete. A járműtípus kiválasztásának résztvevői 41

Legeza István
Acélszerkezetű vasúti hidak építése, korszerűsítése az 1996-2012 közötti időszakban 48

SIEMENS sajtóközlemény 61

Melléklet
Közlekedésbiztonság – Közlekedési környezetvédelem
Dr. Legeza Enikő – Berta Tamás – Hamza Zsolt
Közúti információ szerepe és megfelelőségi vizsgálata (1. rész) 65

Tisztelt Olvasó!
A Közlekedéstudományi Szemle 2013. évi számai már nem csak nyomtatott, hanem digitális változatban is olvashatók. A www.dimag.hu portálon kiválasztható az az eszköz – Pc, tablet, „okos telefon” – amire a lapot le szeretné tölteni, előfizetésre pedig bankkártyás fizetéssel van lehetőség. A digitális változat előfizetési díja 8280 Ft helyett csak 6000 Ft évente. Az előfizetőknek a portál automatikusan jelzi az új lapszám megjelenését. Valamennyi letöltött lapszám tartalma a továbbiakban egy helyen, az Ön által használt elektronikus eszközre optimalizálva lesz elérhető az Ön számára! Várjuk Önt is digitális számaink előfizetői között!
Üdvözlettel:

A Szerkesztőbizottság

A Technológiai Előrettekintési Program közlekedési jövőképeinek teljesülése

A hosszú távú tervezés létjogosultsága – különösen egy olyan infrastruktúra-igényes ágazatban mint a közlekedési – aligha vitatható. A tervezés hatékonyságát nagymértékben javíthatja, ha a szakemberek időről időre érzékelik a fejlődést és a gazdasági környezet bekövetkezett változásait, majd javaslatot tesznek a korrekciókra, az indokolt változtatásokra.

Bokor Zoltán – Mészáros Ferenc

e-mail: zbokor@kgazd.bme.hu;
fmeszaros@kgazd.bme.hu

1. BEVEZETÉS ÉS MÓDSZERTANI HÁTTÉR

A jövőkutatás tárgya a közép- és hosszú távú jövő várható fejlődési tendenciáinak, fordulópontjainak a feltérképezése. Módszerei a következő csoportokba sorolhatók [1]:

1. matematikai-statisztikai eljárások;
2. kollektív szakértői megkérdezésem alapuló eljárások;
3. modellezésem alapuló eljárások.

A hazánkban 1997-ben indított és 2000-ben eredményeket hozó Technológiai Előrettekintési Program (TEP) leginkább a kollektív szakértői módszerek közé sorolható. Ezek lényege az, hogy a vizsgált témában jártas szakemberek szakértői becléseire támaszkodva vonnak le következtetéseket a várható jövő vonatkozásában. Az előrejelzés tehát a felhalmozódott tapasztalaton, szakismereten alapul.

A technológiai előrettekintés – mint speciális kollektív szakértői előrejelzési módszer – lényege a várható gazdasági és társadalmi tendenciák, valamint a tudományos és műszaki fejlődés szisztematikus értékelése. A módszer szempontjából meghatározó a jövő formálásában részes kutatók, oktatók, gazdasági és államigazgatási szakemberek közös gondolkodása: ennek megfelelően a hazai program is – a lehetőségekhez mérten – széles körű konzultációra, majd ennek eredményeképp általános konszenzusra törekedett.

A lehetséges technikák közül a magyarországi Technológiai Előrettekintési Program az ún. horisztikus megközelítést alkalmazta [1, 4]. Ez a

szélesebb kört érintő kérdőíves Delphi felmérést és elemzést, valamint a szűkebb körben (ágazati munkacsoportokban) végzett szcenárió módszer összekapcsolását, egymást kiegészítő alkalmazását foglalta magában.

A Delphi felmérés során általában az adott témában jártas szakemberek többfordulós megkérdezésére, majd a szakértői csoport átlagvéleményének, illetve az ettől eltérő „szélsőséges” véleményeknek az elemzésére kerül sor. Az egyes kérdészi fordulók során kapott válaszok köztes feldolgozásával, majd a (rész)eredmények visszacsatolásával a szakértőknek lehetőségük van véleményük fenntartására, illetve korrekciójára.

A szcenárió módszer kiindulópontja a helyzet-elemzés. A helyzetelemzésre épülve történik a stratégiai célok megfogalmazása: jövőképpalkotás, majd a legjobb realisan megvalósítható jövőkép kiválasztása, s ennek alapján a stratégiai célrendszer felállítás. A célok meghatározását követően kerül sor a stratégiai eszközök meghatározására, azaz a cél-elérést segítő adekvát eszközök hozzárendelésére.

A 2020-as közlekedési jövőkép alapvetően a – jelen cikk egyik szerzőjét is tagjai között tudó – TEP „Közlekedés, szállítás” munkacsoportjának gondozásában készült, a szcenárió technikát alkalmazva. A jövőkép viszont – finomítása során – a szélesebb körben lefolytatott, a főbb trendek kiválasztását/azonosítását segítő közlekedési Delphi felmérés eredményét is figyelembe vette, továbbá megvitatására több szakmai rendezvényen is sor került. Mindennek eredményeképp aránylag megbízhatóan tükrözi a közlekedési szakértői társadalom akkori konszenzusos véleményét.

A jövőkép megalkotása óta eltelt több mint egy évtized, pontosabban 13 év. Ezen időszak alatt a

magyar közlekedési rendszer számos átalakuláson ment keresztül. Érdemes tehát megvizsgálni, hogy a 2000-ben előre jelzett, illetve kitűzött (2020-ra szóló) célokból eddig mennyi valósult meg, illetve mennyi megvalósulására van esély a jövőben, azaz általában mennyire illeszkedik a fejlődés a korábban elképzelt tendenciákhoz.

2. A JÖVŐKÉP

A magyar közlekedési rendszer 2020-ra szóló, 2000-ben felállított jövőképét az 1. táblázat foglalja össze a megfelelő munkacsoport-jelentésben publikáltak alapján [5]. A könnyebb áttekinthetőség és a későbbi jobb értékelhetőség érdekében azonban a jövőkép egy feldolgozott változata szolgál a megvalósulási vizsgálat kiinduló pontjául. A feldolgozás során a jövőkép vázlatosan kivonatolt elemei a főbb célterületek mentén kerültek rendszerezésre. Az azonosított célterületek a következők:

- átfogó, rendszerszintű jövőkép elemek;
- piac és szabályozás;
- infrastruktúra-fejlesztés;
- infrastruktúra-fenntartás;
- technológia, eszközpark;
- (közlekedési) munkamegosztás.

A jövőkép 2020-as céldátummal készült, de figyelembe kell venni, hogy készítésének ideje az ezredforduló éve. A jövőkutatás általános tapasztalata ugyanis az, hogy az előregondolkodást mindig befolyásolja az aktuális helyzet, bár elvileg ettől – legalább részben – függetlenül kellene az előretekintést lefolytatni, különös tekintettel a markáns változásokra (alternatív jövőkre).

A közlekedési jövőképnél is igaz, hogy a 20 éves időtávlatra jelzett célállapotot a 2000-beli rendszerállapot, továbbá az akkoriban általánosan elfogadott, már jól látható távlati trendek alakították ki. Kérdés, hogy ezek az előfeltételezések az eltelt idő alatt mennyire állták meg a helyüket: ha nagyrészt igen (vagyis a fejlődés az előre jelzett irányok felé halad), akkor jól sikerült az előretekintés és/vagy a hazai közlekedési rendszer döntően determinisztikus pályán mozgott. Ha nem, akkor előre nem látható körülmények jöhettek közbe, stb. Az ilyen jellegű kérdésekre a – jövőképkalkulációhoz igazodva kvalitatív módon végzett – megvalósulási elemzés keres válaszokat. A jövőkép megvalósulásának elemzése a szerzők szakmai tapasztalata mellett támaszkodik a Nemzeti Közlekedési Stratégia (NKS) – jelen cikk egyik szerzőjének közremű-

1. táblázat: A TEP 2020-as közlekedési jövőképének összefoglalása
(forrás: [5] alapján saját szerkesztés)

Célterület	Jövőkép elemek
Átfogó elemek	<ul style="list-style-type: none"> - a hazai közlekedési hálózat a nemzetközi hálózat integráns része - a közlekedés ágazat kissé lemaradva, de lépést tart az ország gazdasági fejlődésével - a mobilitási növekedési ütem kezelhető mértékű - tudásintenzitás – élethosszig tartó képzés, a műszaki és a közgazdasági tudás együttes alkalmazása - értékrendváltás: a közösségi érdekek előtérbe kerülése, a közlekedési morál kedvező irányú alakulása - a gazdaságosság, a rendezett környezeti állapot és az emberi életminőség ésszerű kompromisszuma
Piac és szabályozás	<ul style="list-style-type: none"> - piaci alapú működés, az állami beavatkozás a – közszolgáltatási szerződésekben rendezett – közszolgáltatásokra, a nagy beruházások részleges vagy teljes finanszírozására, a területtervezés és a közlekedésszervezés integrált kezelésére szorítkozik - a közúti szállításban az egészséges piaci szelekció hatásaképp tőkeerős vállalkozások prosperálnak - a pályavasút és a vállalkozó vasút számvitelileg és szervezetileg is elválik, a rendszeres és nagy összegű állami támogatás megszűnik; az üzemméret ésszerűsödik; az állami tulajdonú pályát más vasutak is igénybe veszik - a belvízi közlekedésben az infrastruktúra és a nagyobb forgalmú kikötők döntően állami tulajdonban vannak, de a belvízi hajózás járműállománya magántulajdonban áll - a légi közlekedés infrastruktúrája állami tulajdonban van, a magyar légitársaság valamely multinacionális vállalat részeként működik - a városi és a városkörnyéki közforgalmú közlekedés önkormányzati részvétellel, de magántőke bevonásával működik

<p>Infrastruktúra-fejlesztés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - a TEN-folyosók menti főközlekedési utak, továbbá a gazdasági és logisztikai központokat összekötő, valamint az elmaradt régiókat feltáró közutak megfelelő fejlődési szintet érnek el, a mellékhálózatot és a városi elkerülő körgyűrűket kiépítik - a vasúti közlekedésben a korszerű pályahálózat aránya ugyan nem éri el a nyugat-európai országok szintjét, de azokat megközelíti - a dunai vízi út a 2,5 méter merülésű vízi járművek közlekedésére alkalmassá válik - a légi közlekedésben nem jelentkezik kapacitásbővítési igény - 3-4 nagyobb és néhány kisebb logisztikai központ működik, city-logisztikai rendszerek üzemelnek - a fejlesztések finanszírozása a társadalmilag indokolt és jelentős forrásokat igénylő esetekben állami (közösségi) forrásokból történik, de általánosan a „public-private-partnership” (PPP) finanszírozási megoldásokat alkalmazzák
<p>Infrastruktúra-fenntartás</p>	<ul style="list-style-type: none"> - a közlekedési pályák üzemeltetése és fenntartása mind a fő-, mind a mellékhálózatban magas színvonalú - a közlekedési infrastruktúra fenntartásában és üzemeltetésében a pályahasználati díj fontos finanszírozási forrást jelent; a konszenzusos díjak a nyújtott szolgáltatás színvonalával összehangolt, társadalmilag elismert költségként jelennek meg
<p>Technológia, eszközpark</p>	<ul style="list-style-type: none"> - az informatika és a telematika felhasználása egyre nagyobb teret kap: közúti forgalomirányítás, haszongépjárművek fedélzeti információs rendszerei, utastájékoztató, integrált vasúti információs rendszer és automatizálódó forgalomirányítás, belvízi és légi közlekedés navigációs rendszerei - közlekedési pályák fenntartása és építése korszerű technológiákkal, magas gépesítettséggel; hosszabb élettartamú, „zajelnyelő” útburkolatok, aszfalt újrahasznosítás - a gépjárművek környezetszennyezése számottevően csökken; a gépjárműparkban jelentős részt képviselnek az alternatív hajtású típusok: üzemanyagcellás vagy hibrid hajtási móddal, a városi közlekedésben elektromos hajtással - a vasúti szállítás minőségi színvonalát növelő járműrekonstrukció megvalósul - a járművek újrahasznosíthatóságának köre lényegesen bővül
<p>Munkamegosztás</p>	<ul style="list-style-type: none"> - a közúti közlekedés megőrzi vezető szerepét, de teljesítménynövekedése elmarad a gazdaság növekedésétől - a vasúti közlekedés versenyképessége a szerkezetváltás utáni időszakban nő (elsősorban a törzshálózati fővonalak kiépítésével), de komoly küzdelmet kell folytatni szállítási feladatok megszerzéséért - a belvízi közlekedés részesedése aránylag alacsony marad - a magyarországi nemzetközi repülőtér (repülőterek) forgalma megközelíti az évi 8 millió utast, az áruforgalom – egy áruforgalmi központ révén – emelkedik - a kombinált szállítás szerepe nő, de az áruszállítási részaránya gazdaságtalansága miatt nem jelentős - a városi és az elővárosi forgalomban nagyobb szerephez jut a vasút, a közforgalmú közlekedés integrált és magas színvonalú, az egyéni közlekedés részaránya nem nő

ködésével készített – előzetes szakértői anyagainak helyzetelemzésére is [2, 3].

3. A JÖVŐKÉP MEGVALÓSULÁSA

3.1. Átfogó célok

Már első körben le kell szögezni, hogy 2000-ben még nem volt előrelátható jele a 2008-ban kiteljesedett, s helyel-közzel azóta is tartó világgazdasági válságnak: a szakemberek egy nem túl nagy ütemű, de állandó gazdasági növekedéssel számoltak. A fő vezérelv az volt, hogy Magyarország a nyugati típusú modernizáció útján haladva eléri a fejlettebb európai országok gazdasági-társadalmi színvonalá-

nak/szintjének átlagát, s ennek megfelelően a magyar közlekedési rendszer is szervesen fog illeszkedni az európai hálózatba. Mint utóbb kiderült, a gazdasági fejlődés – legalábbis eddig – elmaradt a várttól. A földrajzi potenciál viszont nem változott, így a nemzetközi rendszerilleszkedés a fő útvonalak terén megvan, bár egyelőre minőségi problémákkal (főleg a vasúti és a belvízi hálózat esetében). A gazdaságossági, a környezeti és az életminőségbeli szempontok szándékolt egyensúlya sem jöhetett még létre: a fenntarthatóság három pillére közül a gazdasági preferenciák kerültek előtérbe – ahogy ez egy gazdasági válság időszakában általában jellemző.

Az előbbiek miatt a jelzett értékrend váltás sem ment még végbe, igaz, a közösségi érdekek hangsúlyozása az utóbbi időszakban előtérbe került. A közlekedési morál viszont nem vagy alig javult, a közlekedés továbbra is a társadalmi problémák (egyik) leképeződési terének tekinthető. A közlekedési tudásintenzitás növekedése napjainkban leginkább az információs és kommunikációs technológia szélesebb körű alkalmazásának köszönhető. Közben azonban egyes közlekedési szolgáltatások minőségi szintje (pl. a közforgalmú személyközlekedésben) a 30-40 évvel ezelőtti műszaki színvonalat tükrözi. Ez a kettősség meglehetősen heterogénné teszi a képet. A műszaki és a közgazdasági tudás integráltabb kezelésére történt előrelépés a felsőszintű közlekedési képzésben: jó példaként említhető itt a közlekedésmérnök, illetve a logisztikai és a járműmérnök szakok interdiszciplináris tantervének kialakítása, illetve folyamatos (piaci igényeket követő) megújítása.

A jövőképpalkotók óvatosságára utal, hogy a hazai közlekedési rendszer fejlődésében nem vártak nagy áttörést, azt a gazdaság fejlődéséhez igazodva várták (némi lemaradással). Ez nagyjából így is történt, csak közben a gazdasági fejlődés a globális krízis miatt lényegesen elmaradt a várttól. Ez sajnos megmutatkozik az ágazatot (is) sújtó forrászűkülésben. Paradox módon azonban ugyanez a tényező, nevezetesen a mérséklődő gazdasági fejlődés, támogatja azt, hogy a mobilitás – általában véve – kezelhető mértékű maradt: hatására ugyanis némileg csökkennek a közlekedési igények, amelyek ellensúlyozzák a kínálatnál tapasztalható, fejlesztési-fenntartási elmaradásokból származó hiányosságokat.

3.2. Piac és szabályozás

Az előretekintés kezdetekor vélt, szűkebb állami közreműködés melletti piaci alapú közlekedési rendszer működés (eddig) csak részben valósult meg. Az állam továbbra is meghatározó szereplője a közlekedésnek – igaz, a gazdasági válság sem nagyon támogatta a magánszereplők korábrinál nagyobb arányú megjelenését. A közszolgáltatási szerződések intézménye lényegében működik, de a piacnyitás a személyközlekedési közszolgáltatások terén egyelőre korlátozott. Az állam – nagyrészt EU forrásokból – aktív szereplő a közlekedési beruházások finanszírozásában, a magántőke szerepe ellenben nem nőtt. A közlekedésszervezés és a területtervezés összhangjának megteremtéséhez továbbra is fenn kell tartani, adott esetben hangsúlyosabbá is lehet tenni a központi szabályozást.

A közúti szállítási piacon előre jelzett koncentráció folyamatban van, ezt a gazdasági válság csak tovább fokozta. A korábbi integrált vasútállalatok üzletágainak szétválasztása – az EU jogszabályi megfeleléssel összhangban – lényegében megtörtént, illetve folyamatban van. Igaz, itt az utóbbi időszakban részleges visszaintegrálódás indult meg a méretgazdaságossági előnyök jobb kihasználásának céljával. A vasúti üzemméret racionalizálására – ami nem kizárólag leépítést, hanem radikálisan átszervezett működést is jelenthet – történtek már kísérletek, illetve folyamatban vannak kezdeményezések, de az állami támogatásigényt egyelőre nem sikerült lényegesen mérsékelni. A piacnyitás következtében viszont – főleg az áruszállításban – megjelentek más vasútállalatok is a hazai pályahálózaton, de ezek piaci részaránya egyelőre alacsonynak mondható. Előremutatónak tekinthető az állam és a vasútállalatok közötti többéves pályaműködtetési és személyszállítási közszolgáltatási szerződések megkötése.

A belvízi hajózásban az infrastruktúra nagyobb hányada állami tulajdonban maradt, de magántulajdonú kikötők is üzemelnek. A hajózást kizárólag magáncégek bonyolítják le, tehát teljesült a hajópark magántulajdonára vonatkozó előrejelzés. A légi közlekedésben az infrastruktúra döntően köztulajdonban maradt ugyan, de az üzemeltetést már többnyire magáncégek végzik. A szándékolt, multinacionális vállalatba integrált nemzeti légitársaság viszont nem jött létre, sőt a cég – a korábban nem látható gazdasági nehézségek következtében – időközben meg is szűnt, s helyét csak részben sikerült betölteni. A városi és az agglomerációs közforgalmú személyközlekedés határozottabb önkormányzati részvétellel, de egyelőre csak korlátozott magántőke bevonással működik.

3.3. Infrastruktúra-fejlesztés

Az előretekintés 2020-ra a közúthálózat csaknem teljes kiépítését, illetve felújítását, megfelelő szintre hozását tűzte ki célul. E tekintetben a nemzetközi folyosók kiépítettsége elől jár, de – főleg a forrászűke miatt – jelentősebb elmaradások keletkeztek a regionális és a mellékúthálózaton. Mindez, illetve a közeljövőre várható korlátozott finanszírozási lehetőségek kétségessé teszik a jövőképpen kitűzött cél elérését. A vasúti pályahálózaton folyamatos a felújítás, korszerűsítés, de ez – szintén a források függvényében – inkább csak szigetszerűen valósul meg. Itt sem valószínű azonban, hogy a célállapot időhorizontjáig sikerül ledolgozni az elmaradást a fejlettebb műszaki színvonalú és állapotú vasutak átlagos szintjéhez képest.

A dunai vízi út hajózhatósága terén nem sikerült előrelépést felmutatni, s egyelőre kilátás sincs a – tervek szintjén már nagyrészt rendelkezésre álló – fejlesztések megvalósítására. Az elvégzett kisebb korrekciós munkák tartós eredményt nem biztosítanak, így maradt az erősen ingadozó vízszint, ami megnehezíti a hajózás tervezhetőségét, és rontja a kapacitáskihasználást. A légi közlekedésben nem jeleztek kapacitásbővítési igényt, ennek ellenére történtek fejlesztések (pl. a központi repülőter utaskiszolgálásában). Igaz, a fejlesztések nem extenzív, inkább intenzív (minőségjavítási) céllal történtek. A logisztikai központok hálózata immár jó ideje piacvezérelt úton fejlődik. A jelzett mennyiséghez képest lényegesen több központ működik, igaz, ezek közül valóban csak néhány tölt be nemzetközi szinten is jelentős szerepet. City-logisztikai rendszerek viszont még nem működnek, inkább csak a tervezőasztalon léteznek.

A közlekedési infrastrukturális fejlesztések finanszírozásában meghatározó maradt a közforrás. A közösségi-magán (vegyes) finanszírozási formák még a korábbi szinthez képest is visszaszorultak, inkább csak a logisztikai infrastruktúrájánál jellemzők (ott sem a klasszikus PPP értelemben, hanem a magánfejlesztések pályázatos kiegészítő támogatásán keresztül). A hazai közlekedési PPP konstrukciók nem hozták meg a kívánt eredményt, újbóli felfutásuk egyelőre nem látható. Esetleges újraindításuk mindenesetre a korábbiakhoz képest alaposabb körültekintést, pontosabban meghatározott felelősség- és kockázatmegosztást igényelne.

3.4. Infrastruktúra-fenntartás

A közlekedési infrastruktúra fenntartásában nem sikerült áttörést elérni, különösen nem a mellékhalózatokon. A forrásszűke (itt is) rányomja a bélyegét a szükségessé váló karbantartási munkák ütemezésére, volumenére: összességében jelentős elmaradás tapasztalható, ami nagy belső adósság görgetésére kényszeríti a magyar közlekedési rendszert. Az elmaradás nyilván csak fokozatosan dolgozható le, de nem valószínű, hogy ez 2020-ig megtörténik.

A közlekedési infrastruktúra fenntartásában és üzemeltetésében megjelent, s egyre fontosabbá válik a pályahasználati díj, emellett meghatározó még a központi állami forrás. A vasúti közlekedésben a pályahasználat közvetlen fizetése immár általánosnak tekinthető, míg ez a közúti közlekedésben a közelmúlttól kezd „élesebbé” válni. A pályahasználati díjak egyre inkább közelítik a használat

arányosságot, de ez a közúti közlekedésben még csak részben (a teherforgalomban) valósult meg. Az viszont nem igazán mondható ki, hogy a használati díjakat társadalmilag elismert költségként aposztrofálják, lásd az értékrend váltás elmaradásánál írtakat. Az externális közlekedési költségek internalizálása (azaz megjelenítése a használati díjakban) egyelőre nincs is napirenden, igaz, ez még más európai országokban sem nagyon jellemző.

3.5. Technológia, eszközpark

Az információs és kommunikációs technológiák (IKT) közlekedési alkalmazása döntően az előre jelzettnek megfelelően alakult. Az új eszközök gyorsan megjelentek a hazai közlekedésben is, térnyerésük azonban elmaradni látszik a szándékolt ütemtől (annak ellenére, hogy a technológia adottnak tekinthető): nem történt még meg az intelligens közúti forgalomszabályozásban rejlő lehetőségek kiaknázása, nem működik az integrált utastájékoztató, mérsékelt ütemű a vasúti automatizált forgalomirányítás terjedése, stb. Ennek ellenére azt lehet mondani, hogy az IKT eszközök terén áll a hazai közlekedési technológiai fejlettség a legmagasabb szinten.

A közlekedési infrastruktúra karbantartásában és építésében is megtalálhatók a korszerű anyagok és technológiák, de szélesebb körű alkalmazásukat a fenntartásnál korábban jelzett, kényszerű elmaradások hátráltatják. A gépjárműpark környezet-szennyezési jellemzői terén nem sikerült érdemi előrelépést tenni: az alternatív hajtású járművek hazai részaránya marginális (igaz, az igazán piac-képes alternatív járműhajtások megjelenése is késlekedik az autóipar részéről). Közben az is nehezíti e cél elérését, hogy a gazdasági válság hatására (az elmaradó vagy késlekedő pótlások/cserék következtében) nőtt a gépjárműpark átlagos élettartama.

A vasúti közlekedésben zajlik ugyan a jelzett járműrekonstrukció (új típusok jelennek meg, illetve korábbi típusokat újítanak fel), de inkább csak szigetszerűen. A hazai vasúti járműpark összességében továbbra is korszerűtlennek tekinthető. Végül, mivel összességében nem nagyon történt fejlődés a magyar járműpark tekintetében, az újrahasznosítás terén sem tapasztalható érdemi javulás.

3.6. Munkamegosztás

A vártak megfelelően a közúti közlekedés – bár csökkenő dinamikával, de – továbbra is őrzi vezető szerepét a közlekedési munkamegosztásban. A

vasúti közlekedésnél is igazolódni látszik az az előzetes vélekedés, hogy a szerkezetváltás önmagában nem vezet dinamikus eredményjavuláshoz. A vasút nagy erőfeszítések árán is csak részarányának megtartására számíthat. A belvízi szállítás alacsonyán stabilizálódó részaránya is előrelátható volt. Ez utóbbi tendenciát a vízi út minőségének – immár tartóssá váló – kiszámíthatatlansága csak tovább erősítheti.

Ami azonban nem volt előrelátható, az a légi közlekedésben tapasztalt teljesítménycsökkenés: itt nem jött be a várt forgalom- és részarány növekedés. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy megszűnt a hazai nemzeti légitársaság, másrészt nem jött létre a tervezett áruforgalmi központ sem. Mindez közvetetten a gazdasági válságra, illetve az abból következő igénycsökkenésre vezethető vissza.

A kombinált szállítás részaránya valóban alacsony maradt, de szerepének megítélése terén kettősség tapasztalható: miközben egyes vasúti szolgáltatók (a gazdaságtalanság miatt) kivonulnak e piaci szegmensből, néhány eddig alapvetően közúti szállításban érdekelt logisztikai szolgáltató és fuvaroztató (az útdíjak terjedése miatt) éppen a belépést tervezi. A városi és az agglomerációs személyforgalomban – a törekvések ellenére – nem valósult még meg a közforgalmú közlekedési szolgáltatások igazi integrációja, s a szolgáltatási színvonalban is tapasztalhatók hiányosságok. Ezzel együtt az egyéni közlekedés részaránya nem nő e szegmensben, de nem feltétlenül az alternatív kínálatnak, hanem inkább a gazdasági nehézségekből származó, lakosságot érintő hatásoknak köszönhetően.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A 2000-ben még előre nem látható gazdasági világválságot, illetve annak magyarországi vonatkozásait és a magyar közlekedésre gyakorolt hatásait leszámítva a hazai közlekedési rendszer eddig hozzávetőlegesen az előre jelzett pályán halad. Általában véve tehát azt lehet mondani, hogy a közlekedési technológiai előrettekintés nagyjából sikeres volt, de ehhez az is kellett, hogy a közlekedési rendszer jórészt determinált fejlődési kilátásokkal rendelkezzen. Ez utóbbi oka az, hogy egyrészt a közlekedésben csak igen hosszú távon érhető el radikális változások, másrészt az aránylag kiszámítható nemzetközi szabályozás által erősen befolyásolt ágazatról van szó.

Ugyanakkor az is kiderült, hogy az előrejelzési módszerek alig alkalmasak arra, hogy olyan meghatározó trendfordulókat tárjanak fel, mint a 2008-ban kezdődött gazdasági világválság. Megjegyezzük, hogy a TEP is több makro forgatókönyvvél számolt annak idején, tehát alternatív jövőképváltoztatokat vázolt fel, de a reális és kedvező alternatíva kiválasztását nagyban befolyásolta az akkori gazdasági-társadalmi környezet, illetve vélekedés. Ennek megfelelően a radikális forgatókönyvek – a közlekedés esetében is – kisebb szerepet kaptak a jövőképzalkotásban, s nagyrészt tartalékba kerültek.

Azonban az előbbi kritikával együtt is az a következtetés vonható le, hogy a közlekedési stratégiák megalapozásához szükség van a hosszú távú előrettekintés, jövőképzalkotás lefolytatására. Mindemellett javasolható, hogy az ilyen eljárásokat időnként érdemes újra elvégezni, de legalábbis rendszeresen felülvizsgálni, hogy a stratégiák az előre nem látható jelentős trendfordulók gyors felismerésével időben, proaktív (előrelátó) módon korrigálhatók, aktualizálhatók legyenek.

Végül megjegyezzük, hogy a hamarosan elkészülő NKS várható jövőképei és stratégiai bizonyos, – de nem módszertani – értelemben tekinthetők az ezredfordulós kutatások egyfajta aktualizálásának. Így azok összevetése a TEP korábbi várakozásaival szintén hasznos lehet a technológiai előrettekintés, illetve annak eredményei utólagos értékelésében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Bokor, Z.: A jövőkutatás újabb módszerei és eredményei, különös tekintettel a közlekedés-fejlesztésre. *Vezetéstudomány*, 31. évf. 12. szám (2000), pp. 23-40
- [2] Gál, I., Hamarné Szabó, M., Mészáros, F., Timár, A., Tóth, L.: *Nemzeti Közlekedési Stratégia I. kötet: Előzetes koncepció és stratégia*. Közlekedés-fejlesztési Koordinációs Központ, 2012, 269 p.
- [3] Gál, I., Hamarné Szabó, M., Mészáros, F., Timár, A., Tóth, L.: *Nemzeti Közlekedési Stratégia II. kötet: Helyzetkép*. Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ, 2012, 221 p.
- [4] Tánzos, K., Bokor, Z.: *Technology Foresight on Transport*. Periodica Polytechnica ser. Transportation Engineering, Vol. 26 No. 1-2 (1998), pp. 211-230
- [5] Tánzos, K., Bokor, Z. (szerk.): *A TEP „Közlekedés, szállítás” munkacsoport jelentése*. OM K+F HÁ, Budapest, 2000, 50 p., ISBN 963 00 53 65 9



The realisation of the transport objectives of the Hungarian Technology Foresight Programme (TEP)

The objectives of the transport system to be realised by 2020 were determined in the framework of the Hungarian Technology Foresight Programme (TEP) in 2000, together with those of other fields of the national economy. The TEP attempted to describe the targeted conditions of the Hungarian transport system by two decades later. Creating the vision of the future proceeded along a certain methodology - basically, through the synthetisation of expert opinions collected from a wide field. Although the year of the targeted conditions has not arrived yet, it is worth examining - as a mid-way evaluation - where we stand right now, whether we will be able to meet our objectives or whether we will have to find new ones. This is what this paper attempts to examine, from a starting point of drawing up the methodological background and introducing the vision of the future, as well as analysing the realisation of the targeted conditions in detail.

Die Erfüllung des Zukunftsbilds vom Verkehrswesen im Technologischen Vorblick-Programm

Im Rahmen des Technologischen Vorblick-Programms (TEP) wurde das Zukunftsbild des Verkehrswesens für das Jahr 2020 - zusammen mit den Visionen für andere Wirtschaftszweige - im Jahre 2000 ausgearbeitet. Dabei wurde es versucht, den Zielzustand des ungarischen Verkehrswesens einem zwei Jahrzehnten späteren Zeitpunkt zu beschreiben. Die Gestaltung des Zukunftsbildes erfolgte mit Verwendung einer gut definierten Methodik, grundsätzlich mit der Synthese von Meinungen von Fachleuten eines weiten Kreises. Obwohl das Zieldatum noch nicht erreicht wurde, es lohnt es sich eine Halbbilanz zu ziehen: wie stehen wir heute, können wir unsere Zielsetzungen annähern, oder müssen wir neue Ziele suchen? Der Artikel versucht, von der Beschreibung des methodologischen Hintergrunds und der Aufzeichnung des Zukunftsbildes ausgehend diese Bilanz zu ziehen, wobei eine detaillierte Analyse der Realisierung der Zielvorgaben gegeben wird.

Megrendelőszelvény¹

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,
1066 Budapest, Teréz krt. 38.

Banki átutalással (név és cím feltüntetésével)
az alábbi bankszámlaszámra.

Számlaszám: 10200823-22212474

A megrendelés időtartama*:

2014. évre előfizetési díj: 8280 Ft példányban
egyéni KTE tagoknak: 5140 Ft példányban
nyugdíjas és diák KTE tagnak tagdíjjal:
4640 Ft példányban

Az előfizetési díjról számlát kérek*:

Igen Nem

*A megfelelőt kérjük beikszelni!

Számlázási név:

.....

Számlázási cím:

.....

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

.....
aláírás

¹ Visszaküldhető e-mailben a szemle@ktenet.hu címre, faxon a 06-1-353-2005 számra, vagy a 1066 Budapest Teréz krt. 38. II. em. 235. postacímre

Az operatív menetrendkészítés automatizálásának vizsgálata a városi közösségi közlekedésben

A városi közösségi közlekedésben fellépő zavarok nagy száma miatt a forgalomirányító diszpécserek munkája elengedhetetlen. A közlekedés jellegéből adódóan azonban bizonyos időszakokban túlterheltek, munkájuk során a jelenlegi informatikai rendszer nem nyújt elegendő segítséget. Egy döntéstámogató rendszer bevezetése hatékonyabbá tenné a forgalomirányítási és zavarkezelési eljárásokat, amelynek lehetséges megoldására is választ kapunk.

Nagy Enikő - Dr. Csiszár Csaba

e-mail: eniko.nagy@mail.bme.hu ; csiszar@kku.bme.hu

1. BEVEZETŐ

A városi közösségi közlekedésben előforduló zavarok kialakulását számos tényező (műszaki, humán, környezeti stb.) okozhatja. Ennek következtében a tervezett menetrend nem tartható. A kialakuló forgalmi helyzeteket a forgalomirányító diszpécserek kezelik, például operatív menetrend-módosítással, pótlással stb. A cél a szolgáltatási színvonal megtartása, az utaskiszolgálási fennakadások mérséklése. Operatív menetrend-módosításról beszélünk, ha a zavar által közvetetten vagy közvetlenül érintett járművek – az egyenletes követési idő biztosítása érdekében – a menetirányító diszpécserek által meghatározott, a menetrendtől eltérő indítási időponttal közlekednek.

Az operatív menetrendkészítés automatizálásának több célja lehet. Kínai kutatások vizsgálták a menetrend valós idejű tervezését az utasforgalom váratlan növekedésére alapozva. A diszpécser munkáját támogató rendszer követi a közlekedési igények változását és újratervezi a menetrendet, vizsgálva a járművek és a személyzet rendelkezésre állását (*Shuliang Pan, Hongjun Song, Lei Jia, Nan Zou, 2010*). A budapesti közlekedésben az operatív menetrendkészítés a menetirányító diszpécserek zavarkezelési eljárásainak egyike.

A diszpécserek munkájának jelentős részét a valós idejű beavatkozások képezik, amelyeket többnyire

manuálisan, gyakorlati tapasztalataikra hagyatkozva, és az előírt szabályrendszer betartására törekedve valósítanak meg. Az operatív menetrend-módosítás során a járművek új indítási időpontjainak meghatározása minimális számítógépes támogatással valósul meg. Ez a jelenleg elérhető technológiai színvonalnak nem felel meg.

A vizsgálat célja az operatív menetrend-módosítás folyamatának automatizálásához szükséges bemenő adatok, a számítási folyamat és a kimenő adatok meghatározása, a menetirányító diszpécseri munkakör esetében.

A feladat összetettségének szemléltetéséhez esettanulmányon keresztül vizsgáltuk az egyes zavarok hatásait, a zavar típusától függően a menetirányító diszpécserek beavatkozási döntéseit. A naplózott zavareseményekre és a diszpécserek által módosított menetrendekre alapozva szabályszerűségek felállítása a cél. Ez az operatív menetrend-módosítást segítő algoritmus tervezésének kiindulása.

Az operatív menetrendkészítés automatizálása egy komplex döntéstámogató rendszer része lehet. A döntéstámogató rendszer interaktív, számítógép alapú rendszer, amely adatbázisok, döntési modellek és a felhasználó ítélőképessége alapján segíti a döntéshozókat a problémák megoldásában. A döntés a számítógép és az ember közös munkájának eredménye, ami a szakmai tevékenységek hatékonyságát javítja (*Henk G. Sol et al. 1987 és Power, D. J. 2007*). A döntési modell megalkotásához a felhasználó által gépi támogatás nélkül végrehajtott folyamat programozása szükséges. Ebben a mes-

terséges intelligencia tudománya használható, ami az ember döntéseit ülteti át számítógépes környezetbe. (Cawsey, 2002 és Miles, Walker, 2010)

Az algoritmus statikus (tervezett menetrend, szabályrendszer) és a valós idejű adatokra támaszkodva (zavar típusa, helyszíne) kiszámítja az érintett járművek új indulási idejét.

