



60. ÉVFOLYAM
6. SZÁM

KÖZLEKEDÉSÉPÍTÉSI SZEMLE

2010. JÚNIUS

FELELŐS KIADÓ:
Kerékgyártó Attila főigazgató

FELELŐS SZERKESZTŐ:
Dr. Koren Csaba

SZERKESZTŐK:
Fischer Szabolcs
Dr. Gulyás András
Dr. Petőcz Mária
Rétháti András

A CÍMLAPON:
A Vámház körút még félkész
állapotban (Fotó: Szikszay Ágnes)

A BORÍTÓ 2. OLDALÁN:
A Fővám téri aluljáró
(Fotó: Szikszay Ágnes)

KÖZLEKEDÉSEPÍTÉSI SZEMLE
Alapította a Közlekedéstudományi
Egyesület.
A közlekedésepítési szakterület
mérnöki és tudományos havi lapja.

HUNGARIAN REVIEW OF
TRANSPORT INFRASTRUCTURE
INDEX: 163/832/1/2008
HU ISSN 2060-6222

KIADJA:
Közlekedésfejlesztési
Koordinációs Központ
1024 Budapest, Lövőház u. 39.

SZERKESZTŐSÉG:
Széchenyi István Egyetem,
UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft.
9026 Győr, Egyetem tér 1.
Telefon: 96 503 452
Fax: 96 503 451
E-mail: koren@sze.hu, petocz@sze.hu

DESIGN, NYOMDAI MUNKA,
HIRDETÉSEK, ELŐFIZETÉS:

Press GT Kft.

1134 Budapest, Üteg u. 49.

Telefon: 349-6135

Fax: 452-0270;

E-mail: info@pressgt.hu

Internet: www.pressgt.hu

Lapigazgató: Hollauer Tibor

Hirdetési igazgató: Mező Gizi

A cikkekben szereplő megállapítások és adatok a szerzők véleményét és ismereteit fejezik ki és nem feltétlenül azonosak a szerkesztők véleményével és ismereteivel.

A lap tartalomjegyzéke és a korábbi lapszámok kereshető formában elérhetők itt: <http://szemle.lrg.hu>



TARTALOM

DR. FI ISTVÁN – DR. BOCZ PÉTER

Gondolatok közlekedési hálózatfejlesztési kérdésekről az EKFS kapcsán

1

CSORDÁS MIHÁLY – KESZTHELYI TIBOR

A budapesti 4-es metróvonal kapcsolódó felszíni beruházásai

8

DR. HABIL. GÁSPÁR LÁSZLÓ – DR. KELETI IMRE –
DR. PETHŐ LÁSZLÓ – KOVÁCS ATTILA – KOVÁCS TAMÁS

Az M1-es autópálya Törökbálint és Tata közötti szakasza kapacitásbővítő rekonstrukciója készült tervezési diszpozíció

14

KINCSES LÁSZLÓ

A globális válság közlekedési hatásai
Ártándtól a St. Gotthard hágóig

26

BAK EDINA – KOCH EDINA – PALOTÁS BÁLINT – SZEPESHÁZI RÓBERT
Kombinált (cölöp és lemez) alapozás modellezése – II. rész

32

DR. RIGÓ MIHÁLY

Eredményelvű szerződés az állami közúthálózat burkolatfelújítási munkáihoz

37

GONDOLATOK KÖZLEKEDÉSI HÁLÓZAT-FEJLESZTÉSI KÉRDÉSEKRŐL AZ EKFS KAPCSÁN

DR. FI ISTVÁN¹ – DR. BOCZ PÉTER²

1. BEVEZETÉS

A Közlekedési Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium a 2007 és 2020 közötti időszakra készítette el az Egységes Közlekedés-fejlesztési Stratégia (EKFS) címet viselő ún. Fehér Könyvet és az annak célkitűzéseit megvalósító Alágazati Stratégiákat. Az alábbiakban ennek fontosabb megállapításai és az azok által indukált fejlesztési programok, tervek kapcsán felmerülő fontosabb gondolatoknak az olvasókkal való megosztását szeretnénk elérni.