Az automatizálás hatására a menetirányító diszpécser munkája hatékonyabbá válik, az automatizált rendszer hibamentes működése esetén kisebb humán erőforrással biztosítható a közösségi közlekedés operatív forgalomirányítása, magasabb szolgáltatási színvonal mellett. A tervezett algoritmus kezeli a járművezetőkre vonatkozó munkaügyi szabályokat, a járművek közlekedésével kapcsolatos technológiai paramétereket. Zavaresemény bekövetkezése mellett is biztosítja a szabályok és a forgalmi körülmények figyelembevételével a járművek egyenletes követési idejét.

2. A VIZSGÁLAT MÓDSZERTANA

A vizsgálat során elemeztük a BKK Zrt. által kiadott „Forgalomlebonyolítás Működési Kódex”-ét, amely elsősorban a menetirányító disz-

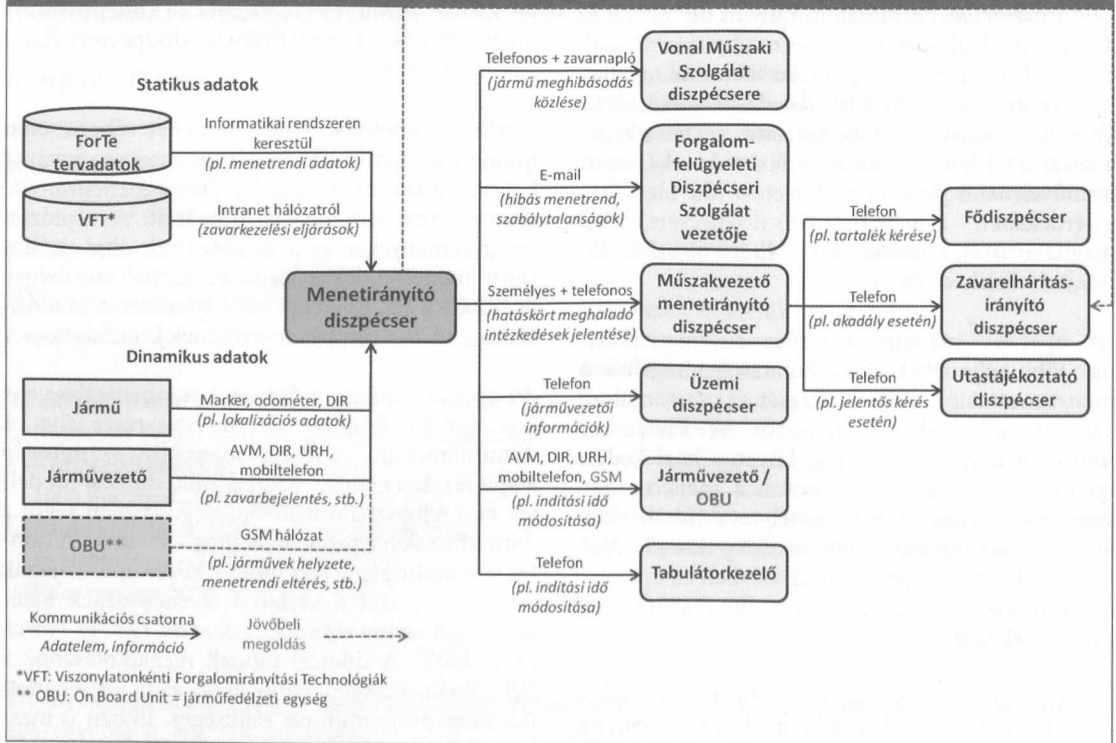
pécserre vonatkozó szabályokat, eljárásokat tartalmazza. Ez alapján rendszereztük a zavar-típusokat, valamint csoportosítást végeztünk azok térbeli és időbeli kiterjedtsége alapján. A zavar típusától függően kitértünk az intézkedések módjára. Az operatív menetrendkészítés automatizálása során ezeket az információkat a döntési modell kialakításánál alkalmaztuk. A zavar típusa ugyanis az algoritmus bemenő adata, ez határozza meg a zavarkezelési eljárást, köztük azt is, hogy operatív menetrend-módosítás alkalmazható-e? A 2. ábra felosztása alapján négy tényezőt határoztunk meg, amelyek zavart okozhatnak: forgalmi ok, rendellenes pálya állapot, járműhiba és személyzethiány.

Egy zavaresemény hatással van a forgalomban közlekedő járművekre is. Okozhat:

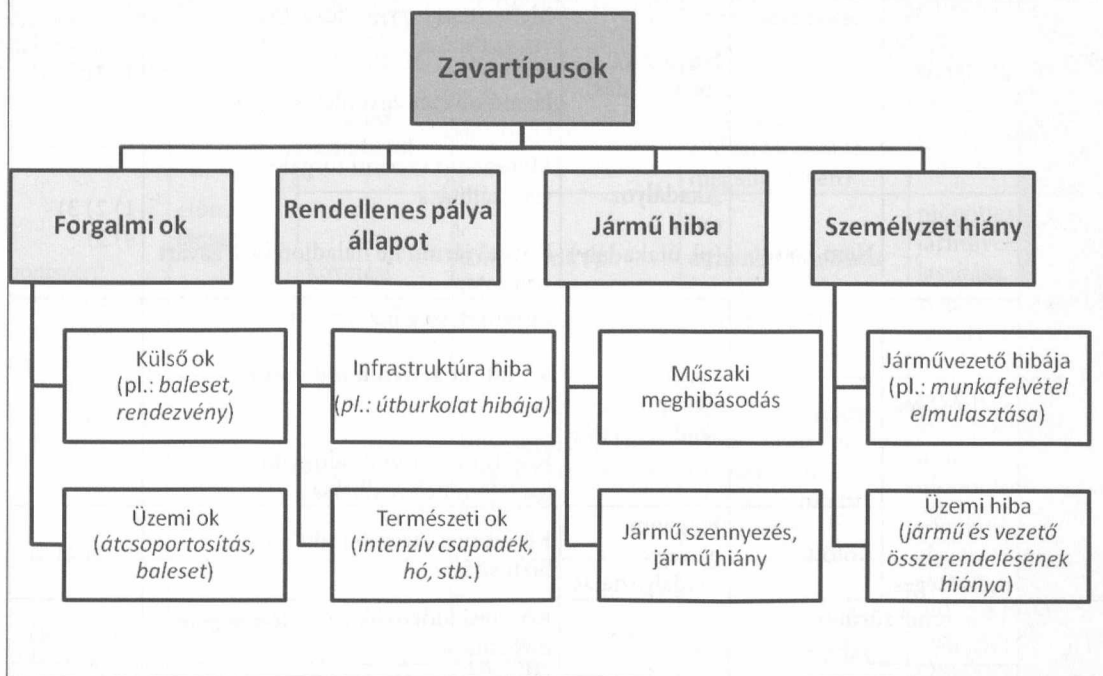
- menetrendi eltérést (késést), illetve
- járműkiesést.

A késések, illetve járműkiesések hatásának minimalizálása, legfőként a menetrendi indulási időpontok biztosítása a cél. A forgalomirányítás szabályrendszere tartalmazza azokat az intézkedési-

1. ábra: A menetirányító diszpécser információt szerző és továbbító kommunikációs kapcsolatai [saját szerkesztés]



2. ábra: A közösségi közlekedésben előforduló zavartípusok [saját szerkesztés]



pusokat, amelyeket a diszpécser a körülményeknek megfelelően alkalmazhat.

A szabályrendszer összetett, a különböző esetek a zavar jellegétől, hatásától, a menetrend tulajdonságaitól függően eltérő beavatkozási módokat kívánnak. Az 1. táblázatban rendszereztük az egyes esetek okát, a forgalomirányítás során szem előtt tartandó irányelveket és a lehetséges beavatkozásokat. Ezek alapján eldönthető, hogy operatív menetrend-módosítás alkalmazható-e a zavar kezelése során.

Egy zavaresemény bekövetkeztekor nemcsak azt a szempontot kell figyelembe venni, hogy a zavar hatására késés vagy járműkiesés következik-e be, hanem azt is, hogy milyen a zavar térbeli, időbeli kiterjedése és hány járművet érint. Ezekből az információkból következtethetünk a zavar elhárításának idejére. A 2. táblázatban (17. oldal) az eddig megismert szabályok alapján összefoglaltuk a zavaresemények térbeli és időbeli kiterjedését, az érintett járművek számát és az ezek által meghatározott intézkedések típusát.

A fentiekben összegyűjtött információk (zavar hatása, menetrend típusa, térbeli és időbeli kiterjedése, érintett járművek száma) segítenek meghatározni a zavarkódot. A kidolgozott rendszerben a zavarkód

a döntéstámogató rendszer számára bemenő információként szolgál. A döntéstámogató rendszer ezen információk alapján vizsgálja a lehetséges beavatkozási módszereket. Cél egy olyan lista összeállítás, amelynél a zavar körülményeit megvizsgálva meghatározható egy zavarkód. Ezt a zavarkódot adja meg a diszpécser a döntéstámogató rendszer számára. A kialakított koncepció szerint minden zavarkódhoz tartozik egy intézkedéscsomag, amely a lehetséges beavatkozási módszereket tartalmazza prioritás szerint. Az algoritmus ebből az intézkedéscsomagból választja ki a megfelelő beavatkozást az általa megvizsgált körülményekhez igazodva.

3. A FELMÉRÉS EREDMÉNYE

A döntéstámogató rendszer adatbázis-kapcsolatainak meghatározásához összegyűjtöttük, hogy milyen adatokat használ fel az algoritmus. Működése során ezek szolgálnak bemenő adatként, amelyekből a 3. ábrán (18. oldalon) látható kimenő információkat határozza meg.

3.1. Bemenő (input) adatok

A bemenő adatok meghatározásakor elkülönítettük a statikus és a dinamikus adatokat.

1. táblázat: A forgalomirányítás szabályrendszerének összefoglaló táblázata [saját szerkesztés]

Zavar hatása	Menetrend típusa	Zavar jellege	Forgalomirányítás célja	Intézkedés típusok	
Késés	Nem kötött	Általános (pl. torlódás)	Menetrend szerinti forgalom visszaállítása Járműkövetés egyenletességének biztosítása	1) 2) 3) 4)	
		Részleges (pl. útakadály)	Menetrend szerinti forgalom visszaállítása Követő jármű ne haladjon be a zavart szakaszra	1) 2) 3) 4) 5)	
		Szélsőséges	Egyenletesség biztosítása Kötött menetrendi indulások biztosítása Kötött menetrendi időszakokra a forgalom helyreállítása	1) 2) 3) 4) 6) 7)	
	Kötött	Általános, részleges, szélsőséges	Forgalmi ok vagy akadályoztatás	Kötött menetrendi indulások biztosítása	1) 2) 4) 8)
Járműkiesés	Kötött	15 percnél sűrűbb követés	Követési időközök egyenletességének biztosítása	1) 2) 3) 4)	
		10 perces vagy ritkább követés és 1/3 szabály*	Járműhiány, Személyzet-hiány	Hiányzó járművek aránya a menetrendileg forgalomban lévő járműszám 1/3-a alatt maradjon	1) 2)
		30 perces vagy ritkább követési idő	Első és utolsó indulási időpontok biztosítása Járműpótlás	9)	

- 1) Tartalékjármű beállítása
 - 2) Átcsoportosítás
 - 3) Operatív menetrend-módosítás
 - 4) Indítási időpontok cseréje
 - 5) Akadály elhárulása után: üresen előre küldés, csonkáztatás, következő menetrendi indulás bevértatása
 - 6) Egy forduló kihagyása
 - 7) Megállóhelyen történő várakoztatás
 - 8) Végzős járművek túlmunka végzése
 - 9) Pótlás a járműhiány keletkezésének helyétől
- * 1/3 szabály: A kiesett járművek száma eléri a menetrendileg forgalomban lévő járműmennyiség 1/3-át

Statikus adatok:

Az ábrán halvány sárgával jelölt adatok adatbázisba történő felvétele jelenleg fejlesztés alatt áll. A narancssárgával feltüntetett statikus adatok pedig az operatív menetrend-módosításhoz, az algoritmus működéséhez szükségesek:

- Forgalomirányítási szabályok: a szabályrendszer, amely alapján jelenleg a menetirányító diszpécserek dolgoznak, ennek programozása a feladat.
- Korábbi forgalomirányítási megoldások: az in-

duktív tanulás funkció során a menetirányító diszpécser által megoldott feladatok tárolása. A tanulóprogram a példaesetektől általános szabályokat állít fel. Megfelelő formalizmus felhasználásával a leírt példák alapján következtet a rendszer a szabályokra.

- Historikus forgalmi adatok: forgalmi torlódás esetén a járművek menetideje és érkezési ideje kiszámíthatatlan, a historikus adatokból következtet a rendszer a várható érkezési időpontokra.

2. táblázat: Zavar események vetülete és az intézkedések típusai [saját szerkesztés]

Térbeliség (zavar keletkezésének helye)	Időbeliség (zavar elhárulásának időpontja)		Érintett járművek	Példák zavar eseményre	Intézkedés
pontszerű (végállomáson, viszonylat- hálózaton)	előre látható	követési időn belül	egy jármű (zavar esemény által érintett jármű)	jármű időleges műszaki zavara (pl. ajtózárási probléma megállóhelyen)	menetrend betartásának ellenőrzése
		követési időn túl	több jármű (pl. feltorlódott járművek)	átmeneti útlezárás (pl. delegáció közlekedése)	mögöttes járművek lassítása, végállomási indulások módosítása, stb.
	előre nem látható		több jármű (pl. egy irányba közlekedő járművek)	forgalmi akadályt okozó zavar (pl. szabálytalan várakozás miatti útakadály)	pótlás, átcsoportosítás, indítási időpontok cseréje, csonkáztatás
vonali	nem látható (követési időn túl)		viszonylat összes járműve	forgalmi torlódás	végállomási indítási időpont módosítása, mögöttes járművek lassítása, stb.

Dinamikus adatok:

- A járművekről érkező adatok: a forgalmi körülményekhez igazodó adatok. GPS kapcsolat segítségével a járművek pontos pozícióját meghatározva a menetrendi eltérések detektálhatók.
- Zavarüzenetek: menetrendi eltérés esetén zavarüzenetek érkeznek, amelyek a zavarnaplóhoz kapcsolhatók. A zavarüzenetek elemzésének eredményeként meghatározható a zavarkód, amely az algoritmus működésének kiindulása.
- A tartalékjárművekre vonatkozó adatok: dinamikus adatként kezelendő, mivel a járművek listája folyamatosan frissül, attól függően, hogy mely járművek állnak még rendelkezésre és melyek vannak forgalomban.

3. 2. Kimenő (output) oldal

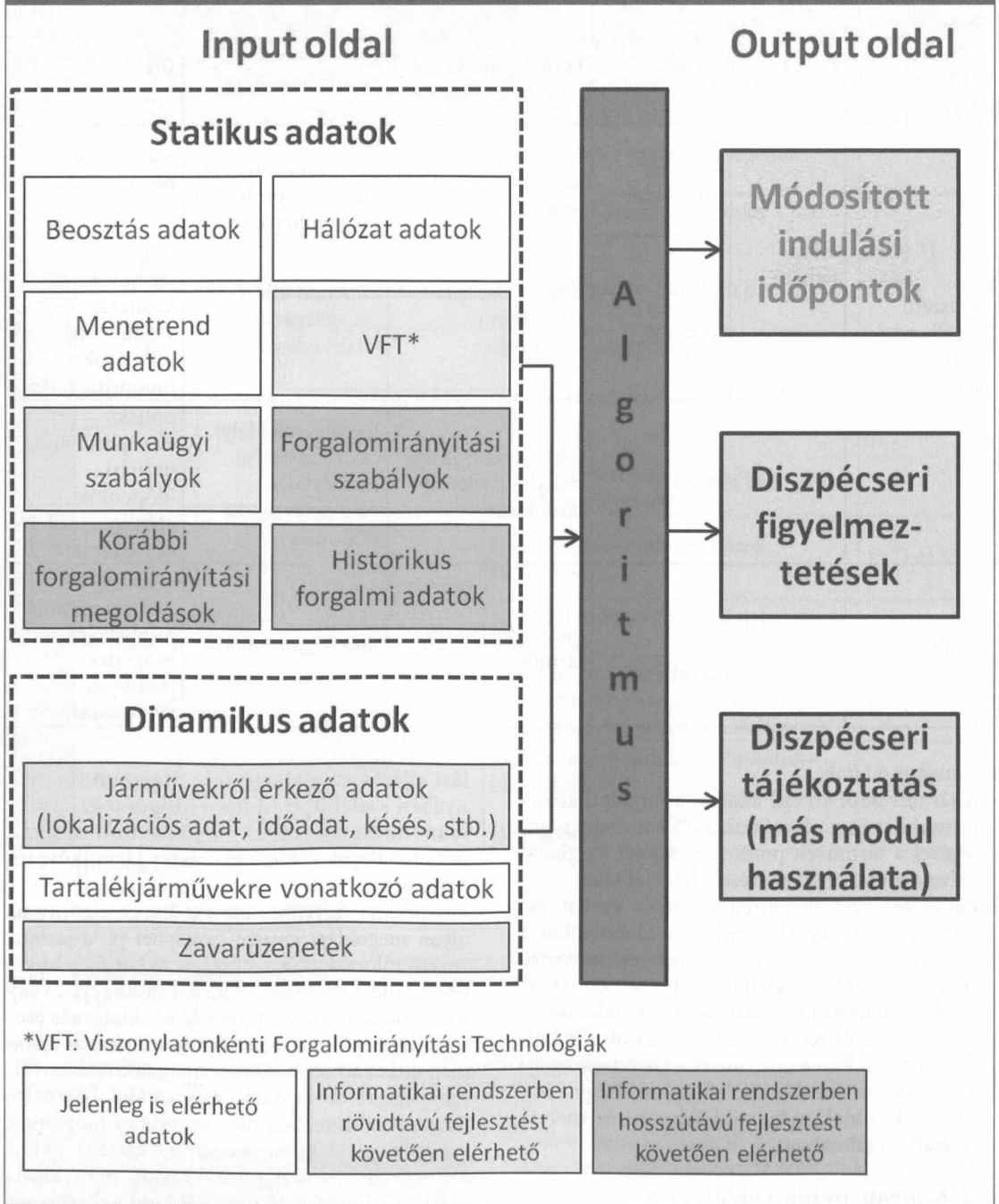
- Módosított indulási időpontok: az új indítási időpontok meghatározása az összes érintett viszonylatra vonatkozóan matematikai módszerek segítségével. Az új indítási időpontok meghatározásánál – bár többféle optimalizá-

lasi eljárás vizsgálható (pl.: utasszám függvényében kialakított indítási időpontok, járműszám minimalizálása) – a kialakított modellnél elsődleges cél az egyenletes járműkövetés biztosítása.

- Diszpécseri figyelmeztetések: ha az algoritmus olyan megoldást javasol, amelynél pl. a járművezető túlóráztatása szükséges, akkor figyelmeztetést küld a diszpécsernek, aki jóváhagyja, vagy elutasítja az így kapott megoldást. Elutasítás esetén a bemenő paraméterek változtatásával újabb megoldás várható a döntéstámogató rendszertől.
- Diszpécseri tájékoztatás más modul használatára: egyes esetekben tilos az indítási időpontok módosítása (pl. kötött menetrend esetén). Ekkor az operatív menetrend-módosítás nem alkalmazható. Tájékoztató üzenetet küld a diszpécser számára és átadja a feladat megoldását a döntéstámogató rendszer más moduljának.

A döntéstámogató rendszer operatív menetrend-módosítást végző részének fejlesztése során az a cél, hogy a számítógép az input adatokból meg tud-

3. ábra: Az operatív menetrendmódosítást végző algoritmus bemenő és kimenő adatai [saját szerkesztés]



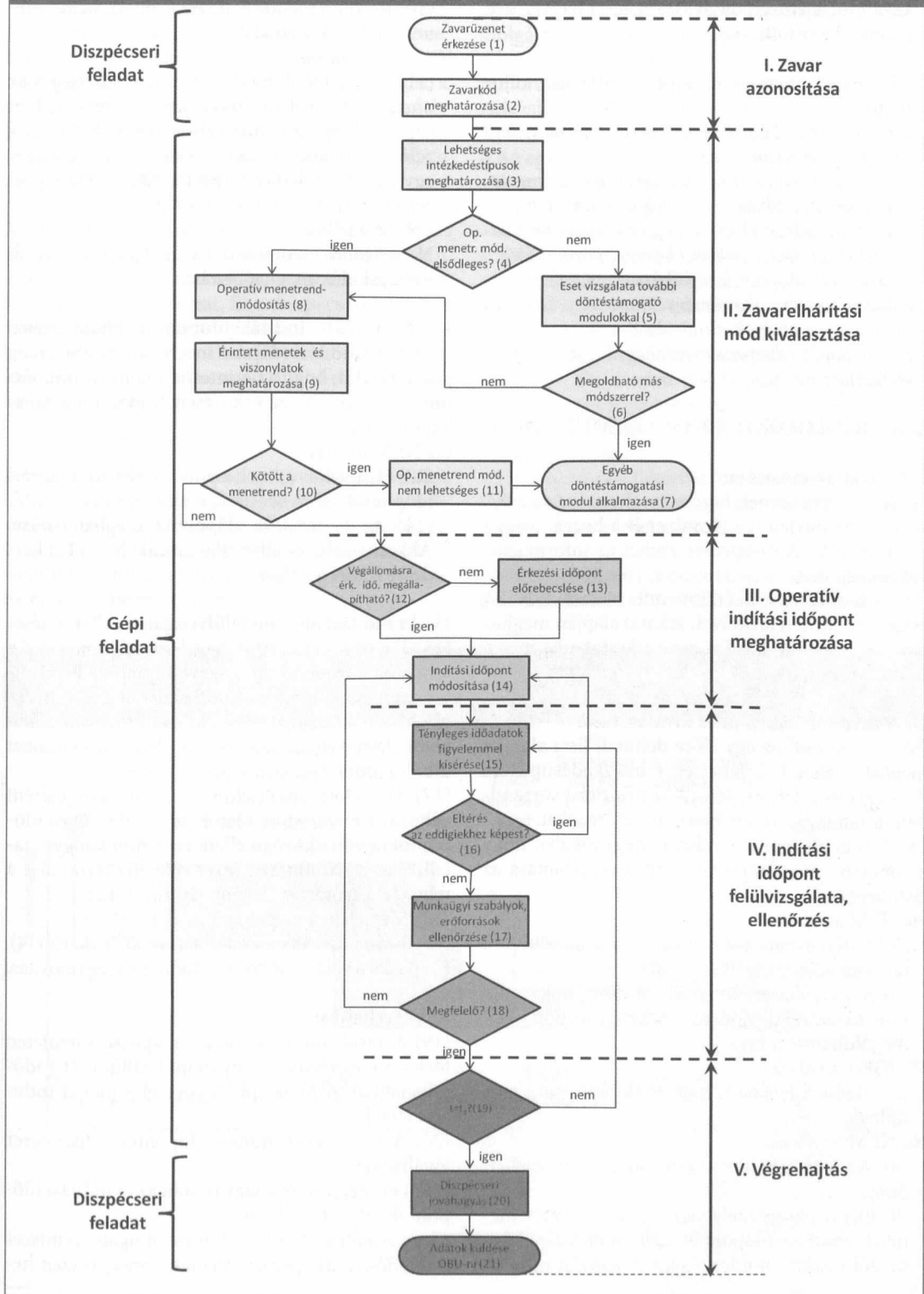
ja határozni az új indítási időpontokat. Ez a döntési vagy működési modell.

Az elkészített modell folyamatábrája a 4. ábrán látható. Szemlélteti, hogy a döntéstámogató rendszer milyen struktúra alapján dönt a zavarkezelési eljárásról és milyen tényezőket vesz figyelembe.

A modell a humán és a gépi összetevők beavatkozása szempontjából három részre osztható:

- a zavarüzenetek feldolgozását és a zavarkód meghatározását a diszpécser végzi,
- az algoritmus számára átadott zavarkódból gépi

4. ábra: A döntéstámogatási rendszer működésének folyamatábrája [saját szerkesztés]



feladat a zavarkezelési eljárás, majd az új indítási időpontok meghatározása, a szabályok ellenőrzése,

- a számítógép megoldását a diszpécser hagyja jóvá és küldi ki az OBU-ra.

A döntési folyamat szempontjából öt fő rész különíthető el:

- a zavar azonosítása (*zavarüzenetek információiból zavarkód meghatározása*)
- a zavarelhárítási mód kiválasztása (*operatív menetrend-módosítás alkalmazhatóságának vizsgálata*)
- az operatív indítási időpont meghatározása (*matematikai módszerekkel új indítási időpontok kiszámítása*)
- az indítási időpontok felülvizsgálata, ellenőrzés (*változó forgalmi körülmények nyomon követése, munkaügyi szabályok ellenőrzése*)
- a végrehajtás (*diszpécseri jóváhagyás, járművezető tájékoztatása*)

4. A KIDOLGOZOTT MODELL MŰKÖDÉSE

I. A zavar azonosítása:

(1) A zavarüzenet beérkezése meghatározza a helyszínt, a viszonylatot, a járművet és a hozzá tartozó járművezetőt. A diszpécser ezeket az információkat feldolgozza.

(2) A diszpécser a beérkező információk (kiváltó esemény, érintett járművek száma) alapján meghatároz egy zavarkódot. Ezt a zavarkódot adja meg a rendszer számára.

II. A zavarelhárítási mód kiválasztása:

(3) A zavarkódhoz egy előre definiált lista alapján meghatározhatók a lehetséges intézkedéstípusok. Ez a lista minden zavarkódhoz prioritási sorrendben tartalmazza az alkalmazható eljárásokat.

(4) A lista alapján a rendszer megvizsgálja, hogy az operatív menetrend-módosítás végrehajtása az elsődleges-e?

Ha NEM a válasz:

(5) A döntéstámogató rendszer más modulokra támaszkodva vizsgálja a zavart.

(6) A vizsgálat eredményeként dönt, hogy operatív menetrend-módosítás nélkül (pl.: pótlással) megoldható-e a zavar.

Ha IGEN a válasz:

(7) Átadja a feladatot más döntéstámogató modulnak.

Ha NEM a válasz:

(8) Az operatív menetrend-módosítás mellett dönt.

(9) Elemzi, hogy mely viszonylatok és mely menetek indítási időpontját kell módosítani? Inentől kezdve minden egyes viszonylat minden

menetét, melyen módosítást kell végrehajtani, a rendszer külön kezel. Mindegyikre megvizsgálja az alábbiakat:

(10) Kötött a menetrend? Az érintett menet menetrendjének vizsgálata:

Ha IGEN a válasz:

(11) Kötött menetrend esetén nem lehetséges az operatív menetrend-módosítás. Ilyen esetben vagy a diszpécser manuálisan végzi a zavarkezelést, vagy átkerül a döntéstámogató rendszer egy más moduljához a feladat. Jelen cikkben ezzel a modullal nem foglalkoztunk.

Ha NEM a válasz:

Nem kötött menetrend esetén lehetséges az új indulási idők meghatározása.

III. Az operatív indítási időpont meghatározása:

(12) Az új indítási időpont meghatározásához meg kell vizsgálni, hogy az érintett forgalmi számú járművek végállomásra érkezésének időpontja meghatározható-e?

Ha NEM a válasz:

(13) Historikus adatok alapján a várható érkezési időpontok előre becslése, majd

(14) Az új indítási időpontok meghatározása. Akkor is ebbe az állapotba jutunk, ha a (12) kérdésre IGEN a válasz.

IV. Az indítási időpont felülvizsgálata, ellenőrzése:

(15) Tényleges időadatok figyelemmel kísérésével a rendszer folyamatosan összeveti az általa kiszámított vagy becsült érkezési időadatokat a járművekről érkező adatokkal. (16) Ha adott intervallumon belül eltérés tapasztalható az indítási időpontokat újbóli módosítása szükséges.

(17) Ha adott intervallumon belül nem történt változás a kiszámított adatoknál, az új indítási időpontokra vonatkozóan ellenőrzi a munkaügyi szabályokat, valamint azt, hogy rendelkezésre áll-e a megfelelő erőforrás (jármű, járművezető).

(18) Megfelelő a megoldás?

Ha NEM a válasz akkor a folyamat kezdődik előlről (14).

Ha IGEN a válasz, akkor kezdődhet a megvalósítás.

V. Végrehajtás:

(19) A kiszámított megoldás diszpécseri felületen történő megjelenítése egy előre beállított (t_0) időpillanatban történik (pl.: 5 perccel a menet indulása előtt).

(20) A kiszámított indítási időpontot a diszpécser jóváhagyja.

(21) Diszpécseri jóváhagyás után az új indítási időpontok OBU-ra küldése.

Megvizsgáltuk, hogy a döntéstámogató rendszer működése a diszpécseri feladatok mely részeit he-

lyettesítheti. Ehhez időkoordinált folyamatábrán ábrázoltuk a diszpécser, a járművezető és a távközlési rendszer által végzett feladatokat a zavarüzenet érkezésétől az új indítási időpont jóváhagyásáig. Az 5. ábra szemlélteti a feladatokat, feltüntetve, hogy milyen felületen történik a tevékenységek végrehajtása. A lila színnel jelölt tevékenységek a manuális beavatkozást részben kiváltva, számítógépes rendszerrel helyettesíthetők. Ideális esetben döntéstámogató rendszer három fázisban tudja a diszpécser munkáját helyettesíteni.

A döntéstámogató rendszer a beavatkozási lehetőségek meghatározását, valamint az új indítási időpontok módosítását addig végezheti, amíg nem érkezik el a t_0 időpillanat. Ez a diszpécseri felületen történő megjelenítés időpillanata. A számítógép két időadatot ismer: az általa kiszámított új indítási időpontot és egy felhasználó által beállított értéket ($t_{\text{beállított}}$), amely paraméterezzhető. Ezek alapján

$$t_0 = t_{\text{új indítási}} - t_{\text{beállított}}$$

A beállított érték a diszpécseri jóváhagyásra szánt időintervallumnak, a küldés idejének és a járművezetői jóváhagyásra szánt időintervallumnak az összegéből áll. Ha a diszpécser a beállított időintervallumon belül elmulasztja a jóváhagyást, a számítógép figyelmeztetést küld.

5. AZ ALKALMAZÁS HATÁSA

Az operatív menetrend-módosítás gépi támogatása a diszpécseri feladatok egy részének kiváltására szolgálhat. Ennek haszna közvetlenül a diszpécser munkájánál jelentkezik, közvetetten azonban mind utas oldalról, mind üzemeltetői oldalról pozitív változásokat eredményez.

Utas oldalról érzékelhető változások:

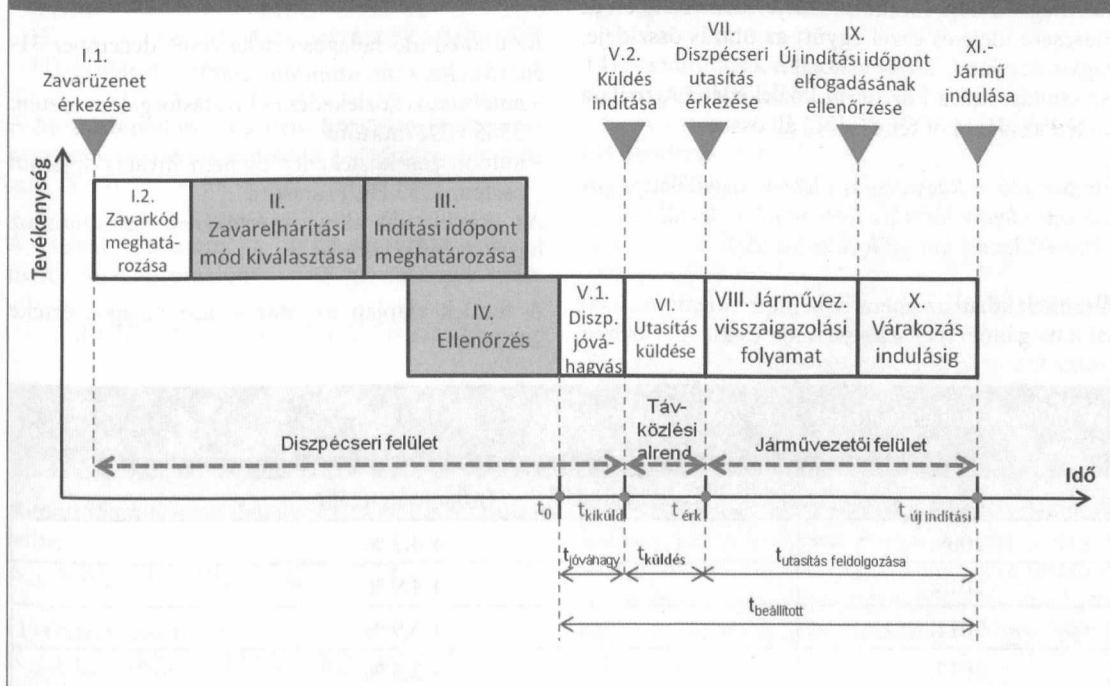
- Az egyenletesebb járműkövetés biztosítása.
- A szolgáltatási színvonal növekedése.

Üzemeltetési oldalról érzékelhető változások:

- A diszpécser terheltségének csökkentése.
- Több zavar együttes jelenléte esetén a diszpécser munkájának támogatása. Megfelelő kapacitású számítógép több számítási műveletet párhuzamosan is végezhet.
- A munkaügyi szabályok betartása. Jelenleg a diszpécser által kiadott utasításokat ilyen szempontból semmilyen gépi rendszer nem ellenőrzi.
- Az indulási időpontok OBU-ra küldésének ideje szabályozható.
- Munkaerő-megtakarítás lehetséges.
- A szolgáltatási szint növekedésével kevesebb utaspanaszra lehet számítani.

A döntéstámogató rendszer bevezetésével a budapesti közlekedésben előforduló zavarok hatásának mi-

5. ábra Az operatív menetrend-módosítás folyamatának tevékenység-idő diagramja [saját szerkesztés]



nimalizálása a cél (Csiszár, 2008). Ahhoz, hogy a zavarok mennyisége csökkenjen, jelentős beruházásra lenne szükség, mind a járműállomány bővítése, mind az infrastrukturális fejlesztések területén. A forgalmi torlódások csökkentése pedig szintén infrastrukturális fejlesztésekkel vagy közlekedésmenedzsment eszközökkel szüntethető meg. Ez sem a pénzügyi, sem az időbeli ráfordításokat tekintve nem eredményezhet rövid távon változásokat. A keletkezett zavarok hatása azonban megfelelő zavarelhárítással minimalizálható.

6. GAZDASÁGI HATÁSOK

Az informatikai rendszerek bevezetésének célja a munkavállalók feladatainak támogatása mellett a gazdasági és a társadalmi haszon növelése, valamint a veszteségek minimalizálása.

A gazdasági hatások közvetlenül az informatikai rendszert üzemeltető közlekedési vállalatnál költségmegtakarítással vagy új bevételek generálásával jelentkeznek. Mindezek mellett externális hatásként utas oldalon is jelentkezik haszon, a késések csökkentéséből eredő eljutási időkölség megtakarítás, amely számszerűsíthető.

6.1. Utas oldalról jelentkező gazdasági hatások

Eljutási időkölség megtakarítás

A közösségi közlekedésben keletkező zavarok hatására a járművek indítási (követési) időköze változik. Az indítási időköz változásával azonban az utasok megállóhelyi várakozási ideje, kismértékben az utascsera ideje és ezzel együtt az utazás összideje, vagyis az eljutási idő is változik.

Az eljutási idő a közösségi közlekedés használata esetén az alábbi öt tényezőből áll össze:

Eljutási idő = Rágyalogás ideje + Megállóhelyi várakozás ideje + Járműre történő fel- és leszállás Ideje + Utazási idő + Elgyalogás ideje

A fentiek közül az operatív menetrend-módosítással a megállóhelyi várakozási idő és kis mértékben

a járműre történő fel- és leszállási idő módosítható. Utóbbi az egy megállóhelyen összegyűlt utasok számának növekedése miatt. Ez az időérték azonban olyan kis mértékben befolyásolja az eljutási időt, hogy a számítás során ezzel az értékkel nem számoltunk. Ezek alapján csak a megállóhelyi várakozási idő csökkentése számít, ami utas oldalról költségmegtakarítást eredményez.

Az időkölség számításának alapja az egy munkaóra eső megtermelt új érték (GDP/h) vagy az átlagos kereset/jövedelem (Ft/h). Amennyiben az utas a késés miatt kiesik a termelésből az nemzetgazdasági szinten a GDP csökkenését eredményezi. A számítás során megkülönböztettünk a hivatásforgalomban és a nem hivatásforgalomban érvényes fajlagos átlagértékeket. (Timár, 2006) A megállóhelyi várakozási idő költségének számítására az alábbi képlet szolgál:

$$K_{mh} = K_{fajl}^h * U^h * \Delta_{tmh} + K_{fajl}^{nh} * U^{nh} * t_{mh}$$

ahol:

K_{mh}^h : megállóhelyi várakozási idő költsége [HUF]

K_{fajl}^h : Utazási idő fajlagos értéke hivatásforgalom esetén [HUF/utasóra]

K_{fajl}^{nh} : utazási idő fajlagos értéke nem hivatásforgalom esetén [HUF/utasóra]

U^h : utasszám hivatásforgalom esetén [fő]

U^{nh} : utasszám nem hivatásforgalom esetén [fő]

t_{mh} : a megtakarított megállóhelyi várakozási idő [óra]

Az utazási idő fajlagos értéke 2008. december 31-én: (Módszertani útmutató, 2009)

– autóbuzsos közlekedés és hivatásforgalom esetén: 3585 HUF/utasóra

– autóbuzsos közlekedés és nem hivatásforgalom esetén: 1255 HUF/utasóra

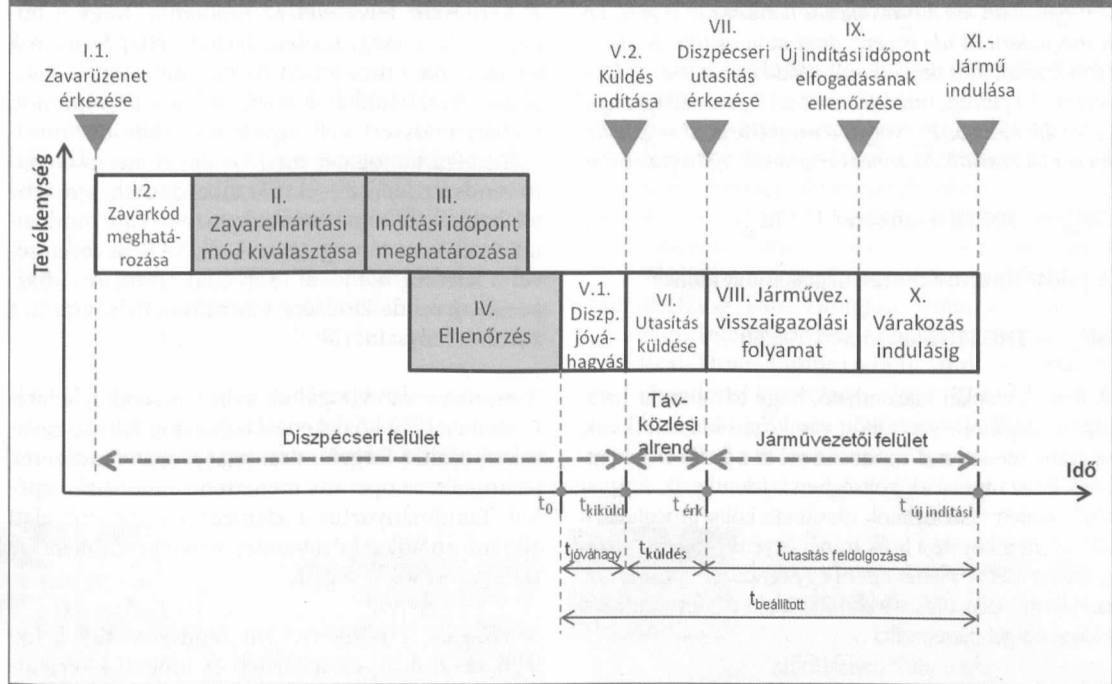
Az utazási idő aktuális értékének számításához használt inflációs adatok:

A fentiek alapján az utazási idő fajlagos értéke 2012-ben:

3. táblázat: Inflációs adatok 2009-2012. [forrás: KSH]

Év	Infláció mértéke
2009.	+ 4,2 %
2010.	+ 4,9 %
2011.	+ 3,9 %
2012.	+ 3,5 %

5. ábra Az operatív menetrend-módosítás folyamatának tevékenység-idő diagramja [saját szerkesztés]



– autóbussos közlekedés és hivatásforgalom esetén: 4214 HUF/utasóra

$$(K_{h,fajl} = 3585 \cdot 1,042 \cdot 1,049 \cdot 1,039 \cdot 1,035 = 4214 \text{ HUF/utasóra})$$

– autóbussos közlekedés és szabadidős forgalom esetén: 1475 HUF/utasóra

$$(K_{nh,fajl} = 1255 \cdot 1,042 \cdot 1,049 \cdot 1,039 \cdot 1,035 = 1475 \text{ HUF/utasóra})$$

A hivatásforgalom és a nem hivatásforgalom aránya 30%. Ez az érték változhat. (Módszertani útmutató, 2009)

A teljes utasszám a hivatásforgalom és a nem hivatásforgalom összegeként áll elő:

$$U = U^h + U^{nh} = 0,3 \cdot U^{nh} + U^{nh} = 1,3 \cdot U^{nh}$$

ebből: $U^{nh} = 0,77 U$

$$U^h = 0,23 U$$

A fenti számításokat behelyettesítve az alábbi képletbe:

$$K_{mh} = K_{fajl}^h \cdot U^h \cdot \Delta t_{mh} + K_{fajl}^{nh} \cdot U^{nh} \cdot t_{mh}$$

(1) Összevonás után:

$$K_{mh} = t_{mh} \cdot (K_{fajl}^h \cdot 0,23 \cdot U + K_{fajl}^{nh} \cdot 0,77 \cdot U)$$

(2) Az utasarányok behelyettesítése után:

$$K_{mh} = t_{mh} \cdot (K_{fajl}^h \cdot U^h + K_{fajl}^{nh} \cdot U^{nh})$$

(3) A fajlagos utazási idő költség behelyettesítése után:

$$K_{mh} = t_{mh} \cdot (4214 \text{ HUF/utasóra} \cdot 0,23 \cdot U + 1475 \text{ HUF/utasóra} \cdot 0,77)$$

(4) A számítások elvégzése után:

$$K_{mh} = t_{mh} \cdot 2104,97 \text{ HUF/utasóra} \cdot U$$

(5) Rendezés után:

$$K_{mh} = 2105 \text{ HUF/utasóra} \cdot U \cdot t_{mh}$$

A kiszámolt eredmények alapján a megállóhelyi várakozás költsége függ:

- a fajlagos eljutási idő költségtől, amely évről évre változik az inflációnak megfelelően,
- az érintett utasok számától, beleértve a hivatásforgalomból és a nem hivatásforgalom miatt utazókat is, valamint ezek arányától,
- a megállóhelyi várakozási időtől.

Az eddig kiszámolt költségek azonban a teljes várakozási időre vonatkoztak. Ennek egy része akkor is jelentkezik, ha nincs operatív menetrend-módosítás. Költségmegtakarítás akkor érhető el, ha pl. járműkiesés miatt az utas szokásától eltérően többet várakozik.

Példa: Járműkiesés esetén operatív menetrend-módosítással 10:00 helyett 10:12-kor indul a jármű. Ilyen esetben beavatkozás nélkül az utas 10 percet várakozik a megállóban, de a beavatkozás hatására ez 2 perc. Így a megtakarított idő 8 perc, amit az utas természetesen nem érzékel, de a beavatkozás nélkül az eljutási idő költségénél 10 perccel, míg jelen esetben 2 perc várakozással számolunk. Ez $a\Delta t_{mh}$ vagyis a megtakarított megállóhelyi várakozási idő. Az ehhez tartozó költségmegtakarítás:

$$\Delta K_{mh} = 2105 \text{ HUF/utasóra} * U * \Delta t_{mh}$$

A példát követve 8 perces megtakarított időnél:

$$\Delta K_{mh} = 2105 \text{ HUF/utasóra} * U * 8/60$$

A fentiek alapján kijelenthető, hogy bár a zavar hatására a megállóhelyen töltött várakozási idő növekszik, operatív menetrend-módosítással ez a hatás csökkenthető. Ez az utazási időkölségben is jelentkezik. A zavar által érintett viszonylatok utasainak költségmegtakarítást jelent a követési idők minél egyenletesebb elosztása. Ilyen esetben lehet elérni egy rendszer optimumot, vagyis minden utas várakozási ideje egyformán kicsi időegységgel növekszik.

A zavar által érintett viszonylatok, menetek számának növekedésével nő az utasszám, s ezzel együtt az eljutási idő költsége is. A költség növekedésének mértéke azonban az érintett viszonylat(ok) sajátosságától, vagyis az elszállított utasszámtól függ. A költség tehát közvetlenül nem az érintett viszonylatok számának, hanem az érintett utasszám függvénye.

Az operatív menetrend-módosítással a megállóhelyi várakozási idő csökkenthető. Minél több idő várakozik az utas a megállóban, annál nagyobb az eljutási idő költsége. És minél több utast érint ez a hosszabb várakozási idő, nemzetgazdasági szinten annál nagyobbak a költségek is.

Az operatív menetrend-módosítás automatizálásának gazdasági hatása tehát nemcsak közvetlenül az üzemeltetői oldalon a munkaerő bérköltségének megtakarításánál jelentkezik, hanem társadalmi szinten az érintett utasok eljutási időkölségének csökkentésénél is.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A munka során az operatív menetrendkészítés automatizálásának megvalósíthatósági feltételeit vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy az operatív menetrendkészítés folyamata során a menetirányító diszpécsernek mely feladatai válthatók ki számítógépes támogatással, és ez hogyan illeszthető a jelenlegi informatikai rendszerbe.

A kérdéskör felvetését az indokolta, hogy a budapesti közösségi közlekedésben fellépő zavarok kezelése hatalmas terhet ró a menetirányító diszpécserre. Munkájuk során túl sok szempontot, szabályrendszert kell figyelembe venniük, minimális gépi támogatás mellett. Egy döntéstámogató rendszer fejlesztései már elkezdődtek, amelybe jól beilleszthető az operatív menetrend-módosítás szoftveres támogatása. A FUTÁR bevezetésével a jelenleginél jóval több adat áll majd a diszpécser rendelkezésére a járművek helyzetéről, a zavarok helyszínéről.

A munka során vizsgáltuk a diszpécser feladatait, elemeztük a közlekedési hálózaton fellépő zavarok típusait, a forgalomirányítás szabályrendszerét, technikáit, az operatív menetrend-módosítás lépéseit. Tanulmányoztuk a jelenlegi és a fejlesztés alatt álló informatikai környezetet, amelyben a zavarkezelési eljárásokat végzik.

A vizsgálat eredményeként rendszereztük a fellépő zavarok típusait térbeli és időbeli kiterjedtségüket, a járművek közlekedésére gyakorolt hatásuk alapján. Megállapítottuk, hogy az ezek alapján meghatározott zavarkód a döntési modell alapja. Meghatároztuk az operatív menetrend-módosítást végző algoritmus bemenő adatait, s megállapítottuk, hogy melyek a jelenleg is tárolt adatok, s milyen új adatbázisok felvétele szükséges a későbbiekben. Folyamatábrán elkészítettük az algoritmus belső működését, a döntési modellt. Az egyes lépéseket, döntési pontokat részletesen kifejtettük. Megállapítottuk, hogy az operatív menetrendkészítés folyamata részben automatizálható, részben diszpécseri beavatkozást kíván. Elemeztük az új informatikai rendszer gazdasági hatásait társadalmi és üzemeltetői oldalról. Ez alapján kijelenthető, hogy a rendszer hatékonysága növelhető, ha bizonyos műszaki zavarok bekövetkeztenek ideje járműdiagnosztikai módszerekkel előre jelezhető.

A vizsgálat eredményeként rendszereztük a fellépő zavarok típusait térbeli és időbeli kiterjedtségüket, a járművek közlekedésére gyakorolt hatásuk alapján. Megállapítottuk, hogy az ezek alapján meghatározott zavarkód a döntési modell alapja. Meghatároztuk az operatív menetrend-módosítást végző algoritmus bemenő adatait, s megállapítottuk, hogy melyek a jelenleg is tárolt adatok, s milyen új adatbázisok felvétele szükséges a későbbiekben. Folyamatábrán elkészítettük az algoritmus belső működését, a döntési modellt. Az egyes lépéseket, döntési pontokat részletesen kifejtettük. Megállapítottuk, hogy az operatív menetrendkészítés folyamata részben automatizálható, részben diszpécseri beavatkozást kíván. Elemeztük az új informatikai rendszer gazdasági hatásait társadalmi és üzemeltetői oldalról. Ez alapján kijelenthető, hogy a rendszer hatékonysága növelhető, ha bizonyos műszaki zavarok bekövetkeztenek ideje járműdiagnosztikai módszerekkel előre jelezhető.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0012: „Smarter Transport” - Kooperatív közlekedési rendszerek infokommunikációs támogatása - A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A Forgalom-lebonyolítás Működéstechnológiai Kódexe, BKK Zrt., Budapest, 2012.
- [2] Alison Cawsey: Mesterséges intelligencia, Alapismeretek, Panem Könyvkiadó, Budapest, 2002.
- [3] Decision Support Systems, <http://diuf.unifr.ch/ds/courses/dss2002/pdf/DSS.pdf>, University of Fribourg, letöltés ideje: 2012. szeptember 27.
- [4] Dr John C. Miles, A. Janet Walker: The potential application of artificial intelligence in transport, Ankerbold International Ltd, UK, 2010.
- [5] Dr. Csiszár Csaba: A tömegközlekedés minőségjavító intézkedései tematikai eszközökkel, Városi közlekedés, 2008. (48. évf.) 2. sz. 78-84. old.
- [6] Dr. Timár András: A közúti költségek előadás, BME Út és Vasútépítési Tanszék, 2006.
- [7] Henk G. Sol et al. (1987). Expert systems and artificial intelligence in decision support systems, Second Mini Euroconference, Lunteren, Hollandia, 17–20 November 1985. Springer, 1987. p.1-2.
- [8] Nemzeti Fejlesztési Ügynökség: Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez, COWI Magyarország, 2009. szeptember
- [9] Power, D. J.: Decision support systems: concepts and resources for managers, Westport, Conn., Quorum Books, 2002.
- [10] Shuliang Pan, Hongjun Song, Lei Jia, Nan Zou: Intelligent Bus Scheduling System with Real-Time Optimization and Monitoring, Shandong University, Kína, 17th ITS World Congress, Busan, Dél-Korea, 2010, Paper TP091-4



An examination of the automatization of operative scheduling in urban public transport

The great number of disturbances that occur in urban public transport means that the work of traffic control dispatchers is indispensable. Resulting from the characteristics of traffic, however, in various periods they can be overloaded, and the current information system doesn't offer sufficient assistance. The introduction of a decision support system would make the traffic control and disruption management procedures more efficient.

The paper examines the work processes of traffic control dispatchers: based on what information and along what decision processes they work, and taking all these data into consideration, it analyses the necessary steps: based on the characteristics of the disruption that occurred, what models need to be set up to improve the decision support system, and within that, the automatization of operative scheduling.

Untersuchung der Automatisierungsmöglichkeiten in der operativen Fahrplangestaltung des städtischen öffentlichen Verkehrs

Die Arbeit der Dispatcher in der Verkehrslenkung ist wegen der großen Anzahl von Störungen im städtischen öffentlichen Verkehr unerlässlich. Als eine Folge dieser Art vom Verkehr sind sie aber überlastet und das derzeitige Informationssystem bereitet keine genügende Hilfe für ihre Arbeit. Die Einführung eines Systems, die ihre Entscheidungen fördert, würde die Maßnahmen in der Verkehrslenkung und in der Behandlung von Störungen erleichtern.

Die Studie überblickt, auf welche Informationen die Verkehrsdienstleiter bei ihrer Arbeit stützen und welche Entscheidungsmethoden dabei benutzt werden. In Kenntnis von diesen es wird analysiert, welche Modelle auf Grund von den auftretenden Störungen für die Entwicklung des entscheidungsfördernden Systems und in dessen Rahmen für die Automatisierung der operativen Fahrplangestaltung aufgestellt werden sollten

Közlekedésfejlesztés „határok nélkül”

„A közlekedés ügy az, mely körül sem egyesek, sem hatóságok önálló és szétszont munkássága sikerhez nem vezethet: miben, valamint csak minden erők egyesített munkássága állíthat ki valami egészet és nagyobbszerűt...”

Gr. Széchenyi István: Javaslat a magyar közlekedési ügy rendezésirül. Pozsony, 1848. január. 25.

Antoni Zsolt

e-mail: antoni.zsolt@kkk.gov.hu

1. BEVEZETÉS

Magyarország hét határszakaszán közel száz közúti határátkelőhelyet tartunk számon. Az országhatár hossza 2246 km, így a határátkelések egymástól mért átlagos távolsága (sűrűsége) ~22 km. Ez a távolság nyugat-európai országok tekintetében, például a német-francia határon ~4 km, a belga-francia határon még ennél is kisebb a ~1,5 km-es átlagos átkelési lehetőséggel. Bár a közvetlen összehasonlítás a térszerkezet, a történelmi előzmények miatt hibás lenne, az adatokból azért látható, hogy van hova fejlődünk és fejleszteniünk határatmenetek tekintetében. Ezt a lehetséges fejlődést célozza Magyarország Miniszterelnöksége (ME) és a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (NFÜ) támogatásával, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM) háttérintézménye, a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (KKK) irányításában a hét határszakaszra készülő, KözOP-hoz (Közlekedés Operatív Program) illeszkedő projektek határmetszési szakaszainak megvalósíthatósági tanulmány szintű feltárása, azok hálózati hatásainak vizsgálata, amelyek a KözOP 3. „Térségi elérhetőség javítása” megnevezésű prioritás keretében készülnek. A munka szemléletmódja szerint fő cél a jelenleg egymástól elvágott határvidékek gazdasági-közlekedési integrációjának elősegítése – a vizsgált két ország közötti főbb közlekedési folyosók és az azokhoz kapcsolódó fő- és mellékúthálózat, vasúti, folyami és kerékpáros fejlesztési lehetőségeinek feltárásával, előkészítésével – oly mélységben, hogy a határvonal semmiféle fizikai akadályt ne jelentsen a két ország közötti bármely szintű, rendszerességű és célú személy- és áruforgalom számára. A készülő átfogó és ún. rész-megvalósíthatósági tanulmányoknak a tágabb értelemben vett határvidéket, mint potenciálisan egységes gazdasági teret kell értelmezniük, és amennyire lehetséges nem magyar és (attól elkülönült) túlololdali közlekedési rendszerekben, hanem egy javasolt integrált, egységes háló-

zatban kell gondolkodniuk, annak hiányosságait vizsgálva, és a hiányosságok elhárításának leghatékonyabb módjára törekedve. Cél, nem csupán összekötni, hanem egy koherens rendszert alkotni, integrálni és e paradigmaváltásnak át kell hatnia az egész munkafolyamatot.

Fentiek alapján a tanulmányok céljai:

- felmérni annak hatását, hogy a valaha működő közlekedési vonalak helyreállítása hogyan hat a vizsgált térség jelenlegi forgalmi viszonyaira;
- kiválasztani a fenti szempontok szerinti leghatékonyabb és így legszükségesebbnek tekinthető fejlesztéseket, illeszkedve a Nemzeti Közlekedési Stratégiához (NKS);
- új, határ menti infrastrukturális kapcsolatok javasolt építéséhez – a szomszédos országgal összhangban
 - projekteket generálni a 2014-2020. programozási időszakra;
 - a határ menti régiók gazdasági kapcsolatainak helyreállítása, a gazdasági „vérkeringés” felpezsdítése;
 - a határ menti kulturális, szociális, oktatási együttműködések és közösségi kapcsolatok erősítése, fejlesztése.

Az egyes határszakaszokra vonatkozó vizsgálatok jelenleg különböző fázisban vannak. Folyamatban van az osztrák és az ukrán határszakaszra vonatkozó közbeszerzés.) Folyamatban vannak az osztrák és az ukrán határszakaszra, továbbá a délszláv határszakaszokra (szerb, horvát, szlovén) vonatkozó közbeszerzések, amelyek eredményhirdetése 2013. IV. negyedévében várható. A magyar-román és a magyar-szlovák határszakaszra 2011. október 18-án került megkötésre a támogatási szerződés (TSZ) a KIKSZ Közlekedésfejlesztési Zrt. és a KKK között. 2012 júliusában kötötte meg a KKK a vállalkozási szerződéseket (VSZ) a nyertes konzorciumokkal. Jelenleg a magyar-szlovák határszakasz vizsgálata tart a legelőrébb, a tervezést a TRENCON COWI Kft. – UNITEF '83 Műszaki Tervező és Fejlesztő Zrt. – UVATERV Út-, Vasúttervező Zrt. alkotta „Határok nélkül konzorcium” végzi.

2. A MAGYAR – SZLOVÁK HATÁRSZAKASZRA VONATKOZÓ TERVEZÉS ALAPJAI

Szlovákia és Magyarország között 1956-tól fennálló határegyezmény szerint a két ország között csak akkor lehetett útépitési munkát végezni, ha arról nemzetközi megállapodást kötött a két fél. Ez a rendelkezés korlátozta, hogy a kizárólag helyi önkormányzatok kezdeményezésére határon átnyúló kapcsolatok jöjjenek létre. Az Európai Unió alapelveinek¹ és az 1023/2011. Kormányrendelet szellemének megfelelően a két ország képviseletében Dr. Völner Pál infrastruktúráért felelős államtitkár és Ján Figel² szlovák közlekedési, építészeti és regionális fejlesztésekért felelős miniszter 2012. február 27-én, Pozsonyban megállapodást kötött a közös államhatáron átvezető közutak forgalmi jellegéről, amelyet Magyarországon a 2012. évi XXIV. törvény² törvényerőre emelt. A törvény 90 közúti kapcsolatot nevesített (közel egyharmada meglévő), amelyek a készülő vizsgálat alapját képezik. 2012. október 2-án, Pilisszentkereszten a két ország miniszterelnöke közös nyilatkozatot írt alá a közös közlekedési kapcsolatok fejlesztéséről, amely megerősítette a korábbi, februári megállapodást. 2013. július 2-án a két ország miniszterelnöke Budapesten találkozott, és együttlükös szándéknyilatkozatban rögzítették a határon átnyúló közlekedési infrastruktúra fejlesztési elképzeléseket. A Megállapodás értelmében 2014 és 2020 között 25 új határon átvezető utat nyitnak meg, a meglévő határátkelők közül többet „akadálymentesítenek” (előtetőbontás, épületbontás, ívkorrekció, forgalomtechnika) vagy felújítanak.

A tervezés során főbb **mérföldkövek** határozhatók meg, így:

1. A teljes határszakaszra vonatkozó átfogó megvalósíthatósági tanulmány (MT) I. fázisának elkészítése a szükséges társadalmi-gazdasági vizsgálattal együtt, valamint kimutatásra került az összes szükségesnek vélt beavatkozási helyszín prioritált listája, ami 2013 januárjában elkészült.
2. 2013 februárjában a hatékonyság és kockázatok szerint prioritált listák alapján, szakmai egyeztetést követően kiválasztásra kerültek a további (megvalósíthatósági tanulmány szintű) vizsgálatra javasolt fejlesztések.
3. Jelenleg folyamatban van a kiválasztott fejlesztések projekt szintű, rész-megvalósíthatósági tanulmányainak készítése, illeszkedve az országos főutak hálózati

rendszeréhez. A rész-megvalósíthatósági tanulmányok várhatóan 2013 novemberében készülnek el.

4. A rész-megvalósíthatósági tanulmányok eredményeinek figyelembevételével az eredeti ütemterv szerint 2014 januárjában az átfogó megvalósíthatósági tanulmány II. fázisának szerves részeként elkészül a határszakaszra vonatkozó cselekvési tervjavaslat.
5. 2014 márciusában a cselekvési tervjavaslat társadalmi és bilaterális egyeztetésével és az átfogó megvalósíthatósági tanulmány véglegesítésével zárul a vizsgálat.

A vizsgálat 1. mérföldkövéhez tartozó átfogó MT I. fázisa 2013 januárjában, az Európai Unió kohéziós program szemléletének megfelelően, összközlekedési szemlélettel készült el. Ugyan a továbbtervezési feladat a közúti határkeresztezésekre korlátozódik, a tanulmány kitekint a közösségi közlekedési és a kerékpáros fejlesztési lehetőségekre is, azokat összefüggésükben vizsgálja és értékeli. Tekintettel arra, hogy a két ország közötti diplomáciai kapcsolatfelvételnek meg kellett előznie a KKK és a Vállalkozó túloldali kommunikációját, így a Vállalkozó a határon túli adatgyűjtés során számos nehézségbe ütközött, amelyeket azonban az átfogó MT készítésének szintjén sikerült orvosolni.

A következőkben bemutatásra kerülő magyar-szlovák határszakasz főbb megállapításai nagymértékben támaszkodnak a KKK irányításában, a Konzorcium³ által készített átfogó megvalósíthatósági tanulmányra.

3. A HATÁRSZAKASZ TÁRSADALMI-GAZDASÁGI ÖSSZEGZŐ HELYZETÉRTÉKELÉSE

A tervezett fejlesztések társadalmi-gazdasági (népesség, gazdasági tevékenység, intézményi ellátottság) hátterének vizsgálatába bevont térséget az 1. ábra szemlélteti.

A teljes határszakasz az eltérő társadalmi-gazdasági tényezők és adottságok miatt nyugat-keleti irányban kerül – a cikk terjedelméhez igazodva – bemutatásra, mivel az egyes területi egységek gazdasági, demográfiai jellemzőinek alakulását ma már sokkal inkább az határozza meg, hogy az adott terület egység a nyugat-kelet tengelyen hol helyezkedik el, mint sem az, hogy az adott terület egység az országhatár melyik oldalán található.

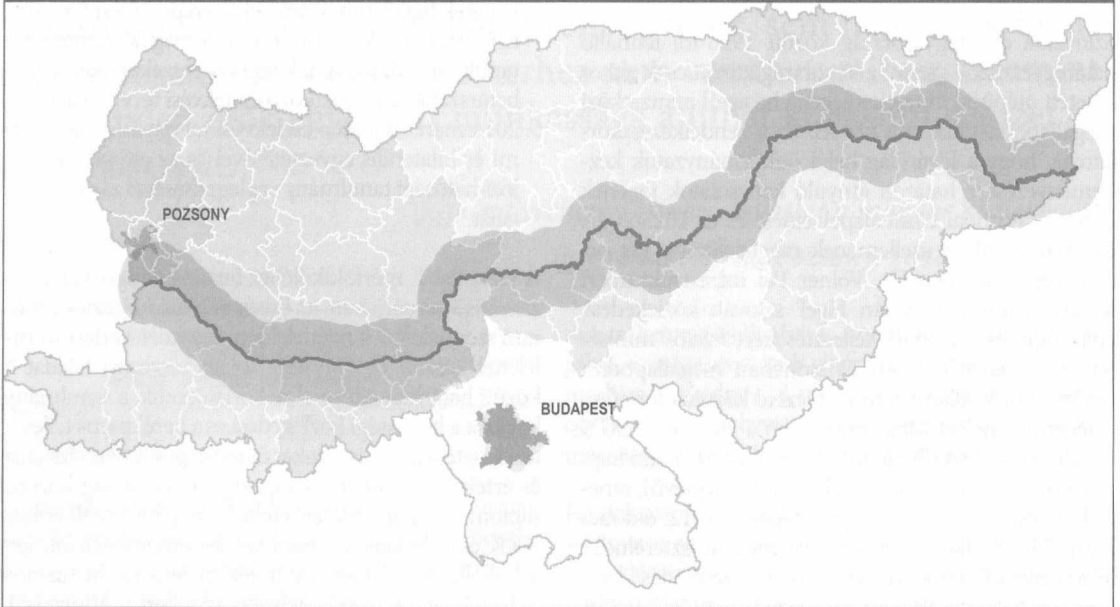
A nyugati határszakasz mindkét ország számára az Európa felé kiépített közlekedési kapcsolatokkal ren-

¹ Az Európai Parlament és Tanács 562/2006 EK rendelete (2006. március 15.) a személyek határátlépésére irányadó szabályok közösségi kódexe szabályozza az ún. külső és belső határátlépés szabályait.

² 2012. évi XXIV. törvény a Magyarország Kormánya és a Szlovák Köztársaság Kormánya között, a közös államhatáron átvezető közutak forgalmi jellegéről szóló Megállapodás kihirdetéséről

³ Az átfogó megvalósíthatósági tanulmány szerzői a teljesség igénye nélkül: Lehoczki Zsuzsa, Badalay Endre, Dávid Gábor, Szőke Bálint, Fürstand Attila, Pankotai Csaba, Prohászka Zsolt, Paulini Levente, Vancsó István, Bakay László

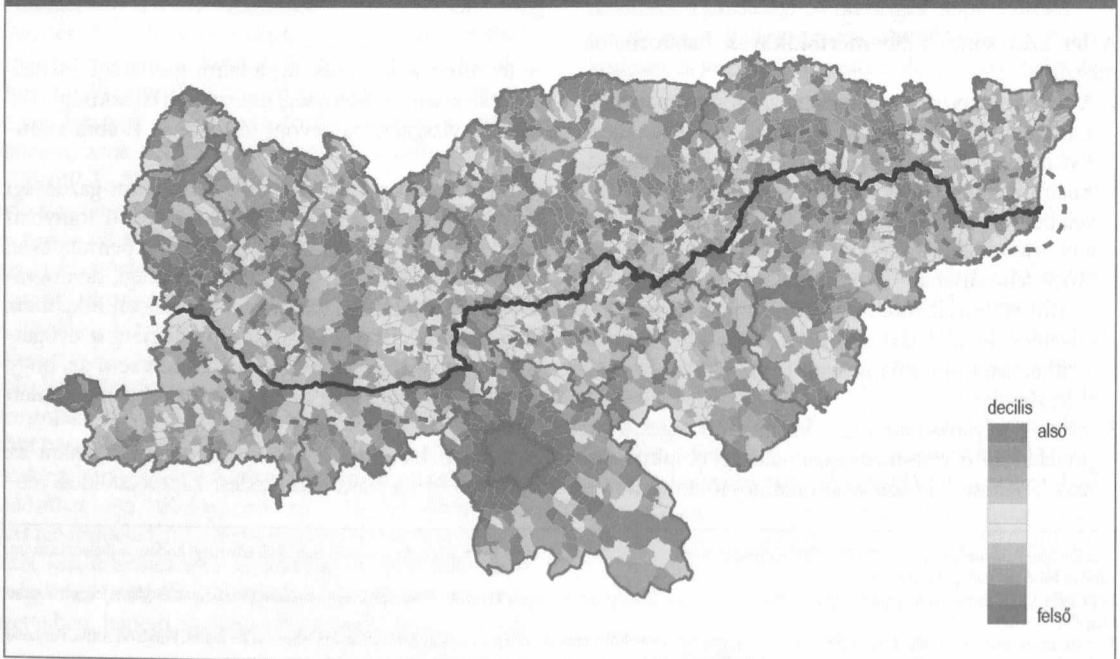
1. ábra: A vizsgálatba bevont térség



delkező, országos viszonylatban legfejlettebb területeket jelenti. A pozsonyi és győri agglomeráció fejlődése meghatározza az egész térség gazdasági teljesítményét, demográfiai jellemzőit. A szlovák oldal látványos fejlődése, a pozitív vándorlási egyenleg, a tőkebeáramlás, a

mérsékelt növekedés – a válság elmúltával – továbbra is prognosztizálható. A szlovák oldalhoz hasonlóan nagy vállalkozási aktivitást mutató, de fejlődését tekintve jelenleg stagnáló magyar területeknek is lökést adhat az erősödő szlovák gazdaság, a két ország közötti keres-

2. ábra: A népsűrűség térségi megoszlása (2010)



kedelmi kapcsolatok elmélyítése. A győri pólus szerepe az autópári, dunai kikötői beruházásokkal erősödik, a régió a negatív demográfiai folyamatok mellett az országos átlaghoz képest dinamikusabb fejlődést mutat.

Nyitra kerület, illetve Komárom-Esztergom megye a Duna két oldalán, a két ország átlagosnál fejlettebb területeihez tartozik, ahol a vállalászási hajlandóság, az ipari beruházások, a nagyvállalatok betelepülése az egy főre jutó GDP átlagosnál nagyobb mértékű növekedést eredményezi. A régió gazdasági fejlődése, a jövedelemviszonyok, a foglalkoztatottság, az életszínvonal átlagosnál jobb mutatói hosszabb távon is prognosztizálhatók, hiszen a földrajzi elhelyezkedés, a gyorsforgalmi úthálózati kapcsolatok, a Duna, Pozsony és Budapest, a városi funkciók, szolgáltatások jó elérhetősége biztosítják az ehhez szükséges feltételeket. A két ország fizikai kapcsolatának mindenképp meghatározó létesítménye marad az esztergomi és a komáromi közúti/vasúti híd, – illetve az ezek mellett párhuzamosan épülő új komáromi közúti Duna-híd –, ami a jövőben is biztosítja a gyors áruszállítást, a munkaerő-áramlást, üzleti turizmust, stb. fizikai feltételét, azaz a gazdasági-társadalmi kapcsolatok ápolásának lehetőségét.

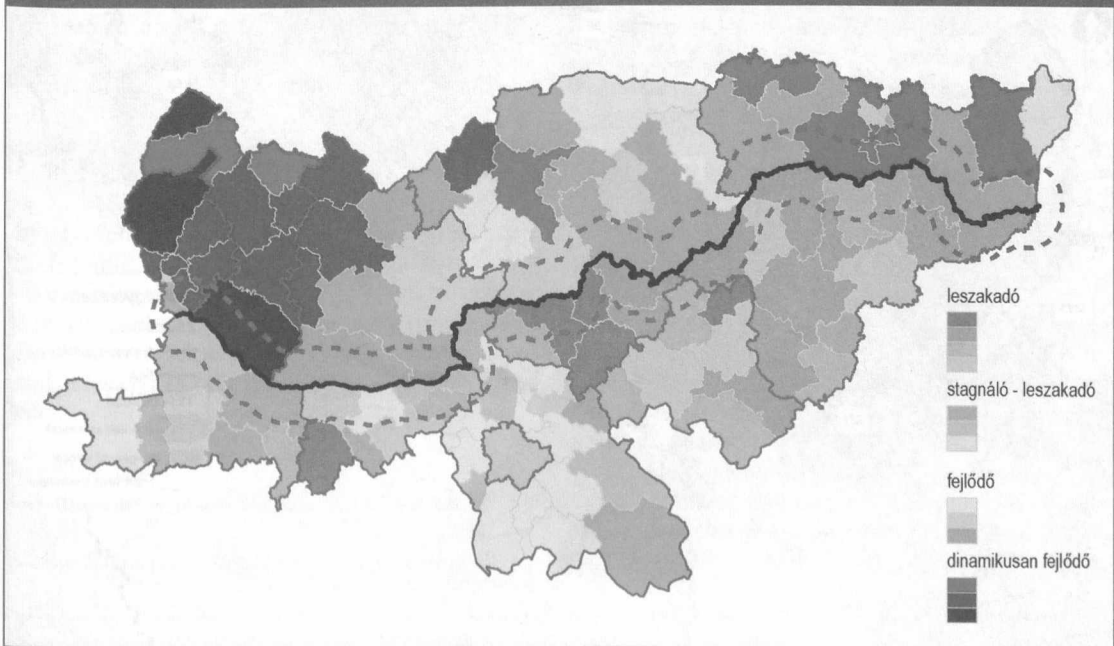
A középső, Ipoly menti, illetve gömöri területeket hosszú, átjárás nélküli határszakasz, aprófalvas településszerkezet, a közúthálózati kapcsolatok hiánya, a népesség fogyása (elvándorlás, kismértékű természetes szaporodás) és öregedése, valamint az átlagosnál

sokkal rosszabb gazdasági teljesítmény jellemzi, amely folyamatok fennmaradása rövid távon is prognosztizálható. A Börzsöny és a „Palócföld” természeti adottságai, kulturális öröksége és Budapest relatív közelsége ugyanakkor jelentős turisztikai potenciált jelent. A jövőben a vidéki turizmus, ökoturizmus, kulturális turizmus sokak számára biztosíthat a mainál biztatóbb, alternatív jövedelemforrást.

A Sajó és Hernád völgyét geográfiai és gazdaságföldrajzi tekintetben egyaránt a két ország közötti szoros kapcsolatok jellemzik, aminek újraélesztése a történelmileg meghatározott elkülönülés után az érintett jársok, kistérségek fejlődésének, felzárkózásának záloga. Kassa szerepe, látványos gazdasági fejlődése meghatározó lesz az egész régió jövője szempontjából. Kassa és Miskolc vonzáskörzetétől eltekintve ezt a térséget is funkcióhiányos kistérségi központok, a munkahelyektől és a közszolgáltatásoktól távol eső aprófalvas településszerkezet, népességfogyás jellemzi (2. ábra).

A Bodrog környéki határszakasz periférikus elhelyezkedése rányomja bélyegét a térség fejlődésére, ami rövid- és középtávon, a 2008-2009-ben kezdődött válsággal megindult visszaesés folytatódását valószínűsíti. A recesszió elhúzódása, a képzett munkaerő elvándorlása és a rossz életesélyekkel rendelkező fiatalok számának növekedése, illetve a befektetések elmaradása a térség további lemaradását, az egy főre vetített GDP országos átlagokhoz viszonyított arányának csökkenését vetíti

3. ábra: Területi (LAU 1) fejlődési egyenlőtlenségek, 2001-2010



előre, és önmagát gerjesztő folyamatként a határ két oldalának elszegényedéséhez vezethet (3. ábra).