Az EKFS úgy határozza meg tartalmát, hogy a „2020-ig terjedő időszakra vonatkozik, az állami beavatkozást igénylő területekre fókuszálva, az aktuális magyar és európai közlekedéspolitikai koncepciókra, irányelvekre, jogszabályokra, korábbi szakmai dokumentumokra, legújabb hazai és nemzetközi K+F eredményekre, szakértői helyzetértékelésekre és véleményekre épül”. Jövőképe pedig: „A versenyképes gazdaság működési és fejlődési feltételeinek biztosítása, a mobilitási igények ésszerű kiszolgálása, minden alágazatban növekvő forgalom mellett költséghatékonyabb és a környezetet kevésbé terhelő rendszerek kialakításával”.

Ezt a célkitűzést pedig az alábbi négy pontban fejtí ki:

- személyközlekedés
- áruszállítás
- infrastruktúra-fejlesztés
- horizontálisan ható tényezők.

Vizsgáljuk meg, hogy milyen kormányzati megfontolásokat tartalmazó elhatározások (tézisek) és fejlesztési programok, valamint projektek kapcsolódnak a fenti pontokhoz, illetve, hogy ezekkel kapcsolatban milyen véleményt (nevezzük ezt oppozíciónak) fogalmaznak meg a szerzők!

2. SZEMÉLYKÖZLEKEDÉS

Tézisek és helyzetelemzés

A személyközlekedés területén összegezve a fő teendőket, az EKFS teoretikusan megjelöli a közösségi közlekedés hazai arányának (amely meghaladja az EU25 országai jelenlegi átlagát) a megőrzését. Megcélozza a mobilitási esélyegyenlőséget a közösségi közlekedés hozzáférhetősége biztosításával. Nevesíti a közösségi közlekedés alágazatai szinergiájának erősítését. Végezetül felhívja a figyelmet a gazdasági, ökológiai és társadalmi fenntarthatóságra.

A közösségi közlekedés tekintetében a fentiekben megtartandónak deklarált EU25–HU részesedési arány (%) jelentése: személygépkocsi – 83:60, autóbusz – 9:24, vasút – 6,5:13, villamos, metró – 1,4:3. Az autóbuszok az utasok 80%-át szállítják, 53%-os utaskilométer-teljesítménnyel, a vasutak utasaránya 20%-ot tesz ki, 47%-os teljesítménnyel. A közösségi közlekedés jelen hely-

zetében önmagában is összehangolatlan, alacsony szolgáltatási színvonalú, alulfinanszírozott, zömében koros, illetve korszerűtlen járműparkkal rendelkezik. A mintegy 17 500 autóbusz jelentős részének az életkora mintegy 15 év. A vasúti személyszállítást 375 motorkocsi és 2730 személykocsi bonyolítja le, az előbbieket 70%-a húsz évnél, az utóbbiak több mint fele harminc évnél öregebb.

3. ÁRUSZÁLLÍTÁS

Tézisek és helyzetelemzés

Az áruszállításban cél a környezetkímélő szállítások EU25-nél kedvezőbb arányának megtartása. Ennek érdekében fejlesztendők a környezetkímélő szállítást elősegítő infrastruktúrák. Növelendő a kombinált szállítások részaránya. Az ágazat egészének működése jó elhelyezkedésű, komplex logisztikai központok hálózatára építendő fel.

Az áruszállítás alágazati megoszlása a személyközlekedéshez hasonlatos. A fent használt EU25–HU-arány árutonnákm-ben mérve a közúton történő szállítások esetében 73:60%, a vasúti szállításokat illetően 17:23%. A számokban megmutató vasúti hátrány oka egyrészt az, hogy a nagytömegű, egyszerű kezelési módot igénylő áruszállítások vasúton csak 300 km-nél hosszabb szállítási távolságon versenyképesek. Másrészt az, hogy a nemzeti vasúti rendszerek inkompatibilisek, illetve a határármenetek lassúak és körülményesek. A közúti járműállományt illetően megállapítható, hogy 2008-ban 424 452 tehergépkocsi volt forgalomban. Ez a gépkocsiszám tavaly 3 294 802 tonna potenciális teherszállító kapacitást jelentett. Ebben az évben közúton 258 380 ezer, vasúton pedig 51 542 ezer tonnát szállítottak (ebből a konténeres szállítás mintegy 6 millió tonna). A tehergépkocsi park növekedési üteme, minőségi javulása jobb, mint a személygépkocsi-állományé. A vasúti vontatójárművek helyzete nem jó, a mintegy ezer mozdony (46% villamos, 52% dízel) 40%-a húsz évnél, további 50%-a harminc évnél öregebb.