A térség úthálózata jelen terjedelmi körülmények között nem írható le megfelelő részletességgel, azonban a következő releváns megállapítások tehetők:

- Szlovák oldalon hiányzik és a rövid távú ütemezésekben sem szerepel a határ környezetében tervezett gyorsforgalmi hálózati elemek kialakítása, a Tatra közelében épülő „D” autópálya túl messze van, így jellemző, hogy a szlovák belföldi áramlatok a magyar gyorsforgalmi úthálózatot használják.
- A szlovák alsóbbrendű úthálózat állapota ugyanakkor kedvezőbb a hazainál, itthon különösen Borsod-Abaúj-Zemplén megye periférikus területén a határmenti úthálózat kedvezőtlen, maga a hálózat is hiányos, sok zsáktelepülés helyzetén csak a határmetsző fejlesztésekkel lehet javítani.
- A Duna és az Ipoly átkelések száma minimális, jelenleg mindössze 3 dunai és 6 Ipoly-híd biztosít kapcsolatot a teljes határszakasz közel felén.
- A meglévő és megépült határmetsző kapcsolatokon a helyi forgalom mellett távolsági forgalom is megjelent, mivel a kétszeri határmetszés bizonyos

forgalmi áramlatok számára még mindig jobb elérést biztosít, mint a honos úthálózat (4. ábra).

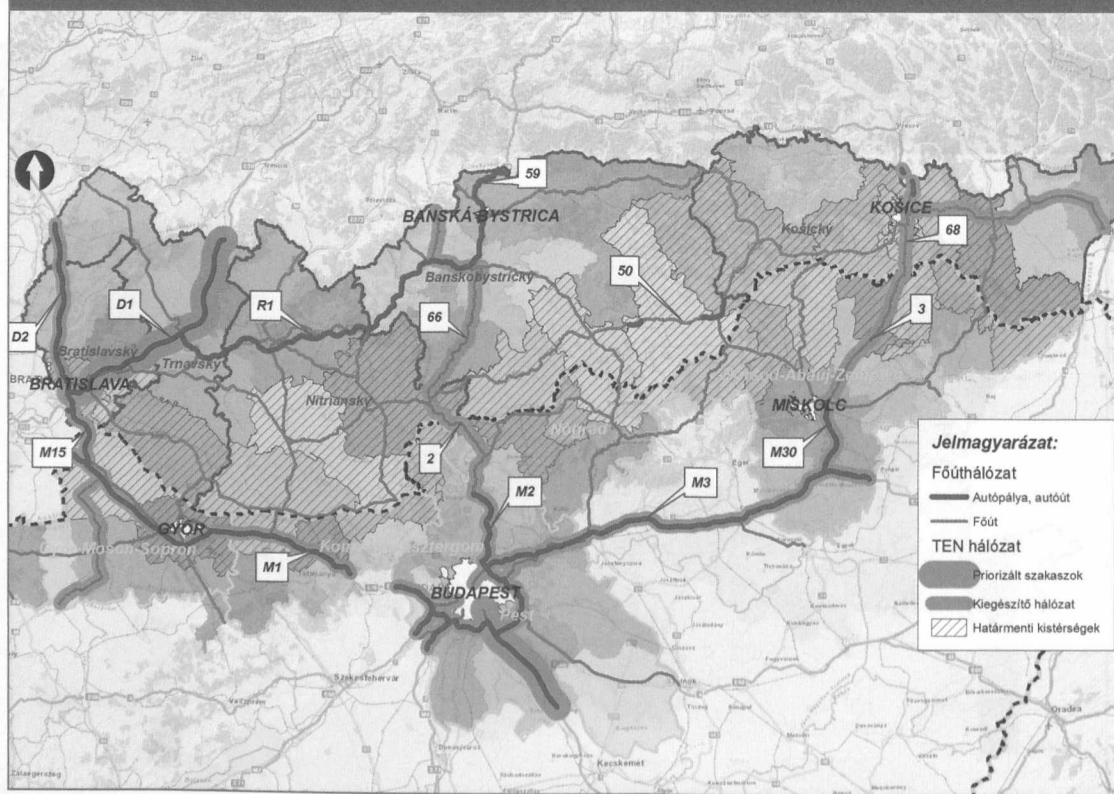
4. KERESLETI IGÉNYEK

A kereslet felmérésére és a jövőbeni igények előrejelzésének megalapozására forgalmi adatgyűjtés, háztartási kikérdezés, tehergépjármű-követési információbeszerzés történt, ami alapján számos fontos megállapítás tehető, amelyeket az alábbiakra korlátozunk. A teljes határszakasz napi forgalma két irányban 78 500 egységjármű. Szlovákia felé a magyarországi telephelyű járművek megkérdezett utasai nagyrészt munka, ügyintézés és szabadidős céllal, a szlovák telephelyű járművek utasai Magyarország irányába vásárlás, szabadidős tevékenység, illetve ügyintézés céljából utaznak. A munka célú utazások aránya kisebb a szlovák telephelyű utasok esetében, mint a magyar telephelyűek esetében.

5. MODELLEZÉS, MCA

A hatékonysági vizsgálat alapját a munka keretében elkészült társadalmi-gazdasági adatgyűjtés, illetve az átfogó megvalósíthatósági tanulmány keretében a

4. ábra: A térség közúti hálózatának illeszkedése a TERN-be



TRENECON COWI Kft. által készített forgalmi modell adta. A feladat léptékéhez igazodva a forgalmi modell mind körzetbeosztásában, mind közúti hálózat tekintetében részletesebb minden korábbi, a területre készült modellnél. A modell a hazai környezetben megszokott módszertantól eltérően nem fix mátrixokkal, hanem a forgalomkeltés esetében kategóriamoddell, a forgalomszétosztás esetében gravitációs modell alkalmazásával épült fel, annak érdekében, hogy az új határmetsző hálózati elemek útvonalválasztásra gyakorolt hatásai mellett az esetleges úticél-változás is modellezhető legyen.

A modell output adatait a hatékonyságvizsgálatra kidolgozott multikritériumos vizsgálati eljárás alkalmazta. Az alkalmazott eljárás az 1222/2011. (VI. 29.) Korm. határozatot⁴ megalapozó gyorsforgalmi- és főúthálózat fejlesztési programban alkalmazott vizsgálati eljárás továbbfejlesztett változata, amely a „szokásos” költség-haszon elemzés számszerűsíthető értékei mellett (utazási idő megtakarítás, jármű üzemeltetési költség megtakarítás, baleseti kockázat változása, környezeti hatás) vizsgálja az adott fejlesztés pénzben nem kifejezett hatásait is, az elérhetőség-javulásból fakadó térségi gazdaságélénkítő hatást, a hátrányos térségek, települések felzárkóztatásának célját, valamint az integrációval kapcsolatos egyéb szempontokat.

6. CÉLRENDSZER

A megbízói szándékot tükröző közbeszerzési kiírás és a helyzetfeltárás eredményei alapján az alábbi célrendszer került felvázolásra.

Stratégiai cél: a teljes szlovák-magyar határszakaszon a jelenleg egymástól elvágtott települések és határvidékek:
– gazdasági-társadalmi integrációjának elősegítése;
– az együttműködési potenciál kiaknázása;
– és különösen a leszakadó határ menti területek felzárkóztatása.

Átfogó célkitűzés: a két ország közötti főbb gyorsforgalmi- és főúthálózat és az azokhoz kapcsolódó mellékúthálózat fejlesztési lehetőségeinek feltárása, előkészítése és megvalósítása annak érdekében, hogy a jövőben a közös határ ne jelentsen akadályt semmilyen szintű, rendszerességgel és célú személy- és áruforgalom számára.

Specifikus célok:

1. A munkaerő, az áru és szolgáltatási piacok kiszélesítése.
2. A határtérségben megvalósult magán és közcélú fej-

lesztések hatásainak erősítése a szinergikus kapcsolatok erősítése révén.

3. A személyes és intézményi kapcsolatok és együttműködések elősegítése.
4. A határtérségben hiányos városi funkciók, közszolgáltatások, intézmények, stb. elérhetőségének javítása, – akár a határtérségen kívül eső funkciókkal rendelkező városok elérésének javításával.
5. A határ által mesterségesen elválasztott táji egységek turisztikai együttműködéseinek erősítése.
6. A történelmileg elvágtott területek közös hagyományainak erősítése, újraélesztése.

Operatív célok:

1. A határok kialakulásával megszűnt, a meg sem jelezhető, látens közlekedési igények figyelembevétele alapján az adott határszakaszokon indokolt közlekedési kapacitások, feltételek megteremtése.
2. A jelenleg hiányzó közlekedési kapcsolatok miatt felmerülő többlet futásteljesítmény / utazási idő / baleseti kockázatainak csökkentése.
3. A közlekedés által okozott lokális környezeti problémák és szűkös kapacitások eliminálása úgy, hogy a környezeti terhelés jelentősen más települések környezetében sem lesz számottevő.

Az előző célok eléréséhez szükséges eszközként a határ menti közlekedésfejlesztési opciókon belül a legmegfelelőbb projektek kiválasztása:

- a meglévő dunai és Ipoly átkelések fejlesztése, illetve új dunai átkelések kialakítása;
- a meglévő mellékút-hálózati kapcsolatok fejlesztése;
- a zsáktelepülési jellegek megszüntetése új – határmetsző jellegű – mellékutak fejlesztésével;
- a hiányzó települési kapcsolatok kialakítása szomszédos települések között – határmetsző jellegű – mellékutak fejlesztésével;
- az országhatáron túl meglévő, tervezett gyorsforgalmi elemek elérhetőségének javítása – határmetsző jellegű – mellékutak fejlesztésével;
- új gyorsforgalmi úthálózati kapcsolatok (új csomópontok létesítése meglévő és tervezett gyorsforgalmi elemeken);
- a vasúti infrastruktúra-elemek fejlesztése;
- a vasúti viszonylatok fejlesztése (új viszonylatok meglévő pályákon).

7. ÖSSZEĞZÉS

Az átfogó megvalósíthatósági tanulmány a felmért igények és tényezők alapján jellemezte a határ teljes szakaszán feltárt fejlesztési projekt lehetőségeket, ötleteket. A társadalmi-szakmai egyeztetések során a kormányközi megál-

⁴ A gyorsforgalmi- és a főúthálózat hosszú távú fejlesztési programjáról és nagytávú tervéről

lapodáson felül 13 új önkormányzati és tervezői javaslat került azonosításra. Az átfogó MT megállapításainak (hatékonyági és kockázati sorrendje) figyelembevételével a KKK, valamint a döntési folyamatba bevont szervezetek (ME, NFM, Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., Magyar Közút Nonprofit Zrt.) és szakértők kijelölték azokat a projekteket, amelyekre a vállalkozói konzorcium a munkafolyamat következő fázisában (a jelenlegi 3. mérföldkő keretében) ún. rész-megvalósíthatósági tanulmányokat készít. A kiválasztott projekteket a Miniszterelnökség külügyi helyettes államtitkársága egyeztetette a szlovákiai kerületek elnökeivel, és ennek folyamánként megkezdődtek a szorosabb és műszakilag részletesebb egyeztetési folyamatok az egyes konkrét projektek tekintetében.



Transport improvement without borders

There are more than 30 border crossing points on the border section between Hungary and Slovakia which is approximately 650 km long. According to the principle of a seamless Europe, it is necessary to examine the possibility of an increase in the number of road traffic border crossing points. This is the objective of a study executed under the aegis of the Hungarian Transport Administration (KKK), which is an institution complementing and implementing the work of the Ministry of National Development. The study was supported by the Hungarian Prime Minister's Office and the Hungarian National Development Agency. The study explores the feasibility of the projects executed in the framework of the Transport Operational Programme and examines their network effect on the Hungarian-Slovakian border. The main objective of this work is to improve the integration in transport and economy of the areas near the border, which are at present isolated from each other, through the examination and preparation of possible improvement opportunities for the main transportation corridors between the two countries in question, the road network attached to them as well as for the rail network, waterways and bicycle roads. This should be carried out to such an extent that the border doesn't cause any physical impediment in any sort of passenger traffic or transport, regardless of its regularity or goal, between the two countries. The comprehensive feasibility study examining the whole border section was completed in January 2013. In February, the road connections which will be the subject of further part-feasibility studies carried out by a design consortium were selected. In order to complete this task, the part-feasibility studies will be completed by November 2013, after which an action plan proposal will be made and coordinated, and finally, the project will come to a close with its endorsement in March 2014.

Reményeink szerint a fentiekben bemutatott teljes határszakasz átfogó vizsgálata során – Magyarország és Szlovákia egyetértésében – javasolt és támogatott meglévő kapcsolatok fejlesztése és új kapcsolatok megvalósítása hozzájárulnak olyan hasonló sikerekhez, mint a két ország közötti Mária Valéria híd, vagy a közelmúltban az Ipoly mentén megvalósult Katalin és Madách híd. Tekintettel a magyar-szlovák és a további határszakaszok vizsgálatára, reméljük, hogy a téma legfontosabb eredményeivel a jövőben visszatérhetünk a lap hasábjain.

(Lezárva 2013. október)

*A szerző fejlesztési mérnök/projektvezető
Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ*

„Grenzenlose” Verkehrsentwicklung

An der etwa 650 km langen Grenze zwischen Ungarn und der Slowakei es befinden sich mehr als 30 Strassenübergänge. Den im Prinzip „nahtlose Europa” dargelegten Anforderungen entsprechend, es ist notwendig, die Möglichkeiten für die Erhöhung der Anzahl der Strassenübergänge zu prüfen. Das war die Zielsetzung der Machbarkeitsstudie, die mit der Unterstützung der Ungarischen Regierung, der Nationalen Entwicklungsagentur durch eine Institution des Nationalen Entwicklungsministeriums, das Koordinierungszentrum für die Verkehrsentwicklung gefertigt wurde, in der die grenzüberschreitenden Abschnitte zwischen Ungarn und der Slowakei innerhalb von den Projekten „KözOP” aufgedeckt und ihre Auswirkungen für das Strassennetz untersucht wurden.

Auf Grund der Betrachtungsweise dieser Arbeit das Hauptziel war die Förderung der Integration der Wirtschaft und des Verkehrs von den zur Zeit separierten Grenzgebieten. Dazu wurden die Hauptkorridore des Verkehrs zwischen den beiden Ländern und die Entwicklungsmöglichkeiten der anschließenden Haupt- und Nebenstrassen, Eisenbahnlinien, sowie des Fahrrad- und Wasserverkehrs untersucht, damit die Grenzlinie keine physische Hindernisse für den Personen- und Güterverkehr beliebiger Ebene, Ziele und Häufigkeit verursacht. Im Januar 2013 wurde die übergreifende Machbarkeitsstudie für die volle Grenzlänge beendet, und im Februar wurden die Strassenverbindungen ausgewählt, für die das Planungskonsortium eine Teil-Machbarkeitsstudie bereitet. Im Interesse der Aufgabenerfüllung werden diese Teil-Studien bis November 2013, danach der Planungsvorschlag für Tätigkeiten fertiggestellt, und das Projekt beendet sich im März 2014 mit der Abstimmung und Genehmigung.

Kerékpárutak – tévutak?

A kerékpárutak hálózatának fejlesztése a közúti közlekedés egyik kiemelt területe, így a helyes és a forgalom, valamint a résztvevők számára a legmegfelelőbb megoldások kiválasztása rendkívül fontos feladat. A megoszló vélemények különösen aktuálissá teszik a témát. Reményeink szerint a vitaindítónak szánt írás élénk érdeklődést vált ki, amiből a „Vélemény” rovatunk is profitálhat.

Polányi Péter

e-mail: polanyi.peter@hdsnet.hu

1. BEVEZETÉS

Magyarországon az utóbbi években örömdetesesen javult a kerékpáros közlekedéssel kapcsolatos környezet. Napirendre kerültek a kerékpárút-építési elképzelések, növekedtek a kerékpárút-tervezési tapasztalatok, kiadták a tervezési előírásokat, segédleteket, forrásokat biztosítottak az építésekhez. Ennek következtében jelentősen gyarapodtak a kerékpáros közlekedési létesítmények. Ez az örömdetes lehetőség készületlenül érte a résztvevőket.

Az „ötletesebb” beruházók, a pénzhiány miatt az infrastruktúra-fejlesztési problémájukat kerékpárút építési projektbe csomagolták, a tervezők a józan ész és az útépitési órákon tanultak alapján kezdtek el kerékpárutat tervezni, meg is épült sok-sok kerékpáros közlekedési létesítmény (sáv, nyom, út, közös gyalog és kerékpárút, stb.).

A címben jelzett tévutak közül a beruházáson, tervezésen, megépítésen kívül megemlíthetők a kerékpárutak üzemeltetésével, fenntartásával, a közlekedési szabályokkal, a kerékpárutak használatával, az utakon való viselkedéssel kapcsolatos problémák is. A fentiek közül e cikk csak a tervezéssel kapcsolatos tévutakkal foglalkozik..

2. AZ ALAPOKTÓL KIINDULVA

A tapasztalt és kevésbé tapasztalt tervezők a józan ész igénybevételével a normál közút tervezésének gyakorlata alapján kezdték azt a bizonyos két párhuzamos vonalat megrajzolni. Természetesen a tervezési technológia teljességgel átvehető, hiszen itt is létezik úttengely, hossz-szelvény, kereszt-szelvény, pályaszerkezet, jelzőtábla, stb.

Készületlenül bizonyultak viszont a tervezők a kerékpározás lélektanát és a közlekedési szabályok mélyreható elemzését igénylő többi ismeret tekintetében.

Ennek következtében a kialakult helyzet:

- a zömében egyoldali kétirányú kerékpárutak elterjedése,
- a sűrű oldalváltás
- az úttorkolati elhúzás,
- a zebra melletti átvezetés,
- a 2 cm-es kiállású vagy „k” szegély alkalmazása az átvezetéseknel,
- a kerékpárút vége – eleje – vége – eleje táblasorozat,
- az egyirányú kerékpárút másik irányából behajtani tilos tábla,
- a kerékpárút megszűnésekor a kerékpárosok gyalogjárdára vezetése,
- az autóbusz öbölnél a kerékpárút megszüntetése, vagy elkalandozása,
- a szerény tervezési díj.

3. A RÉSZLETEK:

3. 1. „Egyoldali kétirányú”:

A tervezők úgy kezdtek felkészülni a kerékpárút tervezésre, hogy az addigi tudásukat, tapasztalataikat vették alapul, s így szinte magától értetődő volt, ahogyan a legtöbb út 2x1 forgalmi sáv, így a kerékpárút is ilyen. Nem került elő az az emlék, hogy a normál úton irányonként különválasztva, azaz két oldalon, egy-irányban kerékpározhatnak az emberek.

Ezt még az is megerősítette, hogy a dupla szegély-építés, valamint a megosztott munkaterület miatt nyilván drágább két 1,25 méter széles kerékpárutat külön-külön oldalon megépíteni, mint egyben, az egyik oldalon, 2,5 m szélességben létrehozni az

egészet. Pedig, ha a közmű ütközéseket, a helyhiányt, stb. figyeljük a legtöbbször rájöhettünk arra, hogy a sűrűn beépített környezetben könnyebb elhelyezni két keskeny, mint egy dupla-széles létesítményt. (Két pianínó is jobban elhelyezhető egy zsúfolt szobában, mint egy zongora.)

Ebből az alapjában logikus, de tévedéseket is tartalmazó kiindulásból jöttek a „? megoldások”, amelyek sem a kerékpárosnak, sem a forgalmásznak, sem a gyalogosnak nem megfelelőek.

Nem szerencsés (belterületen), az útnak csak az egyik oldalán vezetni a kerékpárutat, mert emiatt a kerékpárút csak kétirányú lehet. A kerékpárosok egyik iránya így nem a természetes helyén, az úttengelyhez képest jobb oldalon halad, ami a normál áramlási iránymegosztási szokásainktól eltérést eredményez, így főleg a keresztezéseknél nem várt irányú mozgásokhoz, tévedésekhez, balesethez vezethet.

3.2. Sűrű oldalváltás

Nem helyes a helyszűke, vagy bizonyos egyéb érdekek, peremfeltételek miatt sok oldalváltással kiépíteni a kerékpárutat.

Minden oldalváltás baleseti gócpont, egyben szolgáltatási színvonalromlást is eredményez. Az oldalváltások az egyoldali nyomvonalvezetés fent kritizált módszerének következménye: mivel a kerékpárútra ezen az oldalon nincs elég hely, ezért átvisszük azt az út másik oldalára. Észre kell venni, hogy azért nincs elég hely, mert csak kétirányú keresztmetszetben gondolkodik a tervező.

Ezzel a gondolkodással szakítani kell!

Inkább kezdjük úgy, hogy lakott területen az út mindkét oldalára tervezzük a kerékpárutat, s ahol nincs hely, ott rávisszük (irányhelyesen) az útburkolatra, s a szűk szakaszt kerékpársávként hidaljuk át. Az esetek nagy többségében így elő sem fordul a helyszűke, mivel általában van egy-egy 1,25-1,5 m-es sáv a belterületi utak mindkét oldalán. Ilyenkor az sem lehetetlen, hogy a közút forgalmi sáv szélességeit is kissé megkurtítjuk, s csekély, de mégis hatásos fizikai elemmel választjuk el az autóst a kerékpárostól.

3.3. Úttorkolatnál elhúzás

Szinte minden tervező úgy kezdte a kerékpárút út-keresztezésén való átvezetésének rajzolását, ahogy

a gyalogosét szokta. Sávelhúzással eltávolítottuk az elsőbbséggel rendelkező út mellől, a kerékpárutat elhúztuk a zebra mellé, majd ott vittük át a túoldalra. E megfontolás abból adódik, hogy a gyalogossal is ez az eljárás, azért hogy lehetőleg a legkeskenyebb keresztmetszetben keresztezze a kösziutat.

Ez a megfontolás azonban hibás.

Az elsőbbséggel rendelkező úttal együtt haladó kerékpárosnak elsőbbsége van a KRESZ szerint. Ha azonban eltávolítjuk a fölérendelt úttól a kerékpárutat, akkor a kialakult séma már nem az előbbi alaphelyzetre emlékeztet, hanem arra, hogy a kerékpárút a mellékutat keresztezi. Ez esetben azonban már nem élvez előnyt a kerékpáros. (3., 4. ábra)

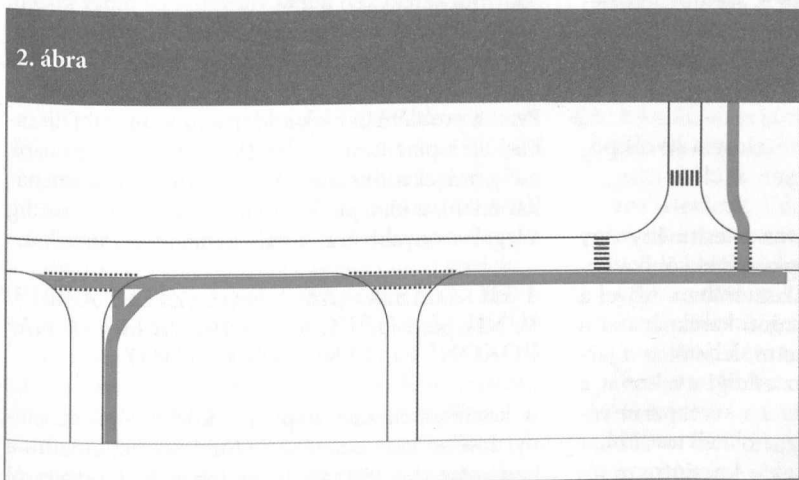
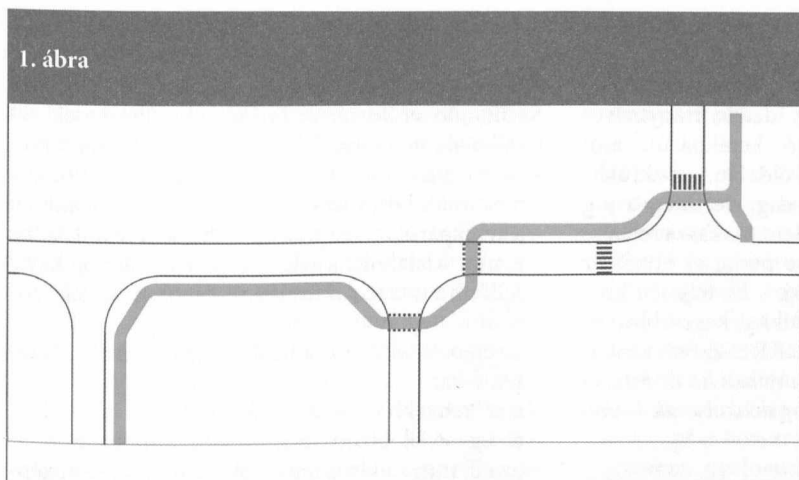
Ez egyszerre három hibát is generál.

- a) A jószándékú üzemeltető észreveszi, hogy a kerékpáros már eltávolodott a fölérendelt úttól, így nem fogják neki megadni az elsőbbséget, ezért kiteszi a kerékpárút vége táblát, s egyben kiteszi a zebra mellett átkerekező kerékpárosok számára az elsőbbségadás kötelező táblát is. Totális képzavar: ha vége van a kerékpárútnak, akkor nincs kerékpárút átvezetés sem, ezért nincs, akinek szóljon az elsőbbségadás kötelező tábla.
- b) A mellékútról jövő járművezető egy zebrát lát, s mellette pedig egy kerékpáros átvezetést. A gyalogosnak elsőbbsége van, a kerékpárosnak nincs. A biztonság kedvéért átengedi a kerékpárost is, s ezzel újabb kognitív sémahibák¹ keletkeznek. A kerékpárosban az marad meg, hogy lám, mégiscsak elsőbbsége volt, így ha ez sokszor megismétlődik, akkor egy nyíltvonali zebra melletti átvezetésnél is megteszi ezt, s kész a baj.
- c) A fölérendelt útról a mellékútra kanyarodó számára sem tiszta a helyzet. Nem úgy látja a kerékpárost, mint a vele együtt haladót, aki számára elsőbbséget kellene adnia, ha az útját keresztezi, hanem egyszerűen, mint egy, az útját keresztező járművet, aminek nincs elsőbbsége.

3.4. Zebra melletti átvezetés

Ez a fenti 3.3.-as ponti problémákon felül nem csak az úttorkolatoknál jelent gondot, hanem a folyópálya szakaszokon is. A probléma ugyanaz: a zebrán a gyalogosnak elsőbbsége van, a zebra melletti kerékpáros átvezetésén a kerékpárosnak pedig csak egyedi esetekben. Ha e két átvezetést egymás mellé helyezzük, akkor nehezítjük a betanulás folyama-

¹ kognitív séma: Életünk során a látottakból, tudat alatt megtanult és elraktározott helyzet, amely ismételt megjelenése során a memóriánkból előhívódik, és ösztönös cselekvési válasz követi.



vízvezetés miatt megtartandó 2 cm-es alacsony-szegély-hipotézisek. Ilyet csak olyan kolléga tervez, épít, aki még mindig vallja, hogy a 2 cm segít a víz-elvezetésben, ill. aki nem használja rendszeresen a kerékpárutakat, legfeljebb a tetőcsomagtartón kiviszi a kerékpárját a szabadba, s csak ott kerekezik. A nem nullára kifuttatott csatlakozás nem megfelelő megoldás, mert a kis lépcső is nagyot zökkent. A 2 cm-es szegély egyébként ugyanúgy részt vesz a vízvezetésben, mint egy vápa vonal: ha mélypontban van, akkor minkét esetben megáll a víz, de ha van hosszlejtés, akkor a vápában is elfolyik a víz, csak kissé szélesebb felületen. Amennyiben komolyan vesszük a kerékpáros közlekedésfejlesztést, ezt is figyelembe kell venni.

3.6. „Kerékpárút – vége-eleje-eleje táblasorozat

tát, az egyértelmű sémák kialakulását. A megoldás a többi tételből is adódik: törekedjünk az oldalváltás nélküli (pl. kétoldali) vezetésre, s ha mégis szükséges, akkor az ne a zebra mellé kerüljön.

A fenti hibákat a mi tervezőirodánk is elkövette. Erre akkor jöttünk rá, amikor a 2004-ben megtervezett Székesfehérvár, Holland fasori kerékpárút terveit 2013-ban korszerűségi felülvizsgálat alá vettük. [1] (1., 2. ábra)

3.5. „K” szegély, alacsony szegély

A régi berögződés 30 évre tekint vissza, amikor a települési útkereszteződések kiemelt szegélyeibe belevágták, bele barkácsolták a babakocsik számára a lejtőt, ami néha olyan meredekre sikerült, hogy még a korábbiaknál is nehezebben lehetett a babakocsikat áttolni a szegélyeken.

A járda lesüllyesztésnek ma már kifinomultabb módjai vannak, de még mindig megmaradtak a

Aki ilyet tervez, vagy telepít, az alapjában nem érti a kerékpárút lényegét. (Elhangzott 2013-ban a soproni Forgalmász Napokon is egy olyan értetlenkedő felszólalás, ahol azt kifogásolta valaki, hogy 22 db kerékpárút eleje és csak két kerékpárút vége táblát tartalmazott egy költségvetési kiírás.) Az is lehetséges, hogy csak a jogi felelősség-megállapítási szempontok miatt gondolják többen, hogy jobb, ha kihelyezik mindenhová a kerékpárút vége táblát is.

Véleményem szerint ez helytelen. A kerékpárút nem egy vízvezeték, amit, ha szakaszolunk, akkor le kell dugózni. Csak ott kell a kerékpárút végét jelezni, ha valóban nem folytatódik semmilyen irányban a kerékpárosok továbbvezetése. Amennyiben csak egy úttorkolaton vezetjük át a kerékpárutat, vagy csak megváltozik jellege (pl. ha a kerékpárút elválasztott gyalog-és kerékpárútként folytatódik), akkor is elegendő, ha csak a folytatáshoz tesszük ki a kerékpárút eleje táblát.

3.7. Egyirányú kerékpárút másik irányból behajtani tilos tábla

Több helyen már megépült az ideális, irányhelyes kerékpáros mozgást biztosító kerékpárút, ami természetesen az út mindkét oldalán, az aktuális irányban egyirányú. A biztonság, de főleg a jog kedvéért, több helyen, minden szakasza elejére kitétték az egyirányú, a végére pedig az ebből az irányból behajtani tilos táblapárt. Ez teljesen korrekt, viszont nem életszerű. Sokkal kevesebb táblával megoldható lenne, ha a KRESZ-ben szabályoznák az ilyen esetet: „Amennyiben az út mindkét oldalán kerékpárút épült, akkor azokat csak irányhelyesen szabad használni.”

Természetesen ezután is lennének szemben közlekedők, de csak elvétve. Egy jól kiépített, s hálózatban működő kétoldali kerékpárút az irányhelyes közlekedésre ösztönöz.

3.8. A kerékpárút megszűnésekor a kerékpárosok gyalogjárdára vezetése

Nem helyes, hogy a kerékpáros létesítmény úgy fejeződik be, hogy a járda a legkézenfekvőbb a kerékpár további útjának megválasztásában. Mivel a kerékpár jármű, ezért a megszűnő kerékpárutat a járművek sávjába kell belevezetni, lehetőleg a járműveket megillető módon. Az eddigi gyakorlat a kerékpárost is megzavarta, mivel a kerékpárút végén ő sem tudja eldönteni, hogy hol kell továbbhaladni. A gyakorlottak lemennek a kocsútra, a félnépek folytatják a járdán. Ezzel továbbgyűrűznek a sémahibák.

3.9. Az autóbusz öbölnél a kerékpárút megszüntetése vagy elkalandozása

Nem jó, ha az autóbuszöböl előtt megszűnik, utána pedig újra indul a kerékpárút. Véleményem szerint át lehet vezetni a kerékpárutat kerékpársávként az autóbuszöblön. (Az előírás már ezt tartalmazza.) A főváros kivételével az esetek többségében egy óra alatt csupán 60-120 másodpercig veszi igénybe az autóbusz az öblöt. Így a találkozás az esetek többségében elő sem fordul. Ha a kerékpáros ér előbb az öbölbe, akkor az autóbusz kivárja, míg elhalad a kerékpáros, amikor pedig bent áll a busz, akkor a bátortalanabbja megvárja az indulást, a többiek pedig kikerülnek a buszt. A legjobb, ha kerékpársáv az öböl és a forgalmi sáv határoló vonalába kerül, mert ez esetben minden résztvevő tudja, hogy ebben a sávban kell kerékpárosokra számítani.

3.10. Szerény tervezési díj (Kis pénz, kis foci)

A tervezési díj sem tükrözi a kerékpárút tervezésre fordítandó erőforrások értékét. Az illetékesek azt gondolják, hogy egy 2,5 m széles kerékpárút tervezése harmadannyi tervezési díjat igényel, mint egy 7,5 m széles közút tervezése. Pedig – merem állítani – a kerékpárút tervezés az egyik legnehezebb feladat: – a már kialakult, s eddig teljesen más logikával fejlődött infrastruktúrába utólagosan be kell szorítani, – az elépült felületek, a helyhiány, a keresztmetszetek sora, – a szerényebb beruházási forrás, – a vegyes, ill. bizonytalan KRESZ támogatás, – az ellentmondásos tényezők: jármű, de nem gépjármű, kerekeken gurul, de kényes, ember közeli, de fémből van, lassú az autónak, de gyors a gyalogosnak.

Ezen a problémán csak a Mérnöki Kamarai Díjszabás, ill. a piac tudna változtatni, de erre nincs sok esély, mivel a díjszabás kezd poroszabb formákat ölteni, a piac pedig kínálati jellegű, így mindig a legalacsonyabb árat kínáló kapja meg a munkát.

4. HOZZÁSZÓLÁS, KIEGÉSZÍTÉS A 2013. JÚNIUSI, SOPRONI „FORGALMÁSZ NAPOKON” ELHANGZOTTAKHOZ

A konferencia záró napján a Közlekedéstudományi Intézet képviselőjében Hóz Erzsébet előadta a kerékpáros közlekedési balesetek mélyvizsgálatáról szóló értekezését, amelynek egyik következtetése az volt, hogy a balesetek elszaporodása miatt felül kell vizsgálni a külön vezetett kerékpárutak létjogosultságát, és inkább szorgalmazni kellene a kerékpársávok megoldásokat [2].

Tiltakozásomat személyesen is előadtam, s ezzel felpezsdült a rendezvény hangulata. Az időkorlátok miatt azonban nem lehetett alaposan kifejteni a mellette és az ellene szóló érveket, ezért álljon itt egy szakmai vitaindító (vitafolytató) jegyzet!

Felszólalásom röviden:

Tiltakozom az ellen, hogy a kerékpáros balesetek számosságának statisztikai növekedése miatt arra a következtetésre jutunk, hogy a különvezetett kerékpárutak helyett inkább a kerékpársávok megoldásokat kellene előnybe részesíteni.

Ez a logika ugyanis szerintem tévedésen alapul. *Megi: Az alábbi fejtegetés a lakott területen belüli, s*

az út mentén vezetett kerékpáros közlekedési létesítményekre vonatkozik.

- 4.1. Ha egyre többen kerékpároznak, akkor abból az következik, hogy a balesetek száma is növekedni fog. Arra kell törekedni, hogy ez ne egyenes arányban történjen, azaz fajlagosan javuljon a helyzet.
- 4.2. A kerékpáros közlekedés népszerűsítésének, elterjesztésének, szándékát minden racionálisan gondolkodó ember támogatja, mivel az környezetbarát, helytakarékos, és segít az egészséges életmód gyakorlásában. Amennyiben ez társadalmi cél, akkor az ehhez vezető út egyik fontos eleme a kerékpáros közlekedési infrastruktúra vonzóvá tétele. A kerékpáros közlekedési infrastruktúra akkor vonzó, ha nem csak a rendszeresen kerékpározók számára, hanem a többiek pl. idősek, gyerekek, félénkek, stb. körében is nyugodtan választható közlekedési lehetőséggé válik. Az említett szélesebb körben figyelembe vett közlekedők azonban csak akkor merészkednek pl. bevásárlás, munkába-járás, iskolába járás céljából felülni a kerékpárra, ha az valamilyen fizikai módon el van választva a gépjárművel közlekedőtől. Természetesen Budapesten más a helyzet, mivel ott inkább a gyakorlott kerékpárosok közlekednek a városban belül.
- 4.3. Ha arra törekednénk, hogy a különválasztott vezetés helyett kerékpársávon közlekedjenek a kerékpározók, akkor el lehetne érni a baleseti mutatók javulását, de csak azért, mert egyre kevesebben merészkednének ki kerékpárjukkal az utcákra, így azonban a kiindulási alapcél, a kerékpáros közlekedés népszerűsítése kerülne veszélybe. Szélsőséges megközelítéssel: Ha egy napon mindenki otthon maradna, nem lenne aznap közlekedési baleset. A forgalmászoknak azonban nem szabad ilyen tematikával gondolkodniuk.

Amit már nem mondtam el a Forgalmász Napokon:

- 4.4. A legtöbb kerékpáros közlekedési konfliktushelyzetnek az egy oldalon vezetett kétirányú kerékpárút az okozója, mert az egyik kerékpáros irány nem a természetes helyén, az út jobb oldalán, hanem vele szemben halad.
- 4.5. A kerékpáros közlekedési konfliktusok másik élenjáró okozója az, hogy nem tiszta a kerékpáros státusza. Néha gyalogosként, néha járművezetőként kezeljük őket, tervezzük létesítményeiket. Ez az „önmagát magyarázó út” elvével elemezhető a legjobban.

Amennyiben a kerékpárutakat úgy vezetjük, hogy a zebrák mellé húzzuk,... (lásd a 3.3. a, b, c pontokat) továbbá felmerül még egy másik szempont (d).

d) Akkor sem lehetünk elégedettek a közlekedésbiztonság terén, ha a járdán, és csupán felfestéssel van elválasztva a kerékpárosok útja. A kerékpárosok igénylik a sávjuk szabadon hagyását, a gyalogosok pedig nem szokták meg, hogy figyeljék az út elején egyszer felfestett piktogramokat. Itt szintén a tervezők, ill. a burkolatjel festők, sematikus, közutas logikája jelentkezik: „Elég az út elején kitenni a jelet, s az az egész hossza vonatkozik.” Az ember agya azonban gyalogosként más sémák szerint koordinál: nem jegyzi meg az elején látottakat, ezért 20-30 méterenként emlékeztetni kell őt az aktuális rendre.

- 4.6. A kerékpáros közlekedési konfliktusok harmadik forrása az, hogy a gépjárművezetők még nem szokták meg az új „családtag”, a kerékpáros jelenlétét. Eddig ugyanis sok évtizeden keresztül csak megtűrt, sőt elnyomott résztvevője volt a kerékpáros a közúti forgalomnak, így a gépjárművezetők zöme is eszerint kezelte őket. Az új szellemiséget azonban nem képesek egy-csapásra magukévá tenni a közúti forgalom fejlesztői és résztvevői. Ezt a KRESZ módosítás, széles körű tájékoztatás, ismeretterjesztés csak csekély mértékben tudja segíteni. A közlekedőket leghatékonyabban és maradandóan a kerekézők számának ugrásszerű megnövekedése, s a közúton való folyamatos jelenléte képes megtanítani az új „családtaggal” kapcsolatos új viselkedési módra.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kerékpárutak közlekedésbiztonsági kockázat csökkenését úgy lehet elérni, hogy egyre vonzóbbá tesszük a kerékpáros létesítményeket, amelyeket a vonzás érdekében a gyalogostól és a gépjárművektől is külön választottan, önmagát magyarázó módon, lakott területi út mentén az út mindkét oldalán, irányhelyesen építjük ki.

Az ideális lakott területi keresztszelvényben a forgalmi sáv mellett jobb oldalt telepítenek egy fizikai elválasztásra képes szegélysort, gömbsüvegsort, keskeny zöldsávot vagy alacsony cserjéket, ami mellett jobbra húzódik a kerékpárút. Fontos, hogy a konfliktuspontok környezetében a gépjárművezető szemkontaktusban legyen a kerékpárossal: tudjon róla. Ez a hosszabb, keresztes-mentes sza-

kaszokon nem lényeges, ezért ott el is távolodhat a két úttest egymástól, de a konfliktuspont közelében haladjanak egymás mellett, de 1-2 méter járható elválasztó sáv közbeiktatásával. Ekkor mindenki érti, amit e környezet önmagában magyaráz. A kerékpáros az út jobb szélén halad, s ha lehajtunk az útról, akkor gondolnunk kell rá. Ez már a kerékpárutak előtti időkben is megtanult és ma is működő séma.

6. EPILÓGUS / VITA-INDÍTÓ

A fentiek után elővonnék egy már régóta megoldottnak vélt kerékpárút tervezési dilemmát, amivel kapcsolatban száz tervező közül 99 a szabványos választ adja.

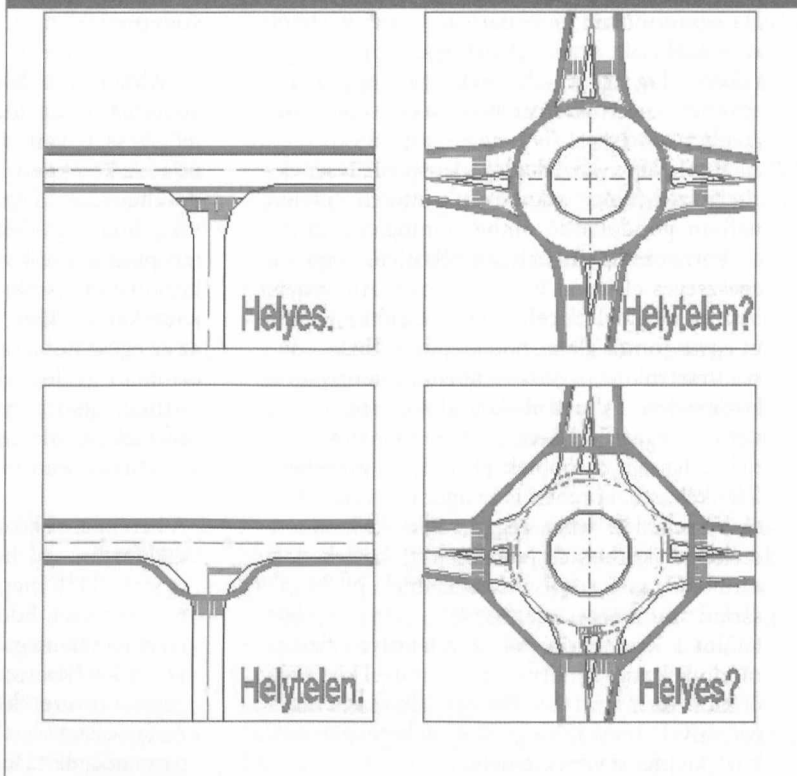
Kérdés: Hogyan vezessük a kerékpárutat a körforgalmú csomópont környékén?

Válasz (99): A körpályától eltávolítva, külön, rendszerint a zebra mellett vezetve. A körpályán tilos kerékpársávot kijelölni!

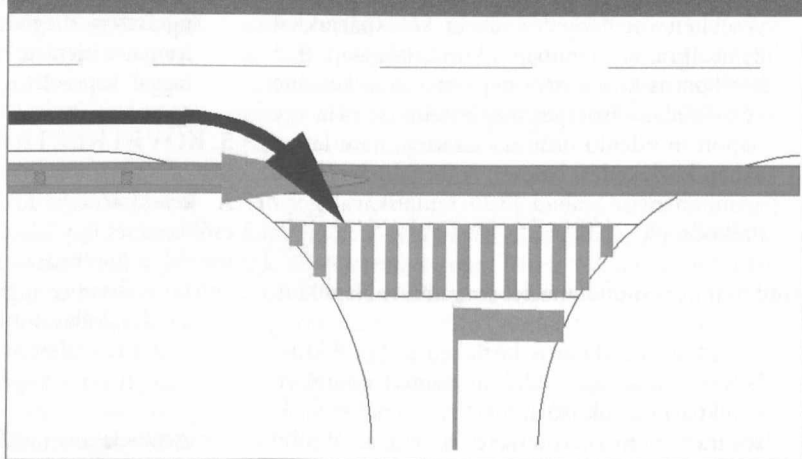
Válasz (1). Hozzuk közel a körforgalom pereméhez és vigyük körbe jól látható gyűrűként a kerékpárutat vagy kerékpársávot, jól érzékelhető optikai elkülönítéssel. (3. ábra)

Ezt a kevésbé sikeres megoldást még 1997 környékén merészeltük lerajzolni a székesfehérvári Balatoni út-Úrhidai úti körforgalmú csomópontra, s bizony elég komoly kritikát kaptunk, s nem is eszerint épült meg, pedig a körforgalomban is hasonló sémájú forgalmi helyzet alakul ki, mint egy fölérendelt egyenes útba, a haladási irány szerint jobbról

3. ábra



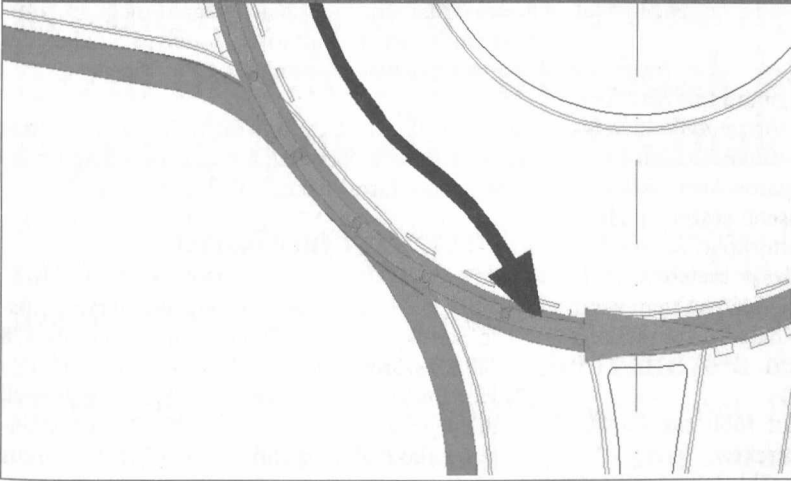
4. ábra



csatlakozó mellékút esetében. Sőt a körforgalomban kedvezőbbek a körülmények, mert a fölérendelt út egyirányú, és minden jármű lassan mozog.

Ahogy azt a 3.3. pontban részleteztem a szokványos (2x1 sávós kétirányú) utak esetében az egyik

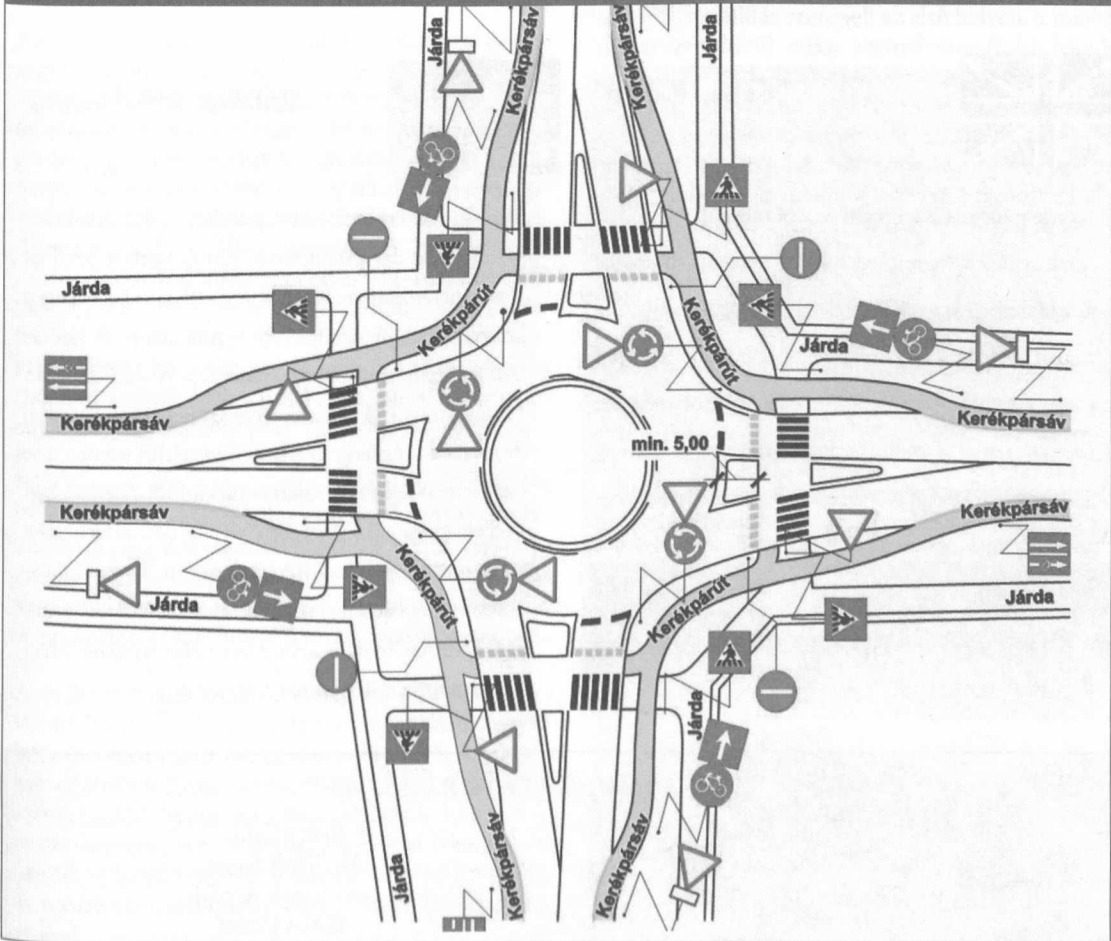
5. ábra



jelentős veszélyforrás a főlérendelt úttal együtt haladó kerékpáros elsőbbségének meg nem adásából származik (4. ábra). A veszély akkor fokozódik, ha a kerékpárutat eltávolítjuk a főpálya burkolatszélétől és a torkolatot keresztező zebra mellé húzzuk. (Indokolás fent.)

Megoldásként javasolja az előírás, és e cikk is, hogy vezessük a kerékpárutat a főlérendelt sávok mellett, s így a közútról, a mellékútra lekanyarodó járművezető látja a vele

6. ábra:



párhuzamosan haladó kerekezőket, és elsőbbséget ad nekik.

Ezt az állapotot jól lehet ábrázolni egy egyenes út „T” csatlakozásában (4. ábra).

Észre kell venni, hogy a körforgalom torkolataiban is ugyanez a helyzet, csupán a fölérendelt pálya ívben halad, sőt szerencsére egyirányú. Itt akkor miért aggódunk azokért a kerékpárosokért, akik egy külső gyűrűn közlekednek? Kisebb veszély leselkedik rájuk, mint egy normál úttorkolat fölérendelt sávja mentén vezetett kerékpársáv esetében: itt is előfordulhat, hogy a kikanyarodó jármű nem veszi figyelembe a mellettük tovább haladni szándékozó kerékpárost és elgázolja (5. ábra).

A körforgalomban az ív miatt több tükrön keresztül látható a mögöttünk kerekező kerékpáros, mindenki lassan halad, tehát több lehetőség van a korrigálásra. Megfordítva is érvelhetünk. Ha a körforgalomtól eltávolítjuk a kerékpárutat és a zebra mellett vezetve visszük át a mellékágon,

akkor ugyan olyan hibát követünk el, mint a normál útcsatlakozások esetében. Ellene teszünk az önmagát magyarázó utak elvének, zavart okozunk a sémavilágban, tudat alatt reagáló mechanizmusokban, s így hátráltatjuk a helyes közlekedés meg tanulását.

Az e-ÚT 03.04.11. jelű Ütügyi Műszaki Előírás (UME) ábrája a cikk elején jelzett problémák összefoglalását tartalmazza. [3] (lásd 6. ábra).

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Közlekedésfejlesztés Kft. Székesfehérvár, Sóstói kerékpárút 235 (2003), számú terve és 878 (2012) számú felülvizsgálata
- [2] Hóz Erzsébet felszólalása: Kerékpáros balesetek mélyelemzése a rendőrségi kijelentések felhasználásával, Forgalmász Napok 2013. június 13. Sopron
- [3] e-ÚT 03.04.11. jelű Ütügyi Műszaki Előírás (UME) 16.22. ábra



Bike way – Bad way?

Bicycle transport is a special way of moving, therefore it needs a much more predestinated approach from the side of the design work. Any element of the infrastructure cannot be designed by using methods transformed from earlier learning experiences. The knowledge of designing needs to restart from the beginning in terms of learning and teaching. Design preparedness based on old routines and willingness of searching for false traffic safety misleads us, causing troubles, mistakes and finally accidents. This article contains some characteristic design mistakes from the past 10 years.



Rad Weg – Schlechten weg?

Der Fahrradverkehr ist eine spezielle Art der Ortsveränderung, und die anknüpfende Planungsarbeit benötigt eine differenziertere Betrachtungsweise. Die Anlagen können nicht mit der Transformierung einer früher erlernten Methode geplant werden. Die Wissenschaft der Planung muss auf einem neuem Grund aufgebaut, wieder von dem Anfang an erlernt und gelehrt werden. Die auf altem Wissen und Routine ruhende Planbereitschaft und ein gutmütiges Bestreben auf eine falsche Sicherheit führt – wie sehr oft auch in anderen Fällen – zu Katachresis, schematischen Fehlern, schlechten Innervierungen, Unfällen. In dem Artikel es werden typische Fehler der Planung aus den letzten zehn Jahren vorgestellt

E SZÁMUNK LEKTORAI:

Dr. Csiba József
Dr. Gulyás András
Dr. Katona András
Dr. Péter Tamás

Szűcs Lajos
Dr. Tóth János
Dr. Török Árpád
Vörös József

A MÁV V43 sorozatú mozdonyainak kiválasztása, a 60-as évek nemzetközi és hazai mozdonygyártásának helyzete. A járműtípus kiválasztásának résztvevői

A cikk a Magyar Vasúttörténeti Parkban 2013. június 14-én a MÁV-nál fontos szerepet betöltő, sikeres M61 és V43 sorozatú mozdonyok üzembeállításának 50. évfordulójára rendezett konferencián elhangzott azonos című előadás szerkesztett változata. A konferenciát a MÁV História Bizottsága és a Magyar Vasúttörténeti Park Alapítvány közösen rendezte a MÁV Nosztalgia Kft. támogatásával.

Kisteleki Mihály
e-mail: kistelekim@mav.hu

Az 1970-es évek elején több munkatársammal gazdasági mérnöki tanulmányokat végeztünk a Budapesti Műszaki Egyetemen. A „Közlekedéspolitika” című tantárgyat Rödönyi Károly, akkori közlekedés- és postaügyi miniszter vezette, aki több alkalommal is megtisztelte előadásával az alig tucatnyi hallgatószámot. Véleménye szerint a 60-as évek elején „közlekedési csőd” alakult ki Magyarországon. A „vas és acél országa” jelszóval alátámasztott mesterséges iparosítás, az ebből következő országon belüli, – sokszor felesleges – áruszállítás, a Szovjetunió felé és felől áramló árutömegek, az észak–dél irányú tranzitforgalom (például lengyel áruk szállítása az adriai kikötőkbe) egyaránt a hazai vasúti pályákat terhelték.

Nincs még autópálya, még a közúti közlekedés kapacitása sem épült ki, sem teher-, sem személyautók nem álltak rendelkezésre a közút versenyképességének kialakításához. Hajózási kapacitás sem akkor, sem azóta nem épült ki alternatívaként, tehát a feladatok túlnyomó része a vasútra maradt.

A magyar vasúton ugyanebben az időben a gőzvontatás elérte, sőt meghaladta csúcspontját, egyre kevésbé tudta a dinamikusan növekvő feladatokat ellátni. A hazai gőzvontatás „lehajló ágához” azonban feltétlenül meg kell említeni, hogy ez a vontatási rendszer 1846-tól az 1950-es évek végéig szinte egyedül viselte a szállítási feladatok terheit, az utolsó gőzmozdonyok még 1985-ig szolgálatban voltak.

Mit tett a magyar vasút a nehéz helyzet kezelése érdekében?

Első lépés a feladatok súlyozása volt. Ebben az időben az áruszállítás szerepelt az első helyen, a maihoz képest rendkívül ritka személyvonati közlekedés másodrendű feladattá vált. Sem az egyéni közlekedés, sem az autóbusszos közösségi közlekedés nem jelentett komoly alternatívát a vasúti személyszállításnak, tehát meg lehetett kockáztatni a népgazdaságilag kiemelt áruszállítás mellett, hogy a személyszállító vonatok a maradék menetvonalakat kapják meg.

Azonnali válságkezelésként a MÁV az 1960-as évek elején beszerzett a Szovjetunióból 100 darab 520 sorozatjelzésű nehéz tehervonati gőzmozdonyt, továbbá a korábban jóvátételben szállított és zsákmányolt 424 sor. mozdonyokból 12-t visszavásárolt. Az 520 sorozatú mozdonyok hadimozdonyként épültek Németországban és német megrendelésre többek között Ausztriában, Lengyelországban,

1. ábra: A MÁV 520 sorozatú mozdonya a Magyar Vasúttörténeti Parkban, az ötvenéves jubileumon



Csehországban, Belgiumban nagy számban. Ezek egy része „jövátételként” a háború végén a Szovjetunióba került, ezekből vásárolt a MÁV a 60-as évek elején.

Az átmeneti, gyors megoldás mellett azonnal meg kellett kezdeni a vontatás nagyobb ütemű korszerűsítését, a nagy teljesítményű vonali dízelmozdony és a további villamosítást megalapozó villamos mozdonytípus kiválasztását és beszerzését.

Hangsúlyozni szükséges, hogy a MÁV Vezérigazgatóság szervezeti felépítésében akkor a járművekkel és a villamos vontatás helyhez kötött létesítményeivel a Gépészeti Szakosztály foglalkozott, annak teljes vertikumát átfogva. A vasúti járművek fejlesztése, műszaki üzemeltetése és fenntartása ennek a szervezetnek kizárólagos felelősségi körébe tartozott a jármű kiválasztásától, beruházási folyamataitól kezdve a selejtezésig. Az úgynevezett 7. Szakosztályon belül a 7. C (Dízel és villamos) osztály szerepe a kiválasztásban, a szerződéses kapcsolatokban, a beruházási folyamatokban és a vasútvillamosítási fejlesztési és üzemeltetési feladatokban foglalható össze.

A helyzet meglehetősen eltért a korábbi lehetőségektől, hiszen addig a hazai ipar biztosította a vontató (és a vontatott) járművek kellő választékát. A magyar vasúti járműgyártás kiváló tulajdonságú dízelmotorvonatokat, közepes teljesítményű (elsősorban tolatási feladatokra alkalmas) dízelmozdonyokat állított elő, és természetesen a személy- és teherkocsik széles választékát is szállította a vasút igényeinek megfelelő minőségben és a vasút anyagi lehetőségei által korlátozott darabszámban. Ezeket a járműveket külföldi megrendelésre is készítette, a magyar dízelmotorvonatok például szinte az egész világon elterjedtek. Korábban a gőzmozdonyok túlnyomó része is hazai termék volt.

Ekkor azonban nagy teljesítményű vonali mozdonyokra is szükség volt, ilyenekkel a magyar ipar sem dízel, sem villamos változatban nem tudott szolgálni. Míg a dízel területen elsősorban a megfelelő teljesítményű motor hiányzott, a villamos mozdonyok esetén a hosszú távra alkalmas szerkezeti megoldás sem volt egyértelmű, fékezve ezáltal a vonalvillamosítás kívánatos ütemét is. Amíg az 50 Hz-es, országos villamos hálózatra épülő energiaellátó rendszer messzemenően igazolta Kandó Kálmán felbecsülhetetlen értékű kezdeményezését, addig az általa kifejlesztett és utódai által több lépésben is továbbalakított mozdonytípus elérte lehetőségei határát. A V55 sorozatú (tengelyelrendezésből adódó becenevén BO-CO) mozdony lezárta a továbbfejlesztés lehetőségeit. Az eredetileg is át-

2. ábra: A MÁV V55 sorozatú villamos mozdony megőrzött múzeumi példánya ma már a Magyar Vasúttörténeti Parkban látható



meneti megoldásként alkalmazott Ward-Leonard rendszerű forgó áramátalakítóval ellátott mozdonyok sem biztosítottak továbbhaladási irányt, már csak teljesítménykorlátaik miatt sem.

Ebben az időben gyakorlatilag csak a Szovjetunióból és a többi szocialista országból lehetett importálni, de sem a szovjet ipar, sem a vasúti járműgyártás terén akkor is, – és azóta is – élenjáró cseh ipar nem rendelkezett megfelelő mozdonyokkal. A kényszerhelyzet tette lehetővé mindkét szükséges járműtípus „tőkés piacról” történő beszerzését.

Az előzetes, a vonali próbákat és összehasonlító meneteket is magában foglaló vizsgáldások után nyilvánvaló lett, hogy a beszerzendő dízelmozdonytípus egy kiforrott, nagy sorozat végén legyártott svéd gyártmányú, amerikai fődarabokkal készült mozdony lehetett, a később itthon nagy közkedveltségnek örvendő M61 sorozat, a gyártó nevére NOHAB. Az előbbi állítást igazolja, hogy ebből a típusból mindössze 20 jármű gyors beszerzésére nyílt lehetőség a rendkívüli áruszállítási feladatok azonnali kezelésére, majd amikor a szovjet ipar előállt hasonló paraméterű vontatójárművel, a MÁV haladék nélkül áttért az M62 sorozatú mozdonyok gyors ütemű üzembe állítására.

A villamos mozdonyok területén kissé összetettebb volt a helyzet, mert ebben az időben még a nyugati vasutak is keresték az „igazi” megoldást.

Szakmérnöki tanulmányaim során Biacs Nándor egyetemi tanár, – aki a MÁV Vezérigazgatóság már említett 7. C osztályán is dolgozott, – ismertette velünk azt a francia kíséretsorozatot, amellyel a különféle villamos mozdonykonstrukciókat összehasonlították, és költségelemzéssel, üzemi tapasztalatok összevetésével kiválasztották a számukra legkedvezőbb járműtípust.

Az alapvető konfliktus az ipari periódusú váltakozó áramú felsővezetékű energiaellátás és a vontatási célokra leginkább alkalmas egyenáramú, soros motor közötti leghatékonyabb áramalakító rendszer kialakításának kérdésköre volt.

A kísérlet tárgyát, a kulcskérdést a forgó átalakító rendszerrel kezelő Ward-Leonard rendszer, az ignitronos (higanygőzös) egyenirányítás, az egyenáramú vontatás és az akkor teljesen új diódás egyenirányítás képezték.

Ez utóbbi rendszer a kellő teljesítményű, stabil, vasútüzemre alkalmas diódák sikeres gyártása miatt került ekkor képbe. A kísérletsorozat egyértelmű győztese az 50 Hz-es váltakozó áramra, diódás egyenirányítóra, hullámos egyenáramú vontatómotorra épülő villamos mozdony lett.

A kísérletsorozat eredményeinek nyomán rövidesen megindult a legalkalmasabbnak ítélt villamos mozdonyok gyártása. A francia kezdeményezést azonnal követte a német ipar is, megalakult egy „munkaközösség” az 50 periódusú, váltakozó áramú villamos vontatás gyors elterjesztése céljából.

A MÁV szakemberei gondos mérlegelés után ennek az „Arbeitsgemeinschaft”-nak egyik mozdonytípusát választották, amelynek mintája a francia BB 9400 sorozatú mozdony volt.

3. ábra: A V43-as sorozat alapmozdonya a francia BB 9400 sorozatú mozdony volt. A mozdony megtekinthető a francia Mulhouse-i közlekedési múzeumban



A döntés a véletlenek szerencsés egybeesése következtében az akkor legkorszerűbb járműtípusra esett. Kiemelkedően sikeres szerződést sikerült kötni azáltal, hogy a munkaközösség csak 7 mozdonyt szállított le, majd a gyártás Magyarországon folytatódott (a Ganz Villamossági Művekben és a Ganz- MÁVAG-ban), a szerződés keretében megvásárolt licenc alapján.

A V43 sorozatjelzéssel ellátott mozdonytípus fő adatai a következők:

Tengelyelrendezés	B'B'
Nyomtávolság	1435 mm
Hajtókerék átmérő	1180 mm
Indító vonóerő	270 kN
Engedélyezett legnagyobb sebesség	Eredetileg 130 km/h, később 120 km/h
Ütközők közötti hossz	15700 mm
Magasság	4540 mm
Szélesség	3106 mm
Forgócsaptávolság (elméleti)	9100 mm
Tengelytáv forgóvázon belül	2300 mm
Teljes tengelytávolság	11400 mm
Szolgálati tömeg	80 t
Legnagyobb tengelyterhelés	20 t
Tengelyhajtás	Jacquemin-forgóvázban elhelyezett kétfokozatú homlok-fogaskerékpár, kardános, csőtengelyes
Vezérlés	Szinkronvezérlés legfeljebb két mozdonyig, távvezérlés vezérlőkocsiról
Kapcsolókészülék típusa	Csavarkapocs
FÉKBERENDEZÉS	
kiegészítő fék	Knorr három-állású, Zbr 3,7 fékezőszelep
rögzítő fék	Egy forgóváza ható kézfék
átmenő fék	D12 fékezőszelep
Vonatfűtés	Villamos
Legkisebb bejárható pályaiávsugár	100 m

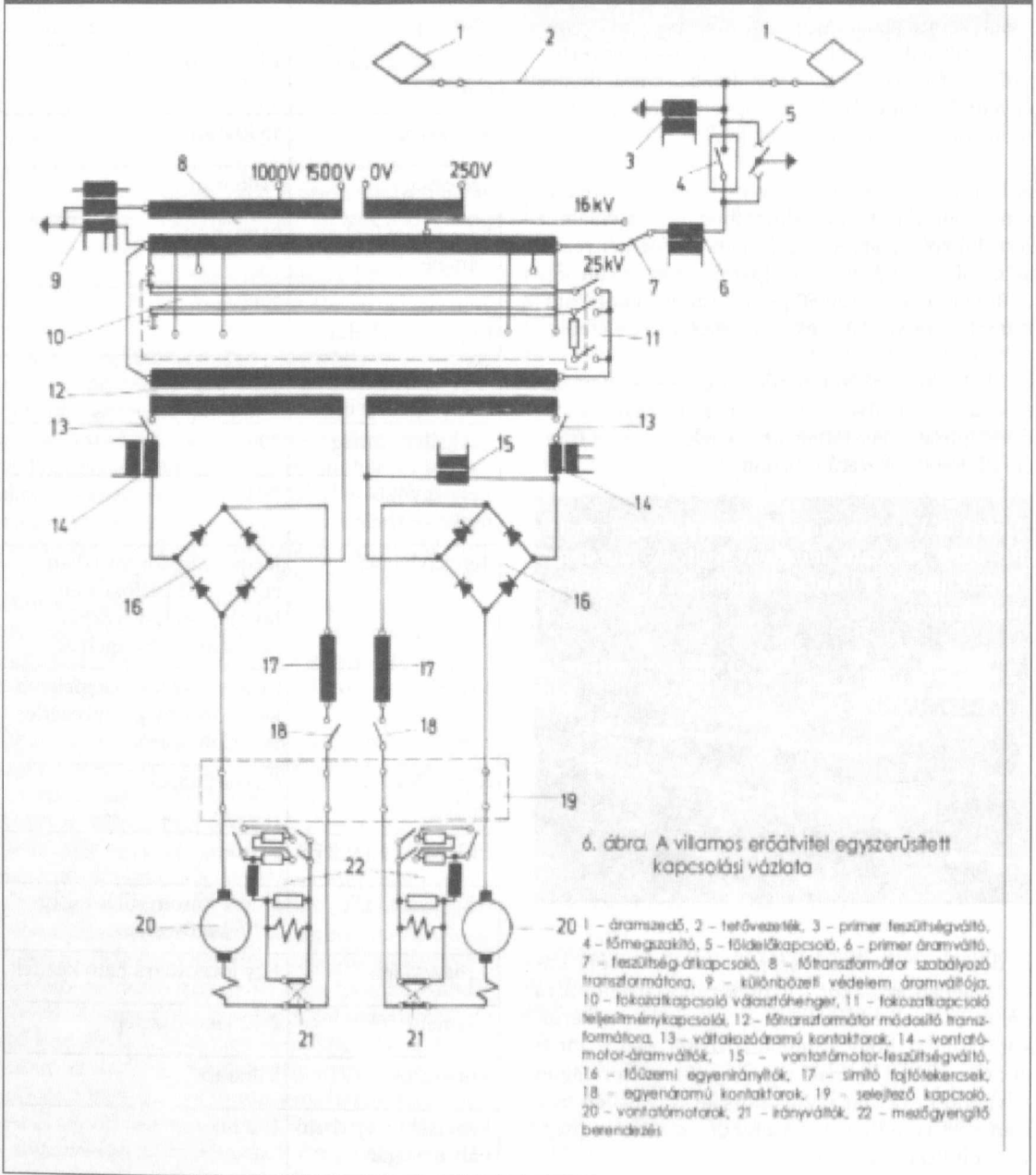
A mozdonytípust kifejlesztő és részben legyártó munkaközösség tagjai a következők:

(Arbeitsgemeinschaft für Planung und Durchführung von 50 Hz Bahnelektifizierungen)

- ACEC,
- AEG,
- Alsthom,
- Brown-Boveri,

- Jeumont,
- Oerlikon,
- Schneider-Westinghouse,
- Siemens-Schukert Werke,
- Krupp,
- Krauss-Maffei,
- La Brugeoise et Nivelles,
- SFAG (Usines Schneider).

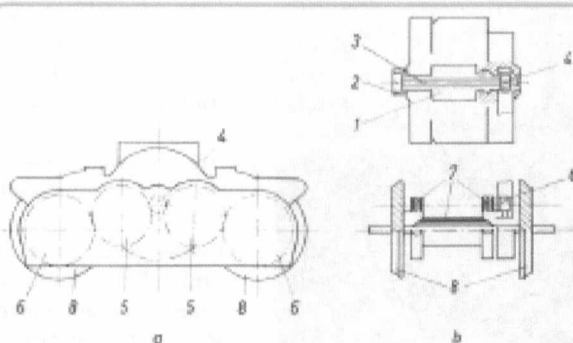
4. ábra: V43 sorozatú mozdonyok főáramköre



6. ábra: A villamos erőátvitel egyszerűsített kapcsolási vázlatja

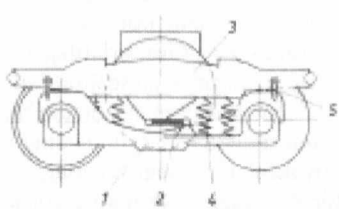
- 1 - áramszedő, 2 - terelővezeték, 3 - primer feszültségváltó,
- 4 - főmegszakító, 5 - földelőkapcsoló, 6 - primer áramváltó,
- 7 - feszültségátkapcsoló, 8 - főtranszformátor szabályozó transzformátora,
- 9 - különbözeti védelem áramváltója, 10 - fokozatkapcsoló választóhényer,
- 11 - fokozatkapcsoló teljesítménykapcsoló, 12 - főtranszformátor módosító transzformátora,
- 13 - váltakozóáramú kontaktorok, 14 - vontatómotor-áramváltók,
- 15 - vontatómotor-feszültségváltó, 16 - főüzemi egyenirányítók,
- 17 - simító fajtűtekercsek, 18 - egyenáramú kontaktorok,
- 19 - selejlesztő kapcsoló, 20 - vontatómotorok,
- 21 - kényváltók, 22 - motorgyengítő berendezés

5. ábra: V43 sorozatú mozdony forgóváza, hajtása



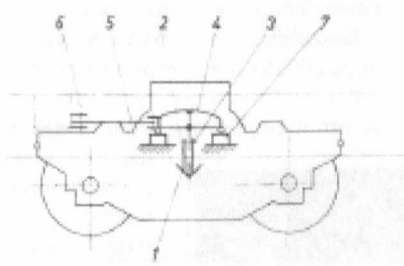
2. ábra: Az egymotoros forgóvétel felépítése a nyomatékótváttal szer pontjából

a - l oldalról b - oldalról szemelt motor közvetítő fogaskerék nélkül.
 1 - motorhengely, 2 - tartós rugócs, 3 - tengő, 4 - közfogaskerék, 5 - közvetítő fogaskerék, 6 - h. falú fogaskerék, 7 - Grege tengely a tartós csútkerék, 8 - kerékpár



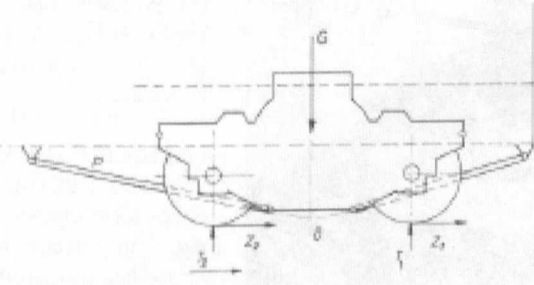
3. ábra: A forgóváz rugózása

1 - kerékpár a hímővél, 2 - összekötő szék, 3 - motor a tartós rugócsal, 4 - rugó, 5 - lengőszállók



4. ábra: A szelvényelfogozás

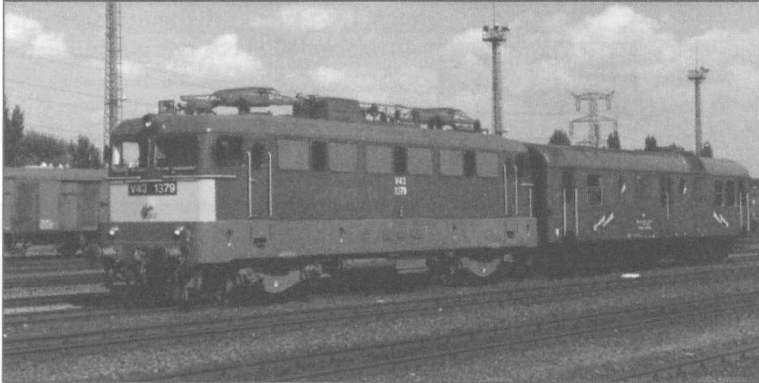
1 - csútközszelvény, 2 - lengő szék, 3 - csútközszelvény, 4 - hímő, 5 - rúd, 6 - csútközszelvény, 7 - csútközszelvény



5. ábra: A vonderőt átvivő ruázat

G - mozdony súly iránya, Z_1, Z_2 - vonderő tengő lyukirány, Z_3 - hengelynyomócska, θ - a mozd. felől való irány

6. ábra: Az utolsó MÁV-nak gyártott V43-as



Miért ilyen mozdonyt vettek a MÁV szakemberei 1963-ban?