A fő szállítási irányok közúton (export-import): Ausztria–Budapest, Budapest–Horvátország és Szlovénia; tranzit: Ausztria–Budapest–Románia. A fő irányok vasúton (export-import): Rajka–Budapest–Szolnok–Debrecen–Záhony; a tranzit: Sopron–Budapest–Lőkösháza és Kelebia.

4. A KÖZLEKEDÉSI INFRASTRUKTÚRA FEJLESZTÉSE

Tézisek és helyzetelemzés

A fő cél a gazdasági versenyképességet javító közúti és vasúti hálózatszerkezet kialakítása. Ennek alkalmasnak kell lennie a tér-

¹ Okl. építőmérnök, egyetemi tanár, tanszékvezető, BME Út és Vasútépítési Tanszék, e-mail: fi@uvt.bme.hu

² Okl. építőmérnök, PhD, egyetemi adjunktus, BME Út és Vasútépítési Tanszék, e-mail: bocz@uvt.bme.hu

ségi (regionális) elérhetőség javítására. Biztosítania kívánatos az egyéni közlekedés valós alternatívájaként a közösségi közlekedés vonzóná tétele (utazási időben és megvásárolható jegyárban). Mindeközben meg kell erősíteni, majd fenn kell tartani a növekvő tengelysúlyokat hordó hálózatokat.

A vasúthálózatot vizsgálva megállapítható, hogy hálózatunk sűrűsége 85,4 km/1000 km², amely sűrűség megegyezőnek mondható a fejlett EU-országok átlagával. A 7700 km hosszúságú hálózatból a TEN-T hálózat mintegy 2700 km. A vasúthálózatunk minőségi mutatói rosszak. A hálózat 15,5%-a kétvágányú (az EU-ban ez mintegy 40%), és mindössze 34%-ában villamosított (az EU-ban ez az arány a vonalhossz 46%-a). A legnagyobb probléma vonalainkon abból adódik, hogy a vonalainkra engedélyezett sebességek messze alatta maradnak az európai átlagnak.

A jelenlegi vasúthálózaton a legnagyobb utasforgalom (>100 vonat/nap) a Hegyeshalom–Győr– Budapest, a Budapest–Miskolc, a Budapest–Szolnok–Debrecen–Nyíregyháza hosszabb, illetve a Budapest–Székesfehérvár, a Budapest–Szob és a Budapest–Pusztaszabolcs vonalakon (vonalszakaszokon) bonyolódik le. Kisebbségben, de ugyancsak jelentős a forgalom a Budapest–Szombathely, a Budapest–Pécs és a Miskolc–Nyíregyháza–Záhony vonalakon.

Nincs számszerűsítve, de köztudottan igen jelentős a főváros elővárosi hálózata 11 vonalának a forgalma (1. ábra).



1. ábra: Elővárosi vasútvonalak Budapest környékén [2]

A közúti közlekedésben kialakult az EKFS minősítése szerint „egy jó minőségű és gyorsan bővülő autópálya-hálózat”, amely egyszerre van együtt 500 zsáktelepüléssel. Az utak az ország közepén és nyugati felén telítettek, délen és keleten hosszúak az eljutási idők. A nagyvárosok forgalmi torlódásokkal, levegőszennyezéssel, parkolási nehézségekkel küszködnek.