- A négytengelyes mozdony megfelelő volt a teljes magyarországi hálózatra (a még tervezett villamosítási programot is figyelembe véve). A magyar vasúti hálózat 2/3-a alföldi, 1/3-a dombvidéki jellegű, a terhelések is így oszlanak meg, tehát az akkor kiemelkedően nagy áruszállításhoz is elegendő volt a négy hajtott tengely által biztosítható vonóerő.
- Az eredetileg 78 tonna saját tömeg illeszkedett a szolid adottságú infrastruktúrához (ez később 80 tonnára növekedett).
- A 130 km/h maximális sebesség máig elegendő a széles körű felhasználáshoz (később ezt 120 km/h-ra mérsékeltek).
- A két mozdony együttes üzemét biztosító távvezérlést elsősorban az ingavonatoknál kellett használni.

7. ábra: A GYSEV-nek átadott V43-asok egyike



Mozdonyok együttes üzemére ritkán volt szükség.

- Az eredetileg 16 kV felsővezeték-feszültségű energiaellátást célszerűen fokozatosan átalakították a korábban villamosított vonalakon is 25 kV-ra, míg az új vonalak villamosítása eleve 25 kV-tal történt. A mozdonyok mindkét rendszerre alkalmas kivitelben készültek.

Összességében minden szempontból bölcs döntésnek lehet minősíteni a mozdonytípus kiválasztását fél évszázad után is.

1963-1982-ig 379 jármű készült a sorozatból, és a hazai gyártás folyamán egyre nagyobb mértékben a magyar ipar biztosította az alkatrészek, fődarabok beszállítását is. Gyakorlatilag univerzális típusként a magyar vasút villamosított hálózatán (a MÁV és a GYSEV vonalain is) évtizedek óta minden feladaton dolgoztak és ma is dolgoznak ezek a mozdonyok. A minőségi távolsági személyszállításban (korábban expressz, ma IC-vonatokon), a gyorsvonatokon, az elővárosi ingavonatokon vezérlőkocsis üzemben és a tehervonatokon is mindenütt megtalálhatók.

Kiemelkedő siker, hogy a mai napig csak a személyszállításban, - MÁV-START, GYSEV - több mint 200 dolgozik az átlag 40 éves mozdonyokból.

A járművek, üzembe állításuk első évtizedében megalapozták a vonalvillamosítást, a mai hálózat ebben az időszakban épült ki meglehetősen gyors ütemben. Ezzel párhuzamosan történt a mozdonyok fokozatos telepítése az egész országban. A V43-as mozdonyokat először a Keleti Vontatási Főnökség fogadta, majd a miskolci és nyíregyházi állomásítás következett.

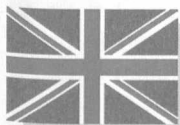
Rendkívül nagy előnyt jelentett és jelent általában az egyes járműtípusok nagy sorozatban történő beszerzése. A szolgáltatás azonos szintje mellett az üzemeltetésben, karbantartásban, alkatrészellátásban egyaránt egyszerűsö-

dik az üzemmentartó helyzete. A kezelő és karbantartó/javító személyzet számára könnyebb feladat mellett azonos költséggel nagyobb üzemkészséget és megbízhatóságot is el lehet érni.

A MÁV néhány évtizeddel ezelőtt beszerzett járműtípusai jó példaként szolgálhatnak ezen a területen a mai szakembereknek. Néhány emlékezetes járműtípus:

A Dunakeszin gyártott Bh sorozatú személykocsi család (csak ülőhelyes, vezérlő, poggyász stb.) közel 2000 járművet számlált, az összes elővárosi és regionális személyszállító vonatot ellátta. A közel 300 M62 sorozatú tehervonati mozdony és az ugyan-csak mintegy 300 (német licenz alapján) romániai építésű dízelmozdony mellett kiemelkedő példa ebből a szempontból az 500 Bz sorozatú jármű (motorkocsi+mellékkocsi) is. Ez utóbbiak látták és látják el ma is a teljes mellékvonali személyszállítást.

A fél évszázados jubileum alkalmából tisztelettel kell megemlékeznünk azokról a fejlesztőkről, döntéshozókról, akik az akkori MÁV Vezérigazgatóság jól felépített hierarchikus rendszerében érvényesíteni tudták szakértelmüket, európai kitekintésüket és meghozták a hosszú távra érvényes legjobb döntéseket járműbeszerzés ügyben. A már említett 7. C osztályban Kullmann Lajos meghatározó szerepet töltött be ebben a feladatban. Járműjavítói gyakorlata, óriási szakmai ismeretei, határozott egyénisége alapján szerepe meghatározó volt a döntésekben. Ebben a szervezeti egységben a döntési körben Oroszváry László (későbbi MÁV vezérigazgató-helyettes, majd GYSEV vezérigazgató), Kóhalmi József, Szládik Géza szerepét kell kiemelni, míg a beruházási, szerződés-kötési feladatokban Hamar Ferenc végzett kiemelkedő munkát.



The selection of the engines of MÁV's V43 series.

The international and national situation of rail engine manufacturing of the time. The people behind the selection of this engine type.

Steam railway transport was responsible for transportation almost exclusively between 1846 and the end of the 1950s. The last steam engines didn't stop serving until 1985. By then, the steam rail engines, already considered outdated, were not able to fulfill the increased transportation needs. To solve this problem, diesel and electric engines had to be selected and installed. This paper reviews the details of this process, based on the personal experiences and memories of the author.

A járműszerkezeti, féktechnikai fejlesztési feladatokat az akkori szervezetben a 7. A Vontatójármű Osztály mérnöki csoportja látta el. Köztudott, hogy a MÁV féktechnikai szakértője és egyszemélyi felelőse ekkor és még évtizedeken át Dr. Heller György volt, akit mi a MÁV História Bizottságának alapító elnökeként is tisztelünk. Benkő Tibor és Hartyányi István voltak a további járműszerkezeti közreműködők a mozdonyok kiválasztásánál.

Az akkori 7. Gépészeti Szakosztály vezetője Tölgyes Lajos, helyettese Varga Jenő volt. Harmonikus együttműködésük példásan alapozta meg a MÁV gépészeti tevékenységének eredményességét mintegy két évtizeden keresztül. Tölgyes Lajos biztosította az akkor elengedhetetlenül szükséges politikai háttérrel munkatársai nyugodt munkájához (lásd tőkés exportból történő mozdonybeszerzés), Varga Jenő pedig a stabil szakmai alapot és biztonságot teremtette meg munkatársainak.

A sors kegyeként értékelem, hogy a felsorolt kollégákat személyesen ismerhettem, és később magam is a 7. C osztály munkatársa lehettem.

Érdeklődéssel várjuk, hogy a V43 sorozatú mozdonyok még mennyi ideig töltenek be fontos szerepet a magyar vasúti feladatok ellátásában.

Jó lenne, ha a e mozdonysorozatot a közeljövőben leváltó járműtípus ugyanolyan gondossággal és körültekintéssel lenne kiválasztva és megfelelő feltételekkel üzembe állítva, mint a most méltán ünneplésben részesülő előd. Ez előfeltétele annak, hogy az új jármű legalább a V43-ashoz hasonló sikerrel szolgálja a jövő magyar vasútját sok évtizeden keresztül. Az új járműveket is célszerű lenne jelentős hazai gyártói közreműködéssel kialakítani.

Die Auswahl der Lokomotive der Reihe V423 von MÁV, die Lage der damaligen ungarischen und internationalen Lokomotivherstellung. Die Betreuer der Auswahl des Fahrzeugtyps

Die Transportaufgaben wurden von 1846 bis zu den 1950-er Jahren fast ausschliesslich mit Dampfzuförderung erfüllt, die letzten Dampflokomotive waren noch bis zu 1985 im Dienst. Den erhöhten Transportaufgaben konnte die inzwischen als nicht mehr zeitgerecht eingestufte Dampfzuförderung nicht mehr gerecht werden. Für die Lösung diese Situation es mussten Diesel- und Elektrolokomotive ausgewählt und in Betrieb gestellt werden. In dem Artikel es werden die Einzelheiten von diesem Prozess auf Grund persönlicher Erlebnisse Erfahrungen des Verfassers behandelt.

Acélszerkezetű vasúti hidak építése, korszerűsítése az 1996-2012 közötti időszakban

Az utóbbi időben a közúti úthálózat fejlesztése miatt számos vasúti felüljáró létesítése vált szükségessé. Az új acélszerkezetű felüljárók megépítése mellett több acélhíd is átépült az 1996-2012 közötti időszakban. A cikk bemutatja, hogy az acélhidak és ezen belül a hegesztett felszerkezetek részaránya milyen mértéket képvisel a vasúti hídállományból. Időrendben ismerteti a 20,0 m-nél nagyobb fesztávú vasúti acél felszerkezetek fontosabb jellemzőit.

Legeza István
e-mail: legu@t-online.hu

1. BEVEZETÉS

A vasúti hídállományt több szempontból lehet csoportosítani. A nyilvántartott 8601 db hídból 4%-ot képviselnek az acélhidak. Jellemzőbb képet mutat a

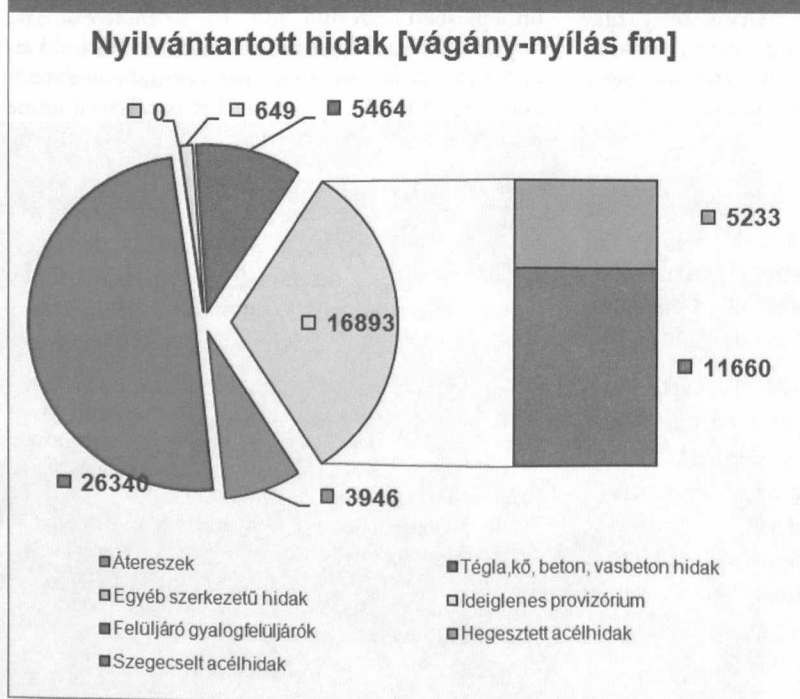
vágánynyílás fm szerinti csoportosítás. Az acélhidak összessége a hídállag közel egyharmadát, mintegy 17,0 km-t tesz ki. Az acélhidak 30%-a viszont már korszerű hegesztett acélszerkezet (1. ábra).

Dr. Domanovszky Sándor több szakmai cikkben, összeállításban foglalkozott a magyarországi és a vasúti acélszerkezetek gyártásának különböző időszakaival – részletesen bemutatva és gazdag képanyaggal illusztrálva a kezdeti időszakot és a hegesztett vasúti felszerkezetek építésének 30 évét.

Az 1965-ös évet a vasúti acélhidak építése szempontjából kettősség jellemzi. 1965-ben adták át a forgalomnak az első hegesztett vasúti hidat, a bősárányi Rábca-híd 34,3 tonna súlyú felszerkezetét és ugyanebben az évben helyezték forgalomba a győri Rába-híd 2x180,0 m hosszú (2240 tonna) szegcselt szerkezetét is.

Az alábbiakban az építés sorrendjében ismertetem az 1996 és 2011 közötti időszakban megépült 20,0 m-nél nagyobb fesztávú vasúti acél felszerkezetek fontosabb jellemzőit. A hidak jellemző adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. ábra: A MÁV hidak szerkezeti kialakítás szerinti megoszlása

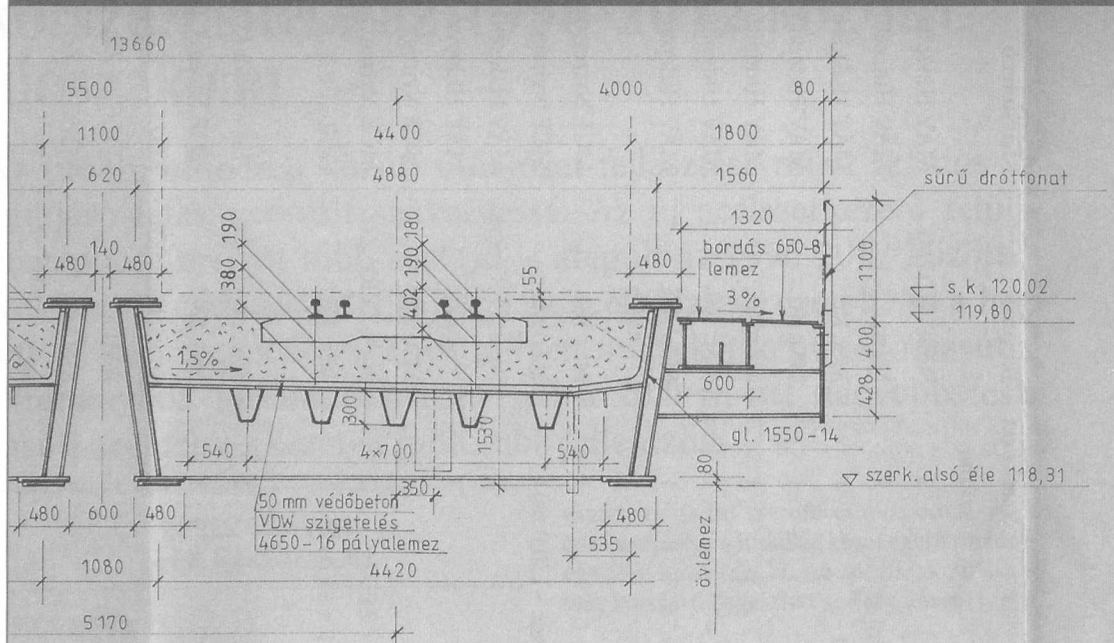


1. táblázat: MAGYARORSZÁGON 1996-2011. KÖZÖTT ÉPÜLT ACÉL VASÚTI HIDAK FŐBB ADATAI

Szsz.	Megnevezés	Forgalomba- helyezés éve	Acélsanyag minősége	tömege	Fesztáv (m)	Szerkezet száma	Tervező	Kivitelező
1.	Bakony-ér híd	1996	37	72,5	23,20	2	Stabilitás GMK.	MÁV Hídépítő Kft.
2.	Szerencs-patak-híd	1998	37	60,0	21,00	1	Mértan Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
3.	Gaja-patak híd	1999	37	35,46	120,00	1	MSc Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
4.	Szekszárdi Sió-híd	2000	S235	230,0	52,00	1	MSc Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
5.	Simontornyai Sió-híd	2000	37	400,0	82,80	1	MSc Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
6.	61.sz.főút felüljáró	2001	37	103,0	33,00	1	MSc Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
7.	Körös-híd medernyílás Kunszentmárton	2002	37	65,0+ 385,0	25,7 és 74,7	1	MSc Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
8.	Zala-híd	2002	S235	84,0	30,80	1	MSc Kft.	MCE Nyíregyháza
9.	Zala-híd, Delta vágány	2003	235	395,0	(hossz: ~130,0 m)	1	MSc Kft.	MCE Nyíregyháza
10.	2112.sz. főút felüljáró	2006	S235	145,0	38,60	1	Pont-TERV Zrt.	MÁV Hídépítő Kft.
11.	71.sz. főút felüljáró	2006	S235	104,0	38,25	1	MSc Kft.	MÁV Hídépítő Kft.
12.	Vasvári Rába-híd	2006	S235	144,0	52,00	1	MSc Kft.	MCE Nyíregyháza
13.	M0 ap. vasúti felüljáró	2008	S235	116,5	24,00 + 24,00	2	Pont-TERV Zrt.	MCE Nyíregyháza
14.	Északi vasúti Duna-híd (Északi Híd 2005 Konzorcium)	2008	S235	4425,0	7 x 93,0+22,4	1	MSc Kft.	KÖZGÉP Zrt.
15.	Marcal-híd	2009	S235	100,0	28,70	1	SpeciálTerv Kft.	Híd -WiVa Konzorcium
16.	Marcal-híd, Rigács	2009	S235	66,0	22,00	1	MSc Kft.	MCE Nyíregyháza
17.	Pinka-híd*	2009	S235	88,7	26,00	1	SpeciálTerv Kft	KÖZGÉP Zrt.
18.	Lapincs-híd*	2010	S235	125,3	40,00	1	ÁMI Kft.	KÖZGÉP Zrt.
19.	Növény utca, Bp.	2011	S355	106,0	31,20	1	MSC Kft.	KÖZGÉP Zrt.

* GYSEV hidak

2. ábra: A Bakony-ér híd, Az új híd keresztmetszete



2. A BAKONY-ÉR HÍD (1996)

A Bp. Keleti pu.–Hegyeshalom oh. vasútvonal (1993-1997) felújítása során a 1256+00,55 hm szelvényben lévő, 22,0 m nyílású Bakony-ér híd hídgerendás acélszerkezete, valamint az űr- és rakszelvény korlátozott volta miatt nem felelt meg a fővonal követelményeknek.

Az új híd felszerkezete ágyazátvezetéses, ortotróp alsópályás, gerinclemezes főtartós acélszerkezet. Vágányonként külön híd épült. A felszerkezet támaszköze 23,20 m, hossza 24,00 m.

A főtartók szelvénye: 1550-14 gerinclemez, 480-/20-40/ alsó és felső övlemez és 440-/20-40/ méretű pótövlemez. A főtartók távolsága felül 4880 mm, alul 4420 mm.

A pályalemezt a kereszttartókon folytatólagosan átvezetett hosszbordák merevítik. A főtartók külső oldalán van teljes értékű merevítés. A szerkezeti magasság: 1710 mm. A hídon a vasúti felépítményt zúzottkő ágyazatban vezették át (2. ábra).

A kiemelt szerkezetek egyike a Gyékényes–Szentlőrinc vasútvonal 670+21 hm szelvényébe építették be az ott lévő „E” provizórium helyére, előregyártott

vasbeton hídfőkre. A beépítést követően a vonalon megszűnt a sebesség- és tengelyterhelés korlátozás (3. ábra).

3. A SZERENCNS PATAK HÍDJÁ (1998)

A Szerencs – Hidasnémeti vasútvonal 185+01,83 hm szelvényben lévő gyenge teherbírású szegecselt félállandó jellegű felszerkezet helyett 1998-ban süllyesztett pályás, gerinclemezes, hegesztett acélhíd épült. A felszerkezet támaszköze: 21,00 m, a szerkezeti magasság: 1371 mm.

3. ábra: A barcsi Rinya-híd (Kenderesi Irén felvétele)



A főtartó szelvénye: 2100-16 gerinclemez, 400-40 alsó és felső övlemez. A főtartók távolsága felül 5000, alul 4600 mm, a keresztartók egymástól való távolsága 3400 mm. A két félhíd közepén, helyszíni NF csavaros illesztéssel kapcsolódik egymáshoz. A hídfás felépítmény rögzítése központosítóléces kialakítású (4. ábra).

4. ábra: A Szerencs-patak hídjá (Karácsony Tamás felvétele)



4. A GAJA-PATAK HÍD (1999)

Az 1899-ben készült oszlopos rácozású, húzott rácsrudakkal épült nyitott pályás, folytacél anyagú felszerkezet teherbírasi hiányok és korróziós károk miatt nem felelt meg a korszerű követelményeknek, ezért a híd átépítése mellett döntöttek.

Az új felszerkezet ortotróp lemezes, alsópályás, ágyazatátvezetéses, felső szélrács nélküli rácsos szerkezet, amely hegesztett kivitelben készült, helyszíni NF csavaros kapcsolatokkal.

A főtartó támaszköze 35,46 m (9x3,94 m), a hálózati magasság 3412 mm, a keresztartók távolsága 3940 mm, a főtartók tengelytávolsága 5000 mm. A szerkezet teljes magassága 4412 mm. A szerkezeti magasság: 1515 mm (5. ábra).

Ez az első olyan vasúti rácsos acélhíd, ahol a főtartónak nincs a klasszikus értelemben vett alsó övrúdja. A pályaszerkezet, mint egy tárcsa tölti be az alsó öv és a szélrácsok szerepét. Az így kialakított szerkezet egy olyan térbeli tartó, amit statikai vizsgálat szempontjából nehéz önálló síkbeli elemekre bontani. Az ilyen szerkezet a mai gépi számítási lehetőségek eredménye, hiszen ezek révén készíthető a valósághoz leginkább hasonló statikai modell. Az ilyen tervezéssel a felhasznált anyag ésszerűbben osztható el, gazdaságosabb szerkezet alakítható ki.

5. ábra: Gaja-patak híd oldalnézete (Szánthó Géza felvétele)



5. A SZEKSZÁRDI SIÓ-HÍD (2000)

A szekszárdi Sió-híd a Rétszilas–Szekszárd–Bátaszék vasútvonal 520+90 hm szelvényében, 90°-os szögben keresztezi a Sió csatornát, annak 18+011 fkm szelvényében (6. ábra).

A Nagydorog-Szekszárd vonalszakasz korszerűsítésével a pályasebesség 100 km/h-ra, a nemzetközi besorolás szerinti osztálya B1-re változott. A meglévő acélszerkezetnek sem teherbírása, sem szélessége nem felelt meg ezen követelményeknek, ezért a szerkezet átépítése mellett döntöttek.

Az új híd egynyílású, rácsos, alsópályás felszerkezet ortotróp pályaszerkezetű, nyitott (felső szélrács nélküli), hegesztett acél konstrukció. A rácsos tartóban külön alsó övrudak nincsenek, alsó övként a pályaszerkezet szolgál, ami az alsó szélrácsok, illetve a féktartók szerepét is betölti.

6. ábra: A szekszárdi Sió-híd (Sujtó Géza felvétele)



A főtartó támaszköze a régi híddal megegyezik: 52,00 m, a felszerkezet teljes hossza 53,032 m. A tartó magassága 5280 mm, a keresztartók egymástól 5200 mm, a főtartók 5000 mm távolságra vannak (6. ábra). A szerkezeti magasság: 800 mm.

6. A SIMONTORNYAI SIÓ HÍD (2000)

A Budapest-Kelenföld – Pusztaszabolcs – Dombóvár vasútvonal a 979/80 szelvényben keresztezi a Sió csatornát, annak 74+974 fkm szelvényében. Az eredeti hidat 1882-ben építették, majd a második világháború során felrobbantották. Az 1954-ben forgalomba helyezett műtárgy felszerkezete eredetileg 1896-ban készült az Északi vasúti Duna-híd részére, amelyet lerövidítve és átalakítva építettek be ezen a helyen.

Az új rácsos főtartó támaszköze 82,80 m, hálózati magassága 8,6 m, csomópontjainak távolsága 9,2 m, a főtartók távolsága 5,1 m. A főtartó oszlop nélküli rácsoszású. A ferde rudak I keresztmetszetűek, a felső öv, és a végső rácsrúd „kalap”-szelvény.

A felső övrúdjaikat K rácsoszású szélrács merevíti, a híd két végén erőteljes kapuzat van, amelynek gerendája hegesztett C-szelvény. Az alsó övet a híd teljes szélességében elhelyezkedő ortotróp lemez képezi. Szerkezeti magasság: 1515 mm. A hídon a vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerítési rendszer (Edilon) biztosítja (7. ábra).

7. ábra: A simontornyai Sió-híd
(Dr. Domanovszky Sándor felvétele)



7. A 61. SZ. FŐÚT FELETTI VASÚTI FELÜLJÁRÓ (2001)

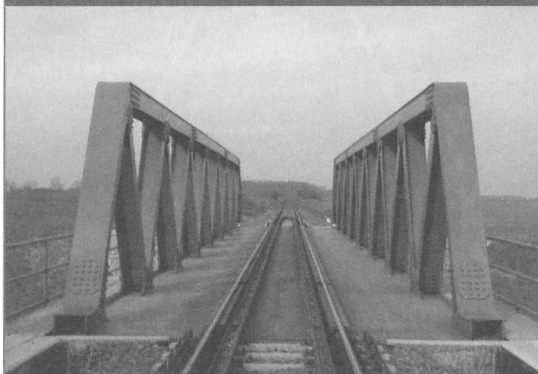
A 61. sz. főút Kaposvárt északról elkerülő szakaszának megépítése szükségessé tette a Kaposvár–Fonyód vasútvonal 55+52,87 hm szelvényében vasúti híd létesítését. A vasúti felüljáró 80°-os szögben

keresztezi a 61. sz. főút elkerülő szakaszát, annak 123+241,99 km szelvényében.

A felszerkezet egy ortotróp pályalemez, alsópályás, felső szélrács nélküli rácsos híd szerkezet, hegesztett kivitelben. A főtartó támaszköze 33,00 m (8x4125 mm), a szerkezet teljes magassága hídközéphez 3946 mm.

Az oszlop nélküli szimmetrikus rácsoszású főtartók felső övrúdja hegesztett II szelvények. A rácsrudak szimmetrikus keresztmetszetű, hegesztett I tartók. A rácsrudak bekötése NF csavaros kapcsolat (8. ábra).

8. ábra: A 61. sz. főút feletti vasúti felüljáró (az MSc Kft. felvétele)



Az ortotróp pályaszerkezet 14 mm vastag pályalemezből, 200 mm magas, 16 mm falvastagságú hosszbordákból, valamint hosszartókból és keresztartókból áll. Az alsó szélrács, illetve a féktartó szerepét a tárcsaként működő ortotróp pályalemez tölti be. A hídon a vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerítési rendszer (Edilon) biztosítja. A szerkezeti magasság: 803 mm.

8. A KÖRÖS-HÍD MEDERNYÍLÁSOK, KUNSZENTMÁRTON (2002)

A kunszentmártoni Körös-híd a Tiszatenyő–Szentest–Hódmezővásárhely Népkert elágazás vasútvonal 333+90,83 hm szelvényben, 90°-os szögben keresztezi a Hármas-Körös folyót, annak 22,425 fkm szelvényében.

A több mint 100 éves hidat többször átépítették. A 236 m hosszú híd a Tiszatenyő felőli oldalon hat, a Kunszentmárton felőli oldalon két, egyenként 14,60 m támaszközü ártéri, valamint a közöttük lévő három (19,30; 59,40 és 20,80 m tmk.) mederszerkezetből állt. Az ártéri, felsópályás szerkezetek az 1990. évi felújítás során kerültek a helyükre.

A 2002-ben végrehajtott munka fő feladata a régi mederszerkezetek kiváltása volt. Az avult három nyílás helyett – jelentős alépitményi munkákat követően – egy 25,70 m támaszközü süllyesztett pályás gerinclemezes (9. ábra) és egy 74,70 m támaszközü alsópályás rácsos acél felszerkezet épült be központositóléces felépitménnyel (10. ábra).

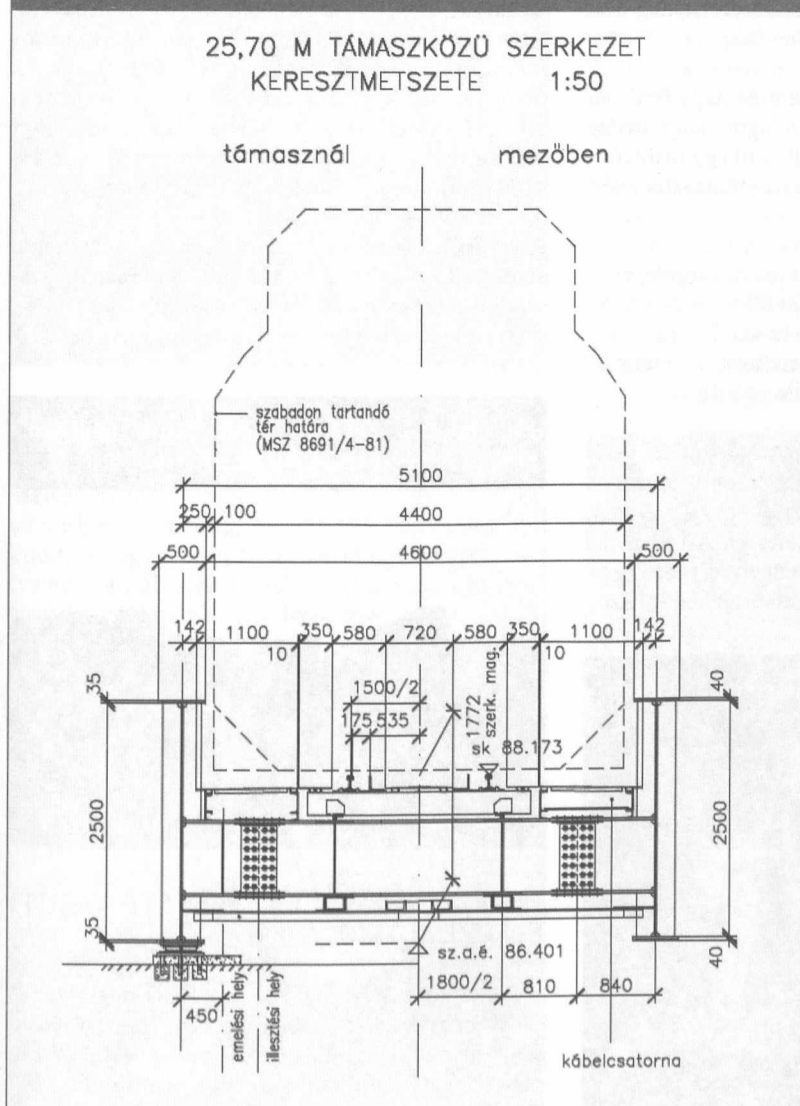
9. UKK-RÉDICS VASÚTVONAL ZALA-HÍD (2002)

Ukk-Rédics vasútvonal 392+12 hm szelvényben lévő háromnyílású (15,80 m, 30,80 m, 15,80 m tmk.) acélhíd középső, rácsos felszerkezetének

10. ábra: A Körös-híd új felszerkezetei (Lakatos István felvétele)



9. ábra: A Körös-híd – gerinclemezes felszerkezet



egy- rácscrúdjait egy úrszelvényen túlnyúló rakomány súlyosan megrongálta. A hídon bevezetett 40 km/h-s állandó lassújel miatt a középső nyílásban lévő felszerkezetet bontást követően pótolni kellett.

Az új felszerkezet gerinclemezes, nyílt pályás (központositóléces) kialakítású. A támaszköz (a régiével megegyezően): 30,80 m, a főtartótengelyek távolsága: 4700 mm (a régié 4500 mm), a főtartók gerincmagassága 2500 mm, de a támaszok közelében lecsökken 1200 mm-re (11. ábra).

A hossz- és keresztartók egyforma magasak, felső övük színel, így a központositóléc folyamatosan végigmegy a keresztartók fölött. A keresztartók 5130 mm-re vannak egymástól.

10. A ZALA-HÍD - DELTAVÁGÁNY (2003)

A zalaegerszegi deltavágány megépítését a Szlovénia és Magyarország közötti új vasútvonal akadálytalan kiszolgálása és a

11. ábra: A Zala-híd új medernyílása (az MSc Kft. felvétele)



közvetlen országos hálózatba bekötése indokolta. A vasúti pálya a Zala-híd környezetében alaprajzilag 600 m sugarú ívben, hossz-szelvényileg 6‰ esésben halad.

Az íves vasúti pálya és a keresztezés nagy ferdesége miatt háromnyílású, folytatólagos, alaprajzilag íves és ferde felszerkezet készült, ami egy ortotróp-pályalemez, rácsos és a közbenső támaszok felett kiékelte acélszerkezet.

A három szabadnyílás folyásirányra merőlegesen mért hossza: $28,37 + 37,98 + 23,99 = 90,34$ m. Az ívesen ~131,0 m hosszú szerkezetet 25 db, a vágánytengelyben mérve ~5,2 m hosszú keretállás alkotja. A főtartók tengelytávolsága 5,40 m.

A keretállások hosszának és a főtartók tengelytávolságának közel azonos mérete tette lehetővé, hogy a közbenső támaszok a Zalával csaknem párhuzamosan helyezkedhessenek el. A hídfőknél a támaszok vonala a vágánytengelyre merőleges. Keretállásonként a rácsostartó alaprajzilag sokszög

12. ábra: A Zala-híd „távolban eltűnő” felszerkezete (Sujtó Géza felvétele)



vonalban követi a pálya ívelését (12. ábra). A szerkezeti magasság: 1012 mm. A hídon a vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerősítési rendszer (Edilon) biztosítja.

11. A 2112. SZ. FŐÚT FELETTI VASÚTI FELÜLJÁRÓ, SALGÓTARJÁN (2006)

A salgótarjáni tehermentesítő út építése során vált szükségessé a Hatvan–Somoskőújfalu vasútvonal 1295+40,77 hm (a 2112 jelű út 6+595,79 km) szelvényben vasúti híd létesítése. A híd teljes megépítése 3 hónapos vágányzárban valósult meg. A vasúti pálya alaprajzilag 300 m sugarú ívben, hossz-szelvényileg ~16‰ emelkedőben halad.

A 38,60 m támaszközü híd felszerkezete ágyazat-átvezetéses, ortotróp pályás, nyitott rácsos acélszerkezet. A főtartók hálózati magassága 3,80 m, tengelytávolsága 6000 mm. A rácsos főtartó szimmetrikus rácsoszású, párhuzamos övű szerkezet. Az övek kalapszelvényűek, az alsó öv a pályalemezzel együtt dolgozik. A trapézbordákkal merevített pályalemez 16 mm vastag. A kereszttartók osztása 4289 mm, magasságuk közepén 1000 mm.

A vasúti felépítmény az ortotróp pályaszerkezeten átvezetett ágyazatra került. A híd szerkezeti magassága: 1710 mm. Az átvezetett vasútvonal ívben fekszik, de az acélszerkezet alaprajzilag egyenes (13. ábra).

13. ábra: A 2112. sz. főút vasúti felüljáró, próbaterhelés (Legeza István felvétele)



12. A 71. SZ. FŐÚT FELETTI VASÚTI FELÜLJÁRÓ HÍD (2006)

A 71. sz. főút Balatonakarattyát, Balatonkenesét és Balatonfűzfőt elkerülő szakaszának létesítésekor a Szabadbattyán–Tapolca vasútvonal 319+09,15 hm szelvényben vasúti felüljáró építése vált szükséges-

sé. Az adott helyen a vasútvonal 80°-os szögben keresztezi a 71. sz. elkerülő – a távlati M8-as főközlekedési utat.

A felszerkezet egy ortotróp pályalemez, alsópályás, felső szélrács nélküli rácsos hídszerkezet, hegesztett kivitelben. A főtartó támaszköze 38,25 m (9x4250 mm), az elméleti hálózati magasság 3800 mm, a szerkezet teljes magassága hídközéphez 4399 mm.

A főtartók tengelytávolsága 5000 mm, a keresztartók távolsága 4250 mm. A szerkezeti magasság: 803 mm (14. ábra).

14. ábra: A 71. sz. főút vasúti felüljáró próbaterhelés (Sujtó Géza felvétele)



13. A VASVÁRI RÁBA-HÍD (2006)

Az Ágfalva–Nagykanizsa vasútvonal 1172+77 hm szelvényben lévő háromnyílású gyenge teherbírású vasbeton teknőhíd helyett 2006-ban új acélhíd épült. Az egynyílású felszerkezet egy ortotróp pályalemez, alsópályás, felső szélrács nélküli (nyitott), hegesztett rácsos hídszerkezet.

15. ábra: A vasvári Rába-híd (Pulisch József felvétele)



A főtartó támaszköze 52,00 m (10x5200 mm), a felszerkezet teljes hossza 53,00 m, az elméleti hálózati magasság 4700 mm, a szerkezet teljes magassága 5280 mm. A főtartók tengelytávolsága 5000 mm, a keresztartók távolsága 5200 mm. A rácsos tartóban külön alsó övrudak nincsenek, alsó övként a teljes pályaszerkezet szolgál. A szerkezeti magasság 796 mm (15. ábra).

A hídon a vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerősítési rendszer (Edilon) biztosítja.

14. AZ M0 AUTÓPÁLYA FELETTI HÍD, MAGLÓD (2008)

Az M0 autópálya keleti szektor építése során vált szükségessé a Budapest–Újszász vasútvonal 140+38,80 hm szelvényében a külön szintű keresztezés létesítése. Korábban a vasút feletti nagy magasságú felüljáró építése volt előirányozva. A helyi viszonyok miatt is vasúti felüljáró építése mellett döntöttek. A kivitelezés terelővágányok mellett történt.