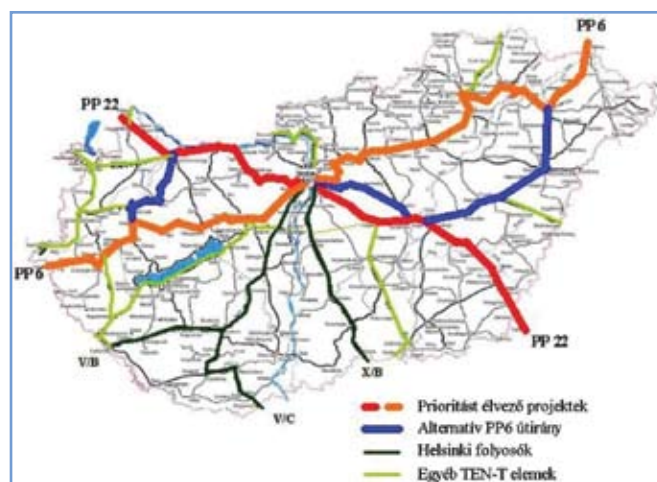
Úthálózatunk (állami közutak) sűrűsége 329 km/1000km², ami az EU15-átlag 88%-a, azaz megfelelő, autópálya-hálózatunké 11 km/1000 km², ami az EU15 17 km/1000 km² átlagával összevetve alacsony.

Előirányzott fejlesztések

„A kötőtpályás területen kitűzött céljai megvalósítására az EKFS az alábbi hatékonyságnövelést irányozza elő: A kötőtpályás területen 2020-ig az elővárosi vonalakon (köztük: Budapest–Szob,

Budapest–Székesfehérvár, Budapest–Pusztaszabolcs, Budapest–Szolnok) a menetidő mintegy tíz perces csökkentését.

A vasúti közlekedés vonzereje visszaszerzését azzal tervezik megvalósítani, hogy az InterCity-vonalak jellemzőjeként 2020-ig a jelenlegi 75 km/h átlagsebességet 130 km/h átlagsebességre kívánják feleltetni. Ezt a programot két kiemelt projekttel tervezi kezdeni a tanulmány. A kiemelt (Priority Project) jelzővel felruházott InterCity-vonalak közül a PP22-n (Rajka–Hegyeshalom–Budapest–Szolnok–Lőkösháza): a menetidő 17+30 perces, a PP6-on (Bajánsenye–Boba–Veszprém–Budapest–Miskolc–Nyíregyháza–Záhony): a menetidő 55+46 perces mérséklése az előirányzott fejlesztések célja. De ezek mellett a páneurópai korridorokon és az egyéb TEN-T tengelyeken is a jelenlegi menetidőkhöz képest szintén jelentős utazásiidő-csökkentések megvalósítása tervezett az EKFS-ben (2. ábra).



2. ábra: Kiemelt vasúthálózati fejlesztések [2]

Az áruszállítás hatékonyságának növelését egyrészt a határátlépések idejének csökkentésével (180 percről 60-ra), másrészt tengelyterhelés növelésével (210-ről 225 kN/tengelyre) kívánják biztosítani. Utóbbi beavatkozást a hálózat jelentős szakaszán a PP6, a PP22, a Győr–Celldömölk–Boba (alternatív PP6), a Budapest–Újszász–Szolnok–Debrecen–Nyíregyháza (alternatív PP6), a Gyékényes–Dombóvár, a Pusztaszabolcs–Budapest, valamint a Dombóvár–Pécs–Magyarbóly vonalakon tervezik megvalósítani.

A közúti fejlesztéseket nézve, az EKFS a teljes gyorsforgalmi hálózat (TEN-T) tervezett hosszát 2100 km-ben rögzíti. Ez a tranzithálózatban még kiépítendő 1050 km autópálya és a további 300 km gyorsforgalmivá fejleszthető utat jelenti, amely beruházások megvalósítását 2020-ig egyértelműen elérendő célnak jelöli ki az EKFS.

A tervezett gyorsforgalmi hálózati elemek kiépítési programjában 2020-ig megvalósítandó beruházások (3. ábra):

- a TEN-T hálózat sugárirányú (és abból kiágazó) útjainak országhatárokig való megépítése (M15, M2, M3, M6, M7, M30, M43, M70)
- a TEN-T hálózat kelet–nyugati és észak–déli útjainak megépítése az országhatárokig (M8–M4, M15–M86–M9–M7, M30–M3–M35–M4)
- az M0 bezárása
- egyéb fontos belső (a TEN-T hálózathoz esetleg illeszkedő) gyorsforgalmi vonalak (M4, M10, M25, M44, M49, M75, M9, M47, M11, M34, M85, M87).