Mindkét vágány átvezetésére külön híd épült. Szerkezetük kétnyílású, alsópályás, kétfőtartós gerinclemezes acélhíd. Az ágyazatátvezetéses vasúti felépítményt ortotróp acél pályalemez támasztja alá. Támaszköz: 24,00+24,00 m, a szerkezeti magasság: 1830 mm. Az acélszerkezetek alaprajzilag ívesen (R=500m) követik a vasúti pálya ívét. A vasúti pálya 0,75%-os egyenletes emelkedésű (16. ábra).

16. ábra: Az M0 autópálya feletti vasúti híd, Maglód (Legeza István felvétele)



„A felszerkezet megválasztását az alábbi szempontok, ill. követelmények határozták meg:

- Az autópályaszint és a sínkorona között rendelkezésre álló korlátozott magasság miatt a híd minimális szerkezeti magasságára kellett törekedni, ez a 24 m-es fesztávnál alsópályás, gerincleme-

zes acélhíddal oldható meg a legkedvezőbben. Ugyanakkor az Országos Vasúti Szabályzat szerint kétvágányú pályában alsópályás acélszerkezetből csak egyvágányú hidak létesíthetők, ezért vágányonként külön híd épül.

- A meglévő vágánytengelyek adott távolságából következően a hidak és ezzel az átvezetett ágyazat szélessége is korlátozott, az előírt 4,40 m-es ágyazatszélesség helyett csak 4,0 m (a főtartó felső övek között 3,75 m vezethető át). Ez a méret is biztosítja azonban a gépi fenntartáshoz (ágyazat-rostálógép áthaladásához min. 3,60 m) szükséges távolságot. A vágányok széthúzása a Maglód állomásnál lévő kitérők közelsége (~150 m) miatt nem lehetséges?

15. AZ ÉSZAKI VASÚTI DUNA-HÍD (2008)

A Ferenc József híddal egyidős Északi vasúti Duna-híd, megépítését követően sok mindent megélt. A híd megépítését követő többszöri megerősítés a felszerkezetet 5 x 22 t + 8 t/m teher viselésére tette alkalmassá. A háborús pusztulást követően 10 évvel megépített K-híd fél évszázadon át dacolva kötötte össze Angyalföldet Óbudával, a fővárost Esztergommal.

A vasútvonalon megnövekedett forgalom halaszthatatlanná tette az esztergomi vonal fejlesztését. A vonalfejlesztés első lépéseként Angyalföld és Óbuda között lévő vasúti átkelő – 2 betonhíd és 3 acélhíd – köztük a Duna-híd – felújítását, átépítését kellett elvégezni.

És sok-sok előkészítést követően hirtelen átépült a Duna-híd:

- Kezdés: 2007. július hó
- Forgalmahelyezés: 2008. szeptember 21.

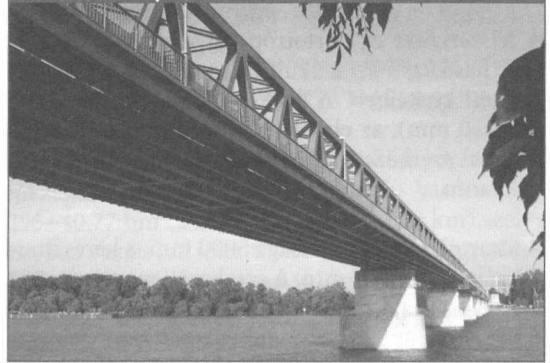
A Magyar Acélszerkezeti Szövetség megbízásából „Az Északi Vasúti Híd átépítése 2007-2009” címmel 2011-ben megjelent könyv emléket állít a hídnak, a hozzá csatlakozó vasútvonalaknak a születéstől az újjáépítéséig és bemutatja a híd átépítésében résztvevőket (szerkesztette Dr. Domanovszky Sándor).

Az új karcsú és könnyed hídszerkezetet hamar szívükbe zárták a vonaton utazók és a hídon közlekedő gyalogosok és kerékpárosok is (17-19. ábrák: Dr. Domanovszky Sándor felvételei).

16. A MARCAL-HÍD (2009)

A (Budapest-) Székesfehérvár-Ukk (-Zalaegerszeg-Zalalövő) vasútvonalon közlekedő vonatok

17. ábra: Az Északi vasúti Duna-híd korszerűen kialakított szerkezetének látványa oldalnézet (Dr. Domanovszky Sándor felvétele)



18. ábra: Az Északi vasúti Duna-híd korszerűen kialakított szerkezetének látványa keresztmetszet (Dr. Domanovszky Sándor felvétele)



19. ábra: A híd a vasúti forgalmon kívül a gyalogos és kerékpáros forgalmat is biztosítja



esetében Boba állomáson a deltavágány 7+35 szelvényében, a Marcal-folyó felett műtárgy létesítésére került sor.

A híd nyílása merőlegesen 23,06 m, ferdén 27,70 m, támaszköze 28,70 m, hossza 30,0 m. Híd szélesség: 7400 mm, afőtartók tengelytávolsága: 5400

mm. A főtartó gerince 2500-16 mm szelvényű. A főtartó 1,04 m-rel nyúlik a sínkoronaszint fölé az iv belső oldalán. A főtartó gerinclemezőnek merevítése a külső oldalon van.

A főtartók között lévő ortotróp acél pályalemez alkotja a tulajdonképpeni teknőlemezt. A 16 mm vastag acél pályalemezt egymástól 400 mm-re lévő 220-20 mm-es hosszbordák merevítik.

A 2,05 m-es osztásközű keresztartók a hídtengegyre merőlegesek, alsó övük szélessége 400 mm, $R=250$ m sugarú lekerekítéssel kapcsolódnak a főtartó alsó övéhez. A támaszoknál a reakciók felvételére végkeresztartók készültek. A szerkezeti magasság: 1600 mm (20. ábra).

A hídon a vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerősítési rendszer (Edilon) biztosítja.

20. ábra: A Marcal-híd építés közben (a SpeciálTerv Kft. felvétele)



17. A MARCAL-HÍD – RIGÁCS (2009)

A Boba–Ukk vasútvonal a 133+72 hm szelvényében keresztelte a Marcal-folyót, annak 76+750 szelvényében. A vasútvonal a keresztelés környezetében új nyomon átépült (a 84. sz. főút irányában).

Az új nyomon 22,00 m támaszközű, 23,00 m hosszú, gerinclemezes, süllyesztett pályás, ortotróp pályaszerkezetű, hegesztett felszerkezetű híd épült. A főtartók felső övlemezei közötti távolság 4500 mm.

A támaszok vonalán 500-500 mm-et nyúlik túl a pályalemez a hosszbordáival és a hossztartó konzollokkal együtt. A keresztartó-távolság 2750 mm. A főtartók egymástól 4700 mm-re lévő 2100-14 mm szelvényű gerinclemezeihez a 400-20 mm szelvényű alsó övlemezek szimmetrikusan kapcsolódnak, míg a 400-25/35 mm szelvényű felső öv-

lemezek saját hossz tengelyükre merőlegesen (keresztirányban) kifelé 100 mm-t eltolva fekszenek a gerincen. A gerinclemezek csak a külső oldalakon merevítettek. Szerkezeti magasság: 863 mm.

A vasúti pálya és a híd is 2,6‰ esésben fekszik, így a híd vízvezetése biztosított. A hídon a vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerősítési rendszer (Edilon) biztosítja (21. ábra).

21. ábra: A Rigácsi Marcal-híd (az MSc Kft. felvétele)



18. A PINKA-PATAK HÍDJA (2009)

Győr–Szentgotthárd vasútvonal 1465+34 hm szelvényében lévő – 1950-ben épített – 26,00 m támaszközű, rácsos, szegecselt acélszerkezet helyett – a vonalkorszerűsítés során – új felszerkezet épült.

Az új felszerkezet szerkezeti rendszere kéttámaszú, alsópályás, ortotróp pályalemezes, gerinclemezes acélhíd. Támaszköz: 26,00 m, felszerkezet hossza: 26,80 m. A főtartók tengelytávolsága 5100 mm, a hosszartóké 1520 mm, a keresztartók távolsága: 2000 mm. Az ortotróp pályalemez merevítését hosszbordák biztosítják. A pályalemez felső síkja

22. ábra: A Pinka-híd, építési állapot (Legeza István felvétele)



keresztirányban 1%-ot esik a hídtengelyben kialakított mélyvonal felé.

A főtartó magassága 2450 mm, alsó övének szélessége 600-500 mm között változó, a felső öv szélessége 500 mm. Szerkezeti magasság: 832 mm. A főtartók külső oldalán 2,00 m-ként elhelyezett, övvel ellátott függőleges borda merevíti a gerinclemezt. A vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerősítési rendszer (Edilon) biztosítja (22. ábra).

19. A LAPINCS-FOLYÓ HÍDJA (2010)

A Győr–Szentgotthárd vasútvonal 1683+21,82 hm szelvényben lévő – 1950-ben épített – 38,60 m támaszközü, alsópályás, rácsos főtartójú szegecselts felszerkezet helyett – a vonalkorszerűsítés során – új felszerkezet épült. Az alépítmények átalakítása biztosította a Lapinca-folyó felett a nyílás megnövelését, a szerkezet alsó éle pedig magasabb szintre került.

Az új felszerkezet alsópályás, rácsos acélszerkezet. A rácsrudak dőlése $63,4^\circ$. Az övek a híd teljes hosszán párhuzamosak, kalapszelvényű kialakításúak. A főtartó alsó öv felső része egyben a híd pályaszerkezete is 5540-16 mm-es lemez, 200-16 mm-es merevítő bordákkal. A főtartók rácsrúdjai nyitott I-szelvényűek. Az I-szelvényű keresztartók 5000 mm-es kiosztásban helyezkednek el. A pályalemez keresztése 1%, a vízvezetés biztosítása érdekében. A vasúti pálya átvezetését rugalmasan ágyazott sínleerősítési rendszer biztosítja. Szerkezeti magasság: 856 mm (23. ábra).

23. ábra: A Lapinca-híd próbaterhelése (Legeza István felvétele)



20. A NÖVÉNY UTCAI VASÚTI FELÜLJÁRÓ /HÍD/ - BUDAPEST (2011)

Az M0 déli szektor fejlesztése kapcsán, a Nagytényi út és a 6. sz. főút között, a Növény utca tér-

ségében létesülő közúti kapcsolat érinti a Budapest–Murakeresztúr és a Budapest–Pusztaszabolcs vasútvonalak vágányait is. Első ütemben a székesfehérvári vágány 125+63,19 hm szelvényében épült meg az új ágyazátvezetéses acélhíd (24. ábra).

24. ábra: Növény utcai híd felszerkezete, építési állapot (Legeza István felvétele)



Az egynyílású híd felszerkezete ágyazátvezetéses, süllyesztett ortotróp pályás, gerinclemezes acélszerkezet. A főtartó támaszköze 31,20 m, a felszerkezet hossza: 32,45 m.

A ferde gerinclemez magassága 2,40 m, 30 m-t meghaladó hossz után 1,50 m, vastagsága 16 mm. A gerinclemezek távolsága egymástól alul 4,45 m, felül 4,80 m. A maximális övlemez szelvény 600-60 mm. Az övlemezek a híd teljes hosszában kétoldali $\frac{1}{2}$ Y varrattal kapcsolódnak a gerinclemezhez. A felső övlemez aszimmetrikus elhelyezését, a távlatban tervezett 2. vágány hídja, az ágyazátvezetés miatti biztonsági távolsággal növelt űrszelvény és a gerinclemez vizsgálhatósága, illetve fenntartási helyigénye indokolja (25. ábra).

25. ábra: Növény utcai híd felszerkezete, jobb vágány (Legeza István felvétele)



Az acélszerkezet a tervezett S 235 J2+N acélananyag helyett a szükséges egyeztetések figyelembevételével S355K2+N anyagból készült.

21. ÖSSZEFOGLALÁS

Az Északi vasúti Duna-híd munkái mellett végzett Öbölági (56,99+71,02+56,99 m tmk.) híd pályaszerkezetének átalakítási munkáiról a felsorolásban nem tettem említést, mert az „csak” átalakítás (megerősítés) volt.

A bemutatott hidak a hídtervezők, a hídépítők és az acélszerkezet-gyártók gondos munkáját tükrözik. A rácsos felszerkezet újszerű kialakításánál mérföldkőnek tekinthető az 1999-ben beépült ún. alsó övrúd nélküli Gaja-patak híd felszerkezete. Az ilyen kialakítású szerkezet a gépi számítási lehetőségek eredménye, hiszen ezek révén készíthető a valósághoz leginkább hasonló statikai modell. Az ilyen tervezéssel a felhasznált anyag ésszerűbben osztható el, gazdaságosabb szerkezet alakítható ki.

Az új hidakon az átvezetett vasúti pálya a szerkezeti magasság minimalizálása miatt általában rugalmas ágyazású sínleerősítés. Az ágyazatátvezetéses kialakítás mellett a helyi adottságok miatt nyíltpályás hidak is létesültek.

Az ismertetett hídfelszerkezetek alapanyagául jellemzően 37-es és (annak megfelelően) S235-ös acélananyagot alkalmaztak, egyedül a 2011-ben épült Növény utcai felszerkezet készült magasabb szilárdsági osztályú S355-ös anyagból.

A megépült közút feletti vasúti felüljárók mintegy 330,0 m-rel növelték a MÁV vasúti hidak állományát. Az átépítések összes hossza meghaladja az 1,2 km-t, amelyből 674,4 m az Újpesti vasúti Duna-híd. A cikkben szereplő adatokból nem lehet megállapítani, hogy a bemutatott időszakban az acélhidak átépítésének mennyisége megfelelő-e, az külön vizsgálatot igényel.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki a cikkben nevesített tervező, kivitelező cégek és személyek értékes segítségeért, amit a fenti összeállításhoz önzetlenül megadtak.

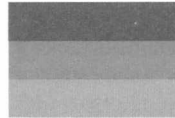
A szerző a Vasúti Hidak Alapítvány kurátora

1. Dr. Domanovszky Sándor (1995): A hegesztett vasúti hidak átépítésének 30 éve, Sínek Világa, XXXVIII. évfolyam, 148.szám, p.161-173.
2. Gyurity Mátyás – Gál András – Sélley Tivadar (2000): Vasúti acélhidak tervezése, gyártása és szerelése, a Székesfehérvár – Komárom vasútvonal Gaja-patak híd átépítése, Sínek Világa, XLIII. évfolyam, 171. szám, p.57-64.
3. Sujtó Géza (2000): A szekszárdi Sió-híd, Sínek Világa, XLIII. évfolyam 174.szám, p.195-197.
4. Solymossy Imre (2003): A kunszentmártoni Hármaskörös-híd tervezése, Sínek Világa, XLVI. évfolyam 185. szám, p.70-73.
5. Sélley Tivadar (2003): A kunszentmártoni Hármaskörös-híd gyártása és szerelése, Sínek Világa, XLVI. évfolyam 185. szám, p.74-78.
6. Gál András (2003): A zalaegerszegi deltavágány Zala – hídja, Sínek Világa, XLVI. évfolyam 185. szám, p.57-63.
7. Solymossy Imre (2009): Az Északi vasúti Duna-híd tervezése, Sínek Világa, LI. évfolyam 2009. évi Különszám, p.9-13.
8. Reiner Gábor (2009): Vasúti műtárgyak tervezése a Pont-Terv Zrt.-nél, Sínek Világa, LI. évfolyam 2009. évi Különszám, p.102-108.
9. Pál László (2012): Műtárgyépítések a GYSEV Zrt. magyarországi vonalhálózatán, Sínek Világa, LIV. évfolyam 2012. évi 3-4. szám, p.55-57.
10. Vörös József: Hídbúcsúztató, MAGÉSZ Acélszerkezetek, 2008. 3. sz. p.4-7.
11. Köber József – Kis Attila: Budapesti Északi Vasúti híd acél felszerkezet gyártási, hegesztési feladatai, MAGÉSZ Acélszerkezetek, 2008. 3. sz. p.8-12.
12. Dr. Domanovszky Sándor: Tudósítás az Újpesti Duna-híd rekonstrukciójáról, MAGÉSZ Acélszerkezetek, 2008. 3. sz. p.13-55.
13. Dr. Domanovszky Sándor: Az elmúlt 10 esztendő Duna-híd építései, MAGÉSZ Acélszerkezetek, 2008. 4. sz. p.25-27.
14. Az Északi vasúti híd átépítése 2007-2009 (Készült a MAGÉSZ megbízásából 2011.) Szerk.:Dr. Domanovszky Sándor



The building and modernisation of steel railway bridges in the period between 1996 and 2012

In recent years, alongside the improvement of the road network in Hungary, it has become necessary to erect a significant number of railway bridge crossings. Besides the building of these new steel bridge crossings, several existing bridges were rebuilt in the period between 1996 and 2012. This paper introduces the proportionate distribution of steel bridges and, within this category, the number of welded flyover structures in the total number of the railway bridge system. It also introduces the most important characteristics of the steel rail flyovers with a span longer than 20.0 metres in a chronological order.



Bau und Modernisierung von Eisenbahnbrücken mit Stahlkonstruktion im Zeitraum 1996-2012

Die in der letzten Zeit erfolgte Entwicklung des Strassen-netzes hat die Errichtung von zahlreichen Bahnüberführungen notwendig gemacht. Im Artikel es wird gezeigt, welchen Anteil die Stahlbrücken und innerhalb dieser Gruppe die geschweissten Überbauten im Eisenbahnbrücken-Bestand haben. Es wird dabei eine chronologische Darlegung der wichtigsten Parameter von Stahl-Überbauten mit einer Spannweite von über 20 m im Eisenbahnwesen gegeben.

Valamennyi Előfizetőnek,
Olvasónak, Támogatónak
békés, boldog karácsonyi ünnepeket,
vidám új évet kíván

a Közlekedéstudományi Egyesület
és a Közlekedéstudományi Szemle
Szerkesztőbizottsága

SIEMENS

Calgary 60 városi vasúti járművet rendelt a Siemenstől

A Siemens olyan technikát fejlesztett ki, amely alkalmas energiaveszteségek kimutatására nagy épületekben, sőt egész városi kerületekben. A megoldás képfeldolgozó rendszeren alapul, amely kamerával felszerelt robotrepülőgépek (drónok) által készített légi felvételeket használ. A rendszerszoftver a kamerák képeiből háromdimenziós modellt alkot, amely szemmel látható kép formájában ábrázolja a hőszugárzási, folyadék- és gázveszteségeket, ill. rossz szigetelésű területeket. A technikát már használják is Bécsben, Aspern tóparti kerületének építkezéseinél.

A járműveket a kanadai zord időjárás viszonyok figyelembe vételével fejlesztették ki. A fűthető kapcsoló (kuplung) hóban-fagyban is biztosítja az üzemeltetést. Hasonlóképpen az áramkábelek és dugaszoló csatlósokat is az extrém időjárás szempontjai szerint alakították ki. A villamosan fűthető szélvédő, a háromszorosan üvegezett, hő csökkentő ablakok és a tökéletesített szigetelés több mint 20 %-kal csökkenti a járműbelső hő veszteségét az előző modellekhez képest, ami a jármű áramfelvételét is csökkenti.

Az S200 energiatakarékos üzeméhez járul hozzá a súlycsökkentett hajtástechnika – amely lehetővé teszi a fékezési energia visszanyerését –, valamint a LED-világítás, amely a szokásos neonvilágításhoz

képest akár 40 %-kal kevesebb energiát igényel. Az S200-nek nyolc ajtaja van, amelyek akadálymentesített ki-beszállást biztosítanak kerekesszékekkel, gyerek kocsival vagy kerékpárral utazóknak. A sacramento-i gyár áramellátásának 80%-át egy 2MW-os napelemes (PV) berendezés szolgáltatja, így évente 1470 t CO2 emissziója takarítható meg.

Calgary Kanada harmadik legnagyobb városa több mint 1 millió lakossal. A lakosság gyarapodása az utazó közönség növekedésével jár. Az ottani városi vasút napi 300 000 utast szállít. Ez a forgalom Észak-Amerikában a legnagyobb. A vonalhálózat 56 km, 44 állomással. A 156 járműből álló flotta kizárólag Siemens gyártmányú.

Műszaki adatok S200 Calgary

Hajtásteljesítmény	145 kW x 4
Nyomtáv	1435 mm
Tápfeszültség	DC 600 V
Helyek/ülőhelyek száma	245/60
Csúcssebesség	80 km/h
Gyorsulás	1,2 m/s ²
Üres súly	41 000 kg
S200	



Energiaveszteségek légi felderítése

A Siemens olyan technikát fejlesztett ki, amely alkalmas energiaveszteségek kimutatására nagy épületekben, sőt egész városi kerületekben. A megoldás képfeldolgozó rendszeren alapul, amely kamerával felszerelt robotrepülőgépek (drónok) által készített légi felvételeket használ. A rendszerszoftver a kamerák képeiből háromdimenziós modellt alkot, amely szemmel látható kép formájában ábrázolja a hőszugárzást, folyadék- és gázveszteségeket, ill. rossz szigetelésű területeket. A technikát már használják is Bécsben, Aspern tóparti kerületének építkezéseinél.

A geotermikus veszteségforrásokat, az ún. „hotspot”-okat eddig a földfelszínen keresték. Ugyanez volt érvényes a nagy építkezések előre haladásának megfigyelésére: fixen telepített webkamerákat vagy lézer-szkenneret használtak. Azonban mindkettőnek vannak hátrányai, amennyiben látászögük korlátozott, és a képrögzítő készülékek elszennyeződnek a por és az eső miatt. Viszont a kamera-drónok felvevő berendezéseit nem kell tisztítani, ráadásul képek háromdimenziós

képpalkotásra is. Az Aspernben használt drónt az Ascending Technologies szállította. A felhasználás céljától függően vagy konvencionális kamerával, vagy hőkép-kamerával lehet felszerelni azokat.

A hőkamerával végzett légi megfigyelés kevesebb időt igényel, és megbízhatóbb is, mint a földfelszínen végzett rögzítés. A Siemens központi kutatórészlege, a Corporate Technology szakértői minden szükséges adatot rögzíteni tudnak a drón átrepülése alatt (anélkül, hogy magas épületeket kellene megmászni), majd számítógéppel elemzik azokat.

Aspernben a drónos technikát már egy éve használják kísérleti jelleggel. Az új bécsi kerület így a városfejlesztés kísérleti laborjának is tekinthető. A drónok által rögzített adatok az építkezés egész tartama alatt segítenek optimalizálni a logisztika, az energiafogyasztás és a finanszírozás tervezési folyamatát. A rendszer használata nem korlátozódik az építési szakaszra – a technika a már kész épületek hatékony fenntartására és karbantartására is használható.

Mobil rendszer vasúti váltóállítók karbantartására

A Siemens központi kutatórészlege, a Corporate Technology által kifejlesztett vizsgálórendszer révén vasút-üzemeltetők a korábbinál lényegesen gyorsabban végezhetik el a váltóállító motorok karbantartását. Az új rendszer ugyanis lehetővé teszi a motorok helyszíni átvizsgálását. Ezt eddig központi telephelyen végezték, ami sokkal több időt vett igénybe. Az új rendszer, amely standard tengeri konténerbe van beépítve, sikeresen átment az első teszteken egy hongkongi vasút-üzemeltetőnél, és jelenleg Tajvanban használják. A Siemens Mobility & Logistics divíziója szervizüzletágát ezzel a rendszerrel akarja bővíteni, amelyet középtávon világszerte elterjesztene.

Vágányokat, jelzőket és váltókat rendszeresen karban kell tartani, hogy biztonságosan működjenek. A vasút-üzemeltetők eddig hidraulikus vizsgálórendszereket használtak a váltóállító motorok ellenőrzésére és utánállítására. Nagy vasútállomásokon százánál is több ilyen meghajtás működik. Mivel a hidraulikus vizsgáló rendszerek helyigénye nagy, a karbantartó személyzetnek a váltóállító motorokat ki kellett szerelniük és a berlini gyárban ellenőrizniük. Az új vizsgálórendszer sokkal kisebb. Alapjaul egy

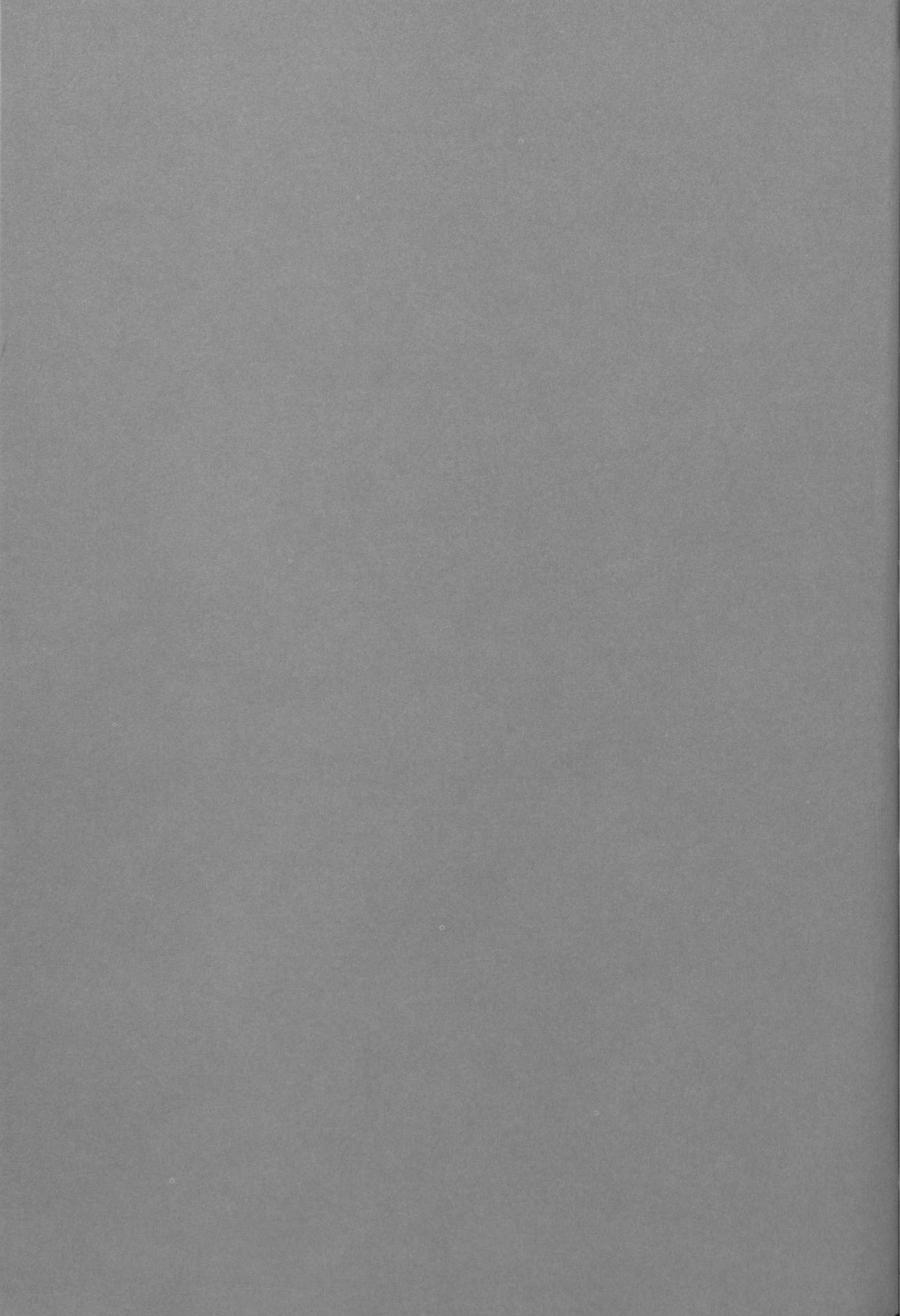
Siemens lineáris hajtás szolgál, amely mechanikai és elektromos vizsgálatokra is alkalmas. A vizsgáló terhelés akár 15 000 newton (1,5 t) is lehet. A rendszer tetszőleges mechanikai terhelési profilt (görbét) kezelni tud. Moduláris felépítésének köszönhetően a rendszer majdnem mindenfajta váltóállító motor esetében használható.

A konténerben hét hónap alatt 250 motort vizsgáltak át. Ha ezeket a központi műhelybe kellene szállítani, a karbantartás 36 hónapig tartana. A rendszer tervezői nagy súlyt helyeztek annak egyszerű és könnyű használatára. A váltóállító motor ellenőrzése ugyanis csak az egyik a karbantartás számos feladata között, és a rendszer megismerésére általában kevés időt kap az érintett személyzet.

Az új rendszer kifejlesztése azt is példázza, hogy hogyan használják fel a különböző Siemens részlegek know-how-ját: a közreműködők között voltak többek között a hajtástechnika szakértői, a különleges gépek gyártásának egy részlege, termelési szakemberek, a Mobility Services specialistái és a Corporate Technology rendszerintegrátorai.

Melléklet

Közlekedésbiztonság – Közlekedési környezetvédelem



Dr. Legeza Enikő, Berta Tamás, Hamza Zsolt

e-mail: legeza@kgazd.bme.hu ; berta.tamas@kti.hu

Közúti információ szerepe és megfelelőségi vizsgálata (1. rész)

A gépjárművezetők a közlekedés során folyamatosan döntéseket hoznak. Döntéseiket befolyásolja a szabályozási környezet, szabályismeretük, a gyakorlat során kialakult sémáik, vezetéstechnikai képességeik és a közlekedés során a rendelkezésükre álló információk, valamint az, hogy azokat hogyan dolgozzák fel.

1. BEVEZETÉS

Az információk érkehetnek a környezetből vagy a gépjármű utasteréből. Az információk lehetnek direktek vagy indirektek (a közlekedési feladatok szempontjából), a közlekedési rendszerhez tartozók vagy azon kívüliek, azaz ún. hasznos vagy haszontalan (esetleg „káros”) információk.

A rendelkezésre álló információk alapján, a háttértudásra támaszkodva a gépjárművezetők döntéseket hoznak, amelyek meghatározzák a közlekedési eseményláncot.

Amennyiben az eseményláncban hiba keletkezik, az zavart okoz a közlekedési folyamatban, és ha a zavar elér egy kritikus szintet, akkor eljutunk az ún. majdnem balesetig (konfliktus), s ha nem sikerül az elhárítás, akkor következik be közúti közlekedési baleset.

Az információk megfelelősége tehát nagyban meghatározza a közúti közlekedés biztonságát.

Olyan módszertant dolgoztunk ki, amellyel szisztematikusan vizsgálható az épített környezethez tartozó információk megfelelősége, azok összhangja a természeti környezet információival, és kiszűrhetőek a kritikus közlekedési hibák.

A módszer lényeges eleme, hogy nem egy adott szituációt vizsgál, hanem közlekedési folyamatot, az adott útszakszra értelmezett eseményláncban belül az egyes szituációk egymásra hatását is értelmezi.

2. AZ INFORMÁCIÓ SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE A KÖZÚTI KÖZLEKEDÉSI RENDSZERBEN, A KÖZLEKEDÉSI FOLYAMATBAN

2.1. Az információ elméleti megközelítése

A klasszikus információelméletet C. E. Shannon dolgozta ki 1950-ben [1]. Ez tulajdonképpen egy kommunikációelmélet (ahogy az eredeti cím bizonyítja: „A kommunikáció matematikai elmélete”), a hírek jelentését nem vizsgálja.

Az írás, mely később az információelmélet alapjává vált, azt elemzi, hogy az információ átadása során az adó és a vevő fél között milyen az információ áthaladása, és azt, milyen akadályok állnak/állhatnak a megértés útjában.

Az információ gyakorlatilag egy kissé furcsa szó a megjósolhatatlanságra – az információtudomány ezt úgy fogalmazza meg, hogy az információ és a bizonytalanság egymás társai.

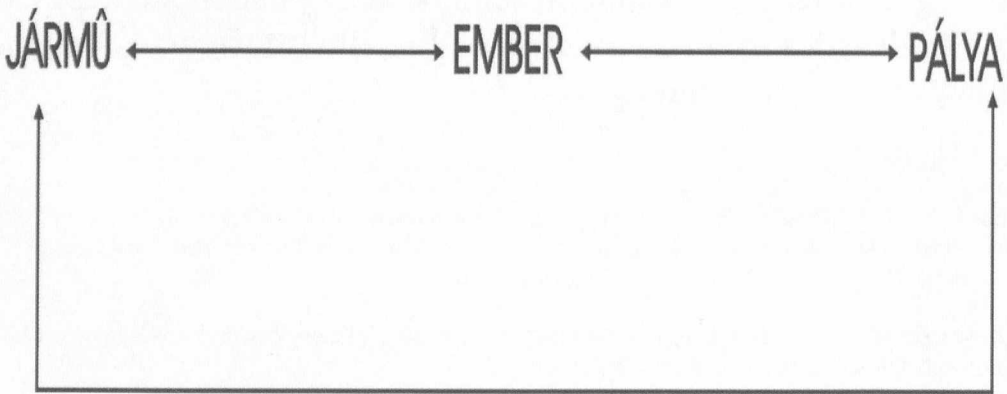
Az információ mindenhol jelen van. Az anyag és az energia mellett a világegyetem harmadik építőeleme. Bármilyen két objektum kommunikációja esetén fellép, de ami még fontosabb, önmagából is képes sokszorozódni. Így

az osztályozás alapeleme, a tartalomfeltárás legelemibb egysége, az információ nemcsak a rendszerezett adatokból kerülhet elő, hanem a kaotikus állapotúakból is, és mindkét esetben az entrópiát, a rendezetlenséget csökkenti [2].

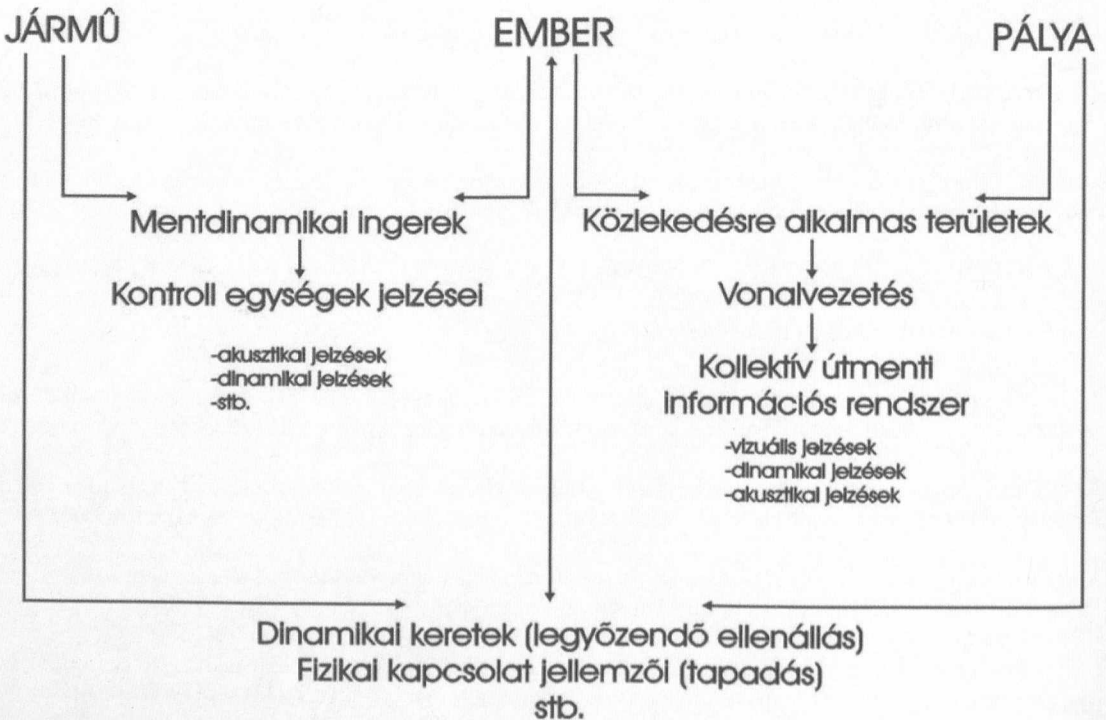
Egy hír fogadója általában kevesebbet tud egy rendszer állapotáról, mint a hír küldője. Ezt a különböző tudásszintet nevezik entrópiának. Az entrópia csökkenthető azért, hogy a küldő a fogadónak az információt eljuttatja. Tehát az entrópia-vesztés egyben információnövekedés. Az entrópia kisebbitésére, a küldő a híreket jelek formájában adja át, ezzel az entrópia csökkenthető[3].

Az információ fogalma néhány évszázada hasonló alapvető fogalomként kristályosodott ki, mint ahogy az energia és az anyag fogalma már régóta minden természettudomány alapja. Emellett az információ fogalma a természettudományok és a bölcsészettudományok határán áll, és talán ségíthet az ezen tudományterületek között húzódo

1. ábra: A közúti közlekedési rendszer elemei



2. ábra: A közúti közlekedési rendszer elemek közti kapcsolatok (forrás: szerző)



szakadékok áthidalásában. Norbert Wiener, a kibernetika alapítója tette rá a pontot, mikor ezt mondta: „Az információ sem anyag, sem energia. Semmilyen materializmus, amelyik ezt nem veszi figyelembe, ma nem élhet túl.

Úgy tűnik, az információ fogalmával kapcsolatban a vélemények hasonló egységesítése történik, mint az energia fogalmával a 19. században a fizikában [4].

2.2. Az információ helye és szerepe a közúti közlekedési rendszerben

A közúti közlekedési rendszer „klasszikusnak” tekinthető felosztása olyan alapvető elemeket jelöl meg, amelyek ma is helyállóak (1. ábra).

A struktúra elemei közötti közlekedésbefolyásolási kapcsolatok (2. ábra).

A technikai, gazdasági és társadalmi fejlődés, összességében a változások azonban napjainkra megkövetelik a tágabb értelmezését. Ha összevetjük a gépjárművezető és a „közlekedési” környezete közötti információs- és viszonyrendszert, valamint a közúti közlekedési rendszer elemeit, láthatóvá válnak azok az aspektusok, amelyeket a hármas felosztás nem emel ki kellőképpen.

Ezek a tényezők az információs társadalomban, a modern információs rendszerekben, az információ piaci (szolgáltatás-üzletág) szintű felértékelődésével mind jelentősebbé válnak.

A telematikai rendszerek fejlődése, az újszerű megoldások lehetőséget biztosítanak arra, hogy a gépjárművezető több, adott esetben célzott információt kaphasson a közlekedési folyamatokról, legyen az az útüzemeltetéssel, az útvonaltervezéssel, a baleseti helyzettel vagy éppen az időjárással kapcsolatos.

A közlekedésszabályozásnak mind szervezesebb részévé válnak ezek az „eszközök”, a forgalomszervezés irányvonala az irányító (szabályozó) jellegtől a humán tényező (közlekedő) központú, információközlő, az egyéni értékelés szabadságára nagyobb hangsúlyt fektető jelleg felé mutat.

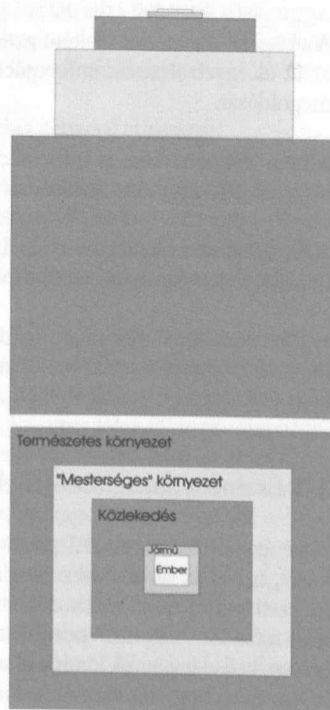
Ha az ábrákat összevetjük, látható, hogy a közúti közlekedés rendszerének hármas felosztásában egyes kapcsolatok nem lehetnek elég erősek, azok kezelése nem lehet kellően hatékony az információs kapcsolat nélkül. Természetesen ebben a felosztásban is magától értetődő, hogy az információs kapcsolatoknak működniük kell a rendszerelemek között, ugyanakkor a hagyományosnak tekintett közúti információk (jellemzően a statikus közúti információk, azaz jelzőtáblák és burkolati jelek) mellett napjainkban már tágabb értelmezés szükséges; ami például az úttervezési filozófia változásában is megmutatkozik (gondoljunk pl. az önmagát magyarázó utak tervezési elveire). Az információ közlésének, az információk osztályozásának az információk feldolgozásának új elemei, lehetőségei jelentek meg, ami meglátásunk szerint az információt „közvetítő elemből” rendszerszintre emelte [5].

Az információk, az információs rendszer felértékelődése a közúti közlekedési rendszerben előtérbe helyezi annak szerepét, fontosságát a közúti közlekedésbiztonság területén is.

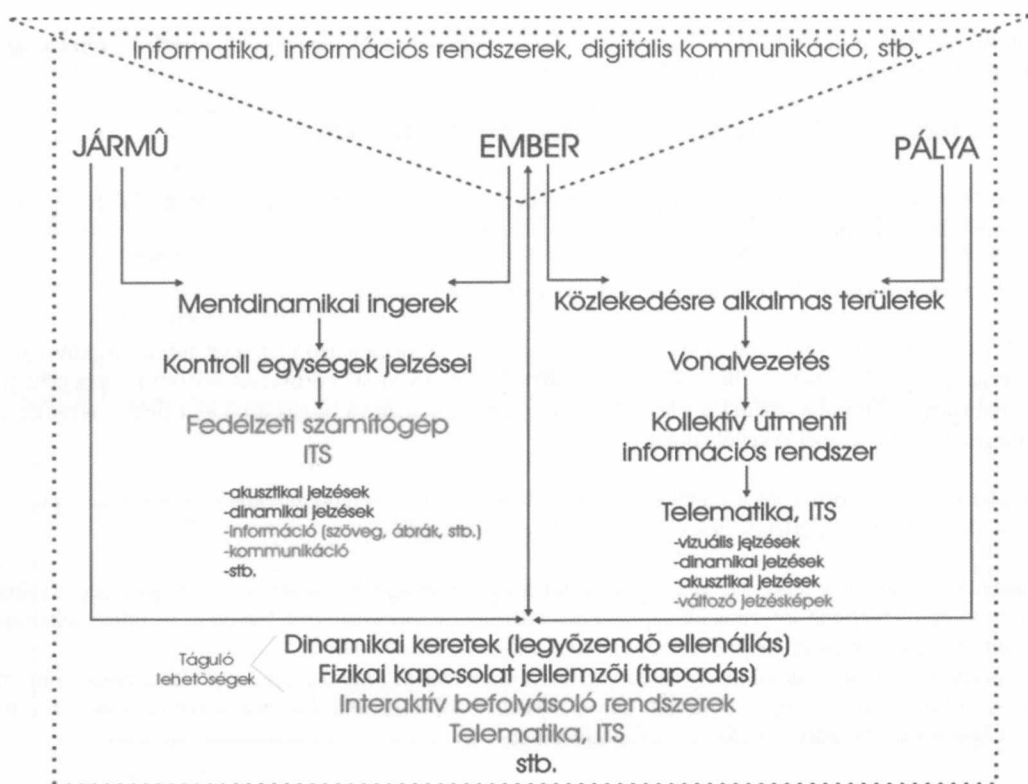
A ma már Magyarországon is a gyakorlatban alkalmazott biztonságos közúti közlekedésmenedzsment újszerű megközelítést, szemléletet hozott a közúti szakterületen a biztonsággal összefüggésben, ugyanakkor az ember szerepének hangsúlyosabbá válása nem hozta magával – az információ felértékelődő szerepe által is motivált – az információk rendszerszemléletű, szisztematikus vizsgálatát.

Ezt a hiányt kiküszöbölendő az információk megfelelőségének, valamint az eseményláncban az információs lánc hatékonyságának vizsgálatára dolgoztunk ki vizsgálati módszert. Jelen cikk ennek bemutatását célozza.

3. ábra Érkező információk mértéke/mennyisége – hatásterületek „súlya”



4. ábra: Közúti közlekedési rendszerelemek közti kapcsolatok az információs csatornákkal (forrás: szerző)



3. KÖZÚTI INFORMÁCIÓK VIZSGÁLATA

3.1. Módszertan

A vizsgálat alapvető céljaként azt elemezzük, hogy a vezetési folyamat, azaz egy eseménylánc során a környezet, az út és egyéb jelzések, információk, hogyan befolyásolják a gépjárművezetők viselkedését, a vezetési feladatok megoldását.

Miután folyamatban és információkban, illetőleg azokra adott reakciókban gondolkozunk, lehetőség nyílik az információk egymásra hatásának figyelembevételére is.

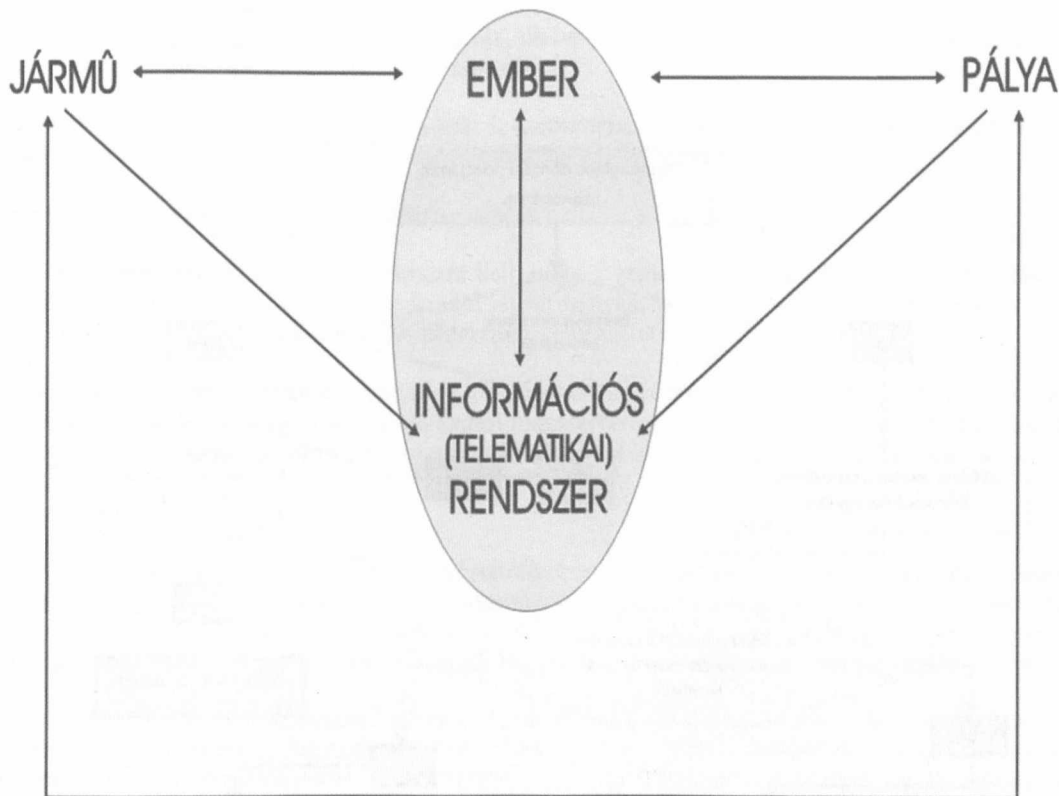
A vizsgálat során az eseményláncban azonosítjuk a döntési pontokat, azaz azokat a „helyeket”, ahol az eseményláncot, illetőleg a gépjárművezetés folyamatát meghatározó mértékben befolyásoló döntési szituáció van.

A következőkben egy olyan felülvizsgálati módszert ismertetünk, amely a jogszabályi előírásokban foglaltakat kiegészíti, újszerű szemléletmódjával, metodikájával az információk megfelelőségének vizsgálatán keresztül a közlekedésbiztonsági problémák feltárását, azonosítását és a biztonságot növelő beavatkozások, forgalomszervezési intézkedések megtételét segíti.

3.2. Eseménylánc, döntési helyzet

A gépjárművezető „A” pontból „B” pontba kíván eljutni. Haladása közben folyamatosan döntési helyzetbe kerül, mivel az út vonalvezetése, az útvonalakat összekapcsoló csomópontok, műtárgyak, a forgalmi szituációk, helyzetek különféle közlekedési manőverek (lassítás, megállás, elsőbbségadás, besorolás, kanyarodás, stb.) megtételét igénylik. A döntési pontok azonosítása rendkívül lényeges, mivel itt kell eldönteni, hogy a közlekedési manővert kell-e információadással segíteni, és ha igen, melyik a biztonságot leginkább célzó megoldás. Emellett az is lényeges, hogy ha vannak információk, akkor azok megfelelőek-e, osztályozásuk lehetséges-e, illetve, hogy az

5. ábra: A közúti közlekedési rendszer négyes felosztása



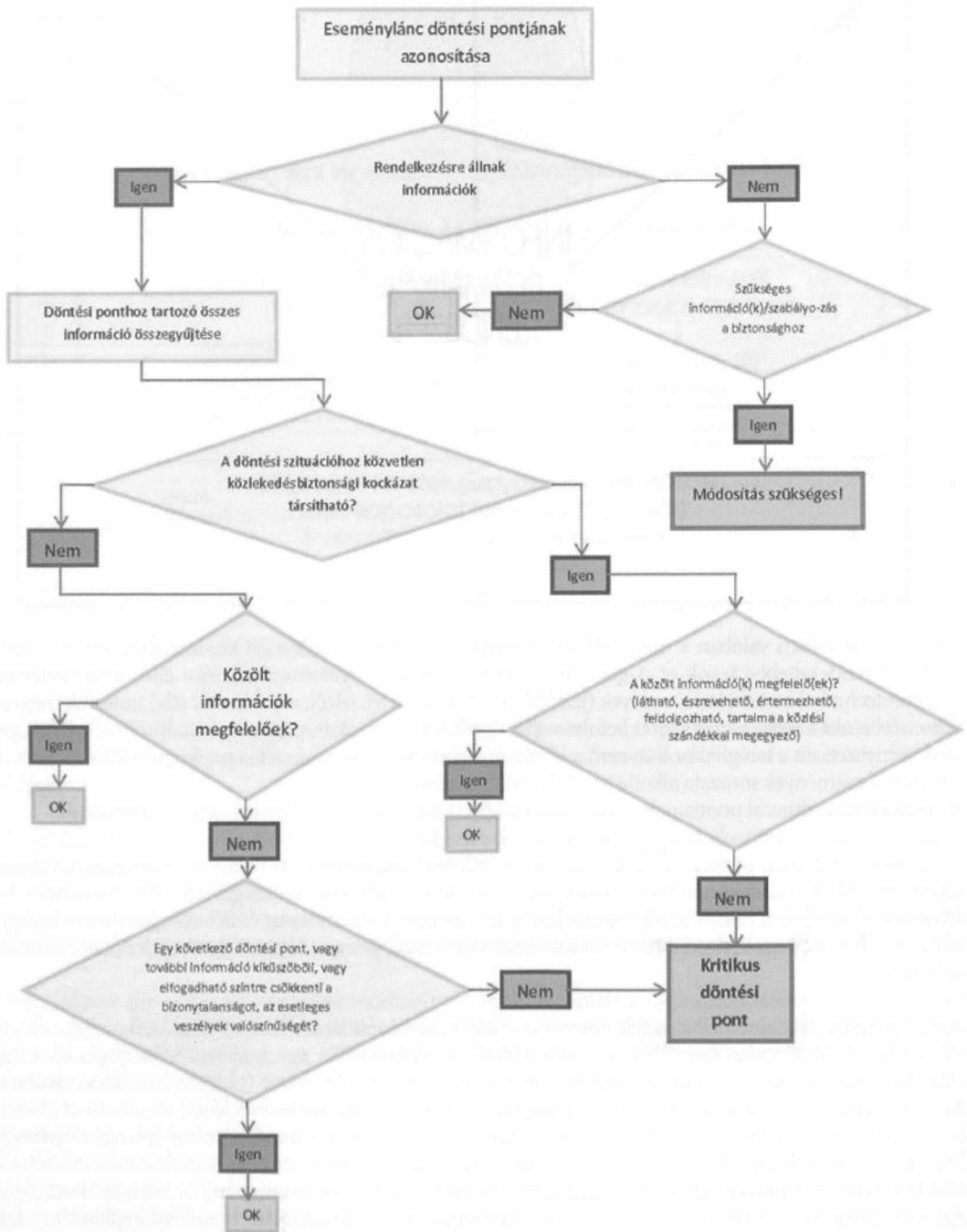
osztályzást követően valóban a megfelelő sémát hívja-e elő, megfelelő döntést eredményez, azaz a közlekedési rendszert rendezettebbé teszik-e? A gépjárművezető számára a forgalomszabályozást elsősorban az elhelyezett forgalomtechnikai eszközi létesítmények (jelzőtábla, útburkolati jel, jelzőlámpa, korlát, stb.) testesítik meg, ugyanakkor a vezetési feladat végrehajtását befolyásolják egyéb információk is, például a vonalvezetés, épített és természeti környezet, sőt a hanghatások és nem a közúti közlekedési rendszer részét képező egyéb információk. Az így „létrejövő” események sorozata alkotja az „A-B” közötti eseményláncot.

Az eseménylánc döntési pontjainak értékelésénél a következő logikai műveleteket célszerű elvégezni:

Az azonosított döntési pontnál (pl. útkanyarulat következik) kapunk-e információt a biztonságos továbbhaladás segítésére? „Nem” válasz esetén vizsgálандó, hogy az adott helyzetben ez szükséges lett volna, vagy nem. Negatív értékelésnél a forgalmi rendet módosítani célszerű (pl. Veszélyes útkanyarulat és Sebességkorlátozás közúti jelzőtáblák kihelyezése), egyébként az útkanyarulat a megengedett sebességgel biztonságosan járható, beavatkozás nem szükséges.

Amennyiben a helyszínen elhelyeztek információt adó közlekedési létesítményt (tábla, burkolatjel, stb.), tehát a válasz „Igen”, akkor ezeket összegezni szükséges (tábla is, burkolatjel is, egyéb tájékoztatás, utalás is), s meg kell állapítani, hogy az adott döntési szituációhoz közlekedésbiztonsági kockázat (pl. veszélyes útkanyarulat előtt a helytelen sebességválasztás következménye kisodródás, így pályaelhagyási baleset lehet) társítható-e? „Nem” esetben is szükséges továbbgondolni, hogy a baleseti kockázat a későbbiekben megjelenik-e (pl. egy előjelzés hiánya közvetlen baleseti kockázatot nem jelent), ugyanakkor az igazi döntési helyzetig kapok-e információt a helyes cselekvést támogató (pl. konkrét útbaigazítás a tervezett irányváltási manőverhez), hiszen így korrigálni lehet egy esetleges közbenső tájékoztatás elmaradását. Különösen fontos az előzőekben említett logikai lánc „Igen” esetének továbbgondolása (van információ és a helyzet közlekedésbiztonsági kockázathoz társítható), mivel elemezni szükséges, hogy a meglévő információk megfelelően szolgálják-e a döntési helyzet megoldását, a biztonságos közlekedési manőver végrehajtását? Természetesen, ha az elemzés eredménye „Nem” következtetést hoz, úgy „kritikus forgalmi szituáció”-ról beszélünk, amit fel kell oldani [6].

6. ábra: Döntési pontok értékelési folyamat



A bemutatott elemzés egyszerűsített logikai rajzát mutatja a fenti ábra.

Az eseménylánc döntési pontjainak azonosítási folyamata összességében végigvezet az utazási célunk eléréséig tartó, gépjárművezetői cselekvési helyzetek sorozatán, s föl kívánja tájni, hogy a biztonságos haladást milyen információközvetítés szolgálja, illetve ennek értékelése alapján szükséges-e beavatkozás a közlekedésbiztonság növelése érdekében.

Ha a forgalomszabályozás oldaláról tekintjük az eseményláncot, akkor a következő szemszögből azonosított döntési/cselekvési pontok irányítási pontokként értelmezhetőek.

3.3. Irányítási (döntési) tipizálás minősítése

A döntési helyzetek feltárásánál értelmezni kell, hogy a gépjárművezetőnek milyen vezetési feladatot kell megoldania, illetve a forgalomtechnikai létesítmények, a rendelkezésre álló információk milyen cselekvést, magatartásformát kívánnak közvetíteni, elvégeztetni.

Fontossági sorrend megállapítása nélkül az irányítási/cselekvési típusok az alábbi területekre csoportosíthatók, s a hozzájuk tartozó elvárt közlekedési magatartásforma igény (pl.) a felsorolt forgalomtechnikai létesítményekkel, forgalomszabályozási megoldásokkal közvetíthető.

A döntési/irányítási pontok típusai:

– Elsőbbségi viszony

A gépjárművek áthaladási elsőbbségét egyértelművé tevő kialakítások, szabályozó közúti jelzőtáblák, útburkolati jelek csomópontokon, rövid, ellenirányból is azonos pályát használó útszakaszokon (Állj! Elsőbbségadás kötelező! tábla/útburkolati jel, elsőbbségadás kötelező tábla/útburkolati jel, megállás helyét jelző vonal, elsőbbség a szembejövő forgalommal szemben tábla, becsatlakozás, belépés ... stb.)

– Irányválasztás

Az utazási cél eléréséhez szükséges, helyes irányválasztás elősegítése bekanyarodás, továbbhaladás, besorolás...stb. (pl.: Kötelező haladási irány, kikerülési irány, terelőnyíl útburkolati jel, forgalom elől elzárt terület a kívánt kanyarodási manőver megvezetésére, irányjelző nyilak a gépjármű-osztályozóban, útbaigazító táblarendszer főtablái, ... stb.)

– Előkészítés/Orientáció

A gépjárművezető felkészítése arra, hogy haladása során az úttesten milyen pozíciót kell elfoglalnia (megvezetés), illetve csomóponthoz, veszélyes helyhez érkezve, milyen döntési helyzetbe kerül (előjelzés). (Elsőbbségadási kötelezettségek előjelzése közúti jelzőtáblával, útbaigazítási/irányválasztási manőverek előjelzése táblával, útburkolati jellel, besorolás rendjének megmutatása, különleges forgalmi sávok megjelenését mutató tábla/burkolati jel, figyelem felhívó információk, az úttesten történő elhelyezkedést a biztonságos haladás érdekében koordináló forgalomtechnikai jelzések, záróvonal, terelő vonal, úttest szélét jelző vonal, az épített környezet kialakítása...stb.)

– Sebességválasztás

A gépjárművezető felkészítése arra, hogy olyan helyre érkezik, ahol a biztonságos közlekedéshez a sebesség korlátozására van szükség, s segítése abban, hogy a gépjárművezető a megfelelő sebességet válassza. (Veszélyt jelző táblák és a hozzátartozó útburkolati jelek, különösen veszélyes helyre vonatkozó figyelem felhívás, forgalom elől elzárt terület, az útpályán biztonságos elhelyezkedést célzó megvezetések, záróvonal, terelővonal, úttest szélét jelző vonal, sávozott terelőtábla, iránytábla, lassításra, sebességsökkentésre utaló haránt csíkozás, sávszűkítés, optikai szűkítés, forgalom csillapítás, fokozott figyelemmel megközelítendő közlekedési objektum, ívek, kijelölt gyalogos-átkelőhely, vasúti átjáró, közforgalmú közlekedés megállóhelye, gyermekintézmény, védtelenek közlekedését segítő forgalomtechnikai létesítmény, lassításra, sebességsökkentésre utaló haránt csíkozás, ... stb.)

– Sémaváltás

A gépjárművezető felkészítése arra, hogy továbbhaladása során a közlekedési környezet (kiépítés, műszaki paraméterek, megkívánt közlekedési magatartás forma, közlekedésbiztonsági kockázat, információterhelés, forgalomszabályozási megoldások, közlekedésigazgatás szabályozási/ellenőrzési tevékenység) megváltozik (elkezdődik, illetve véget ér). (Útvonal típusát jelző táblák, lakott terület, a területi forgalomszabályozási megjelölések, sebesség, behajtás, várakozás, forgalomszervezési típus megoldások, becsatlakozás, kiválás, csomópont forgalmi rendjének általános kialakítása, védtelenek közlekedési szabályozása, ... stb.)

-Tilalom

Az eseménylánc legmarkánsabb „irányítása”. A gépjárművezető döntési szabadságát korlátozza, döntési alternatívát szűkíti. Megsértése általában jelentős és direkt biztonsági kockázatot jelent.

A gépjárművezető azonnali cselekvésmódosításra kényszerül, pontszerű (pl. csomópont) vagy tartósan fennálló (hosszirányú útszakasz, közlekedési terület) esetében (Tilalmi jelzőtáblák az esetlegesen társítható útburkolati jellel, záróvonal, gépjármű-osztályozó, különleges forgalmi sávok közlekedési jelzései (tábla/útburkolati jel), területi forgalomszabályozási zónák (behajtás, sebesség, várakozás), ... stb.).

Az irányítási/döntési típusok integrálása, rendszerbe foglalása után azonosítani kell a rendelkezésre álló információkat, s el kell dönteni, hogy azok mennyiben szolgálják a biztonságos döntést, illetve az információk hiánya miatt szükséges-e beavatkozás, az az összességében megfelelő-e az „irányítás”? Az értékelésnél, minősítésnél javasolt az alábbiak elemzése.

- **Szükséges-e** jelzés elhelyezés, információ közvetítés?

A vizsgálat célja, hogy a feltárt döntési pontok esetében vizsgálja, hogy a megfelelő döntéshez szükségesek-e az adott információ kialakítás mellett további információ, s ha igen az rendelkezésre áll-e, kell-e forgalomszabályozási intézkedéssel a biztonságos forgalmi manővert segíteni?

- A fellelhető jelzések, a kialakítás a szükséges információkat adják át?

Nagyon fontos **értékelési szempont**, hogy a kialakítás, a jogszabályok, a műszaki előírások szerinti szabályozási lehetőségek mellett kitérjenek a további információkra is, azok felfoghatóságára, értelmezhetőségére. (Utóbbi szempont különösen előtérbe kerül pl. az útbaigazító táblarendszer kialakításánál, a térképes típusú táblák elhelyezésénél.)

- Az információ a **megfelelő távolságban (helyen), kellő időben** „érkezik”?

Pl.: a túl közel, valamint a nagyon távol elhelyezett jelzések nyilvánvalóan nem tudják betölteni a megkívánt forgalomszabályozási szerepüket, nagy valószínűséggel mindkét eset közvetlen forgalombiztonsági kockázatot okoz.

- Az információ **észlelhető?**

Azt kell vizsgálni, hogy nem áll-e fent az észlelést akadályozó negatív körülmény (Pl. az objektumok láthatóságát növényzet takarja, a rövid szakaszon kihelyezett közúti jelzőtáblák a gépjárművezető szempontjából egymással fedésben vannak, az észlelés behatárolt, korlátozott, bukkánó, iv „elfedő” hatása...stb.).

- A jelzés **állapota** eleget tesz-e a vonatkozó üzemeltetési/fenntartási követelményeknek?

A hiányzó, rongált, kopott, fakult közúti jelzőtáblákat, illetve a lekopott, esetleges közmű üzemzavar elhárítások utáni hiányos útburkolati jeleket, az ideiglenes forgalmi rend kialakítások befejeződése után nem kellőképpen helyreállított forgalomtechnikai létesítményeket eredeti üzemállapotba/működésbe kell hozni, célszerűen az útel-lenőrzési, illetve a saját műszaki ellenőrzési felmérések, intézkedések szerint.

A felsorolt öt szempontú értékelés eredménye alapján minősíthető, hogy a konkrét forgalmi rend kialakítás, a kihelyezett (vagy ki nem helyezett) forgalomtechnikai létesítmények, valamint a környezetben fellelhető vagy az által közvetített információt milyen módon segítik a biztonságos forgalomlebonylódást a megfelelő döntés elősegítésével, mennyiben tudják a gépjárművezetőnek jelezni, hogy mi a tőle elvárt közlekedési magatartásforma.

7.ábra: Értékelő tábla az információk minősítéséhez

Eseménylánc azonosítója:								
Döntési pont		GPS	Döntési pont minősítése (ok/kritikus)	Döntési ponthoz tartozó hasznos információk			GPS	Megjegyzés / javaslat
Ssz.	Megnevezés			Ssz.	Megnevezés	Megfelelő? (1:teljese, 2:elfogadható, 3: nem)		
1								
2								

A teljesen rendben lévő, megfelelő esetben beavatkozás nem szükséges, a kialakított forgalmi rend betölti elvárt szerepét. Azon esetekben, amikor a jelzésrendszer akár tartalmában, akár megjelenésében hiányos, vagy a funkció működik, de további beavatkozással, információadással a helyzetet lehet egyértelműsíteni, a biztonságot növelni, de összességében a szituációhoz közvetlen baleseti kockázat nem társítható (pl. az előjelző tábla hiányzik, de a főjelzés korrekten kialakított, a jobboldali jelzésrendszer baloldali megismétlésével az információátadás hatékonyan növelhető, keresztirányú lassító útburkolati jelek felfestése tovább segíti pl. az elsőbbségadási kötelezettségre történő felkészülést, ... stb.) akkor elfogadható forgalmi szituációról beszélünk. Végül nem megfelelő a döntési/irányítási pont információs környezete, ha a gépjárművezető nincs birtokában a biztonságos közlekedést segítő, szabályozó információknak, az információ megtévesztő, vagy felesleges információk elfedik a fontosokat. Az ilyen kritikus minőségű esetekben a kezelőnek sürgősen be kell avatkozni és a forgalombiztonságot az elvárható szintre hozni.

3.4. A vizsgálati módszer leírása

A mérési eredményeket célszerű irányonkénti bontásban táblázatos formában feldolgozni, illetve értékelni. A táblázat soraiban időrendi sorrendben megadandók: a beazonosított irányítási pontok (döntési helyzetek) a hozzá tartozó GPS koordinátákkal, a szituációhoz tartozó irányítási/döntési egység típus megjelölésével (irányválasztás, előkészítés, stb.) és az ahhoz rendelt információk, illetve az azokat közvetítő forgalomtechnikai létesítményeket, kialakításokat (tábla, burkolatjel, stb.). A továbbiakban minden egyes helyzetet a fent leírt módon kell értékelni, minősíteni. Egy „Megjegyzés” rovatban szerepeltethető a probléma rövid meghatározása, és intézkedési javaslat a megoldásra. A kritikus helyzetek esetén külön (pl. a POGSE módszeren alapuló) probléma feltárás és módosítási javaslattétel szükséges. A feldolgozó/értékelő táblára látható egy példa a 7. ábrán

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az új megközelítésű metodika a gépjárművezető szempontjából vizsgálja, hogy a biztonságos közlekedési manőverek megtételéhez megfelelő információ áll-e rendelkezésre, ezek a szükséges időben, helyen, tartalommal, állapotban jelennek-e meg, tehát az információt közvetítő forgalomtechnikai létesítmények valamint a pálya és környezet kialakítása összhangban van-e a kívánt szabályozási környezettel, az elvárt magatartással, a megfelelő döntéseket segítik-e elő?

A bemutatott adatfelmérési, rögzítési és elemzési rendszer lehetővé teszi az információs környezet elemzését.

A módszertan kialakítása az M7-es autópálya csomópontjainak felülvizsgálata során alakítottuk ki, majd a továbbfejlesztett metodika szerint felmérésre kerültek az M1 autópálya csomópontjai is. Alkalmazásával olyan konkrét javaslatok, illetve a forgalmi rendre vonatkozó összegző megállapítások születettek, amik lehetővé teszik a forgalomszervezők, közútkezelők számára a biztonságot növelő intézkedések megtételét.

A következő részben a bemutatott módszertan alapján az M1 autópálya csomópontjainak konkrét vizsgálati tapasztalatait ismertetjük.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] C.E. Shannon (1948): A Mathematical Theory of Communication [A Kommunikáció matematikai elmélete], The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948 (<http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf> - utolsó letöltés: 2013. Nov. 4.)

[2]: Giczi András Béla (2004): Az osztályozás és a kaoszelmélet - A rendszer-, a kaosz-, az osztályozás-, és az információelmélet találkozása a tudományok dobozai között, Könyvtári Figyelő, vol. 50., No. 1 pp. 59-82.

[3]: <http://einstein.informatik.uni-oldenburg.de/rechnernetze/informat.htm> (utolsó letöltés: 2013. Nov. 4.)

[4]: Az információ rövid meghatározásai, különbsége az anyagtól és az energiától. Az információ szállításának és cseréjének alapelvei. (R. Hoffmann)

[5]: Berta Tamás: Az ember, mint a közlekedési rendszer része, Közúti és Mélyépítési Szemle (ISSN), 57. évfolyam, 2007. 12. sz. (p20 – 25)

[6]: Dudás Árpád, Berta Tamás: Megoldási lehetőségek egyes közlekedési feltételek biztonságosabb és hatékonyabb kezelésére kritikus közúti pontokon, Közúti és Mélyépítési Szemle (ISSN), 54. évfolyam, 2004. 1. sz. (p15 – 17)

THE ROLE OF ROAD INFORMATION AND THE TESTING OF ITS APPROPRIATENESS (PART 1)

For the participants of road traffic, information can come from the environment or the passenger space of the vehicle. The information can be direct or indirect (in regard of traffic tasks), it can belong to the traffic system or be outside it, i.e. it can be considered useful or unusable (possibly even harmful) information.

The drivers of the vehicles bring decisions based on the available information and their background knowledge, and these decisions determine the chain of events in road traffic.

In the case of an error in the chain of events, a disturbance will occur in the road traffic process and if this disturbance reaches a critical level, then there is a risk of an almost-accident. If troubleshooting is not successful, a road traffic accident will occur.

We can conclude that the appropriateness of the available information determines the safety of road traffic to a great extent.

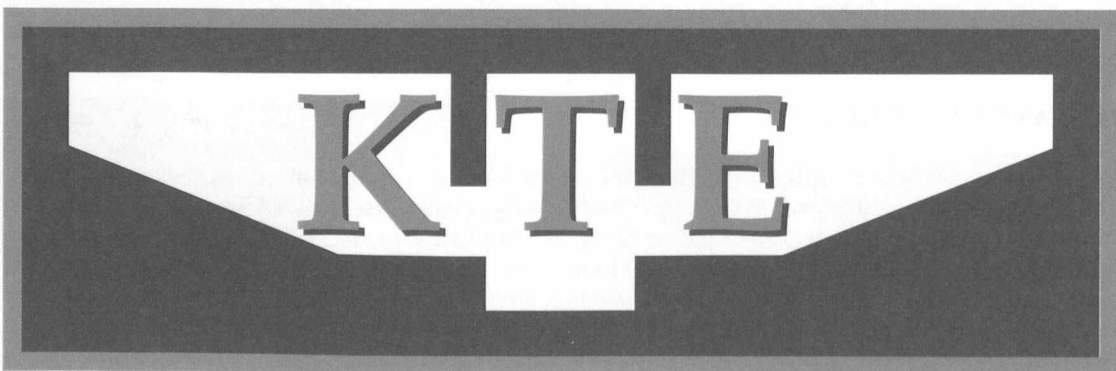
DIE ROLLE DER INFORMATION IM STRASSENVERKEHR UND DIE UNTERSUCHUNG IHRER KONFORMITÄT (TEIL 1)

Die Teilnehmer des Strassenverkehrs können ihre Informationen von ihrer Umgebung oder von dem Innenraum ihres Fahrzeugs erhalten. Diese Informationen können (hinsichtlich der gegebenen Verkehrsaufgabe) direkt oder indirekt sein, sie können zu dem Verkehrssystem gehören, oder von ausserhalb des Systems stammen, d.h. sie können nützlich oder unnützlich (sogar „schadhaft“) sein.

Die Fahrzeugführer bringen auf Grund der Ihnen zur Verfügung stehenden Informationen und ihrer Vorkenntnissen Entscheidungen, durch die die Kette der Ereignisse im Verkehr determiniert wird.

Wenn in dieser Ereigniskette ein Fehler auftritt, es verursacht eine Störung im Verkehrsfluss, und wenn diese Störung ein kritisches Niveau erreicht, dann wird eine Situation der so genannten „Beinahe-Unfall“ erreicht, und wenn die Beseitigung nicht gelingt, es ereignet ein Verkehrsunfall.

Die Sicherheit des Strassenverkehrs wird folglich durch die Konformität der Informationen weitgehend beeinflusst.

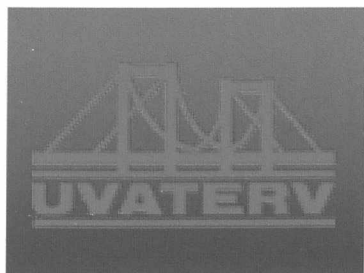


Támogatóink

SIEMENS

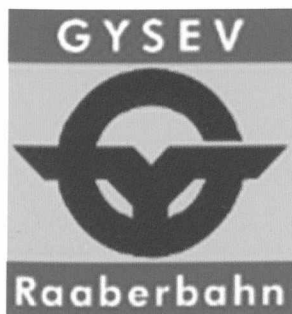
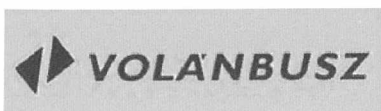
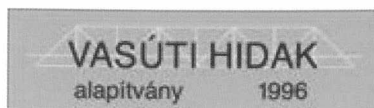


Alapítva - Since 1938



STADLER

Stadler Trains Magyarország Kft.



ÁLLAMI AUTÓPÁLYA KEZELŐ ZRT.

- Agria Volán Zrt.
- Bács Volán Zrt.
- Bakony Volán Zrt.
- Balaton Volán Zrt.
- Borsod Volán Zrt.
- Gemenc Volán Zrt.
- Hajdú Volán Zrt.
- Hatvani Volán Zrt.
- Jász kun Volán Zrt.
- Kapos Volán Zrt.
- Kisalföld Volán Zrt.
- Körös Volán Zrt.
- Kunság Volán Zrt.
- Mátra Volán Zrt.
- Nógrád Volán Zrt.
- Pannon Volán Zrt.
- Somló Volán Zrt.
- Tisza Volán Zrt.
- Vasi Volán Zrt.
- Vértes Volán Zrt.
- Zala Volán Zrt.