3. ábra: Gyorsforgalmi úthálózat 2030-ban az OTRT szerint [3]

A gyorsforgalmi hálózat fejlesztése mellett kijelölt cél még 1000–1200 km út 115 kN tengelyterhelésre történő megerősítése, továbbá a kistérségeken belüli elérhetőség javítására mintegy 1400 km tehermentesítő, illetve településselkerülőket megvalósító út építése.

5. HORIZONTÁLISAN HATÓ TÉNYEZŐK

A horizontálisan ható tényezők között az anyag a közlekedésbiztonság javítását, a környezeti terhelés csökkentését, a fenntarthatóságot, valamint az intelligens technológiák alkalmazásának elterjesztését szorgalmazza.

Helyzetelemzés és beavatkozási javaslatok

Az anyag a közúti közlekedés biztonságát nem tartja kielégítőnek. Rögzíti a bekövetkezett balesetek súlypontjait (a személyes balesetek 70%-a lakott területeken fordult elő, a halálos balesetek 60%-a pedig külterületeken) és valószínű okait (közlekedési szabályok be nem tartása). Ellenintézkedésként az anyag az úthálózat közlekedésbiztonsági célú felülvizsgálatát jelöli meg.

A környezeti terheléssel kapcsolatban a járművek káros kibocsátásainak pozitív változását állapítja meg a járműmotorok fejlődésével összhangban. A vasúti és a repülőterek környezetében mérhető zajterhelés azonban jelentős. Korlátozásukra intézkedések szükségesek.

Az ITS-alkalmazások elterjesztését együtt említi az anyag az elektronikus díjszedés bevezetésével. Szorgalmazza a korszerű díjszedés minél hamarabb történő bevezetését és az intelligens szabályozás mind szélesebb körű elterjesztését.

6. OPPOZÍCIÓ

6.1. ÁTFOGÓ, A TELJES STRATÉGIÁT ÉRINTŐ MEGJEGYZÉSEK

Mindenekelőtt általánosságban meg kell állapítani, hogy az EKFS ugyan kijelöli a tömegközlekedés arányának megtartását, azonban a sokféleképpen megvalósítható menetidő-rövidítésen kívül erre vonatkozó konkrét stratégiát nem határoz meg. Nem tartalmazza a meglévő kötőpályás hálózatok szinten tartásához rendelő üzemeltetési és fenntartási költségeket, illetve, ha a meglévő hálózatot vonalaiban (visszafejlesztés), forgalmában (növelés) módosítani kívánná, akkor erre sem tartalmaz elképzeléseket.

A legnagyobb hiányosságnak azt tartjuk, hogy a tanulmány nem épül egy átfogó, mintavétele nagyságában a jelenlegi és a távlati országos igényeket meghatározó személy- (egyéni és közösségi közlekedést egyaránt érintő), valamint áruszállítási célforgalmi számlálásra, ezért csak a jelenlegi keresztmetszeti forgalmak volumenét képes tárgyalni. Így, érdemben egyáltalán nem lehet megítélni az egyes fejlesztési javaslatok megfelelőségét, illetve hatékonyságát. Természetesen az anyag minden javaslatát hordozhat olyan pozitívumokat, amelyek miatt támogatása célszerű lehet, csak hogy az optimális megoldás alkalmas forgalom-számlálási megalapozás nélkül nem kereshető ki.

Ugyancsak súlyos hiányosságnak tekinthető, hogy a tervezett fejlesztések nélkülözik a forgalomnagyság szerinti sorolást és a hálózati szemléletben történő, időben kapcsolódó megvalósítást. A programban a gyorsforgalmi utak építésének és a négy-öt számjegyű utak ROP-felújításának a túlsúlya mutatkozik, a nagyforgalmú főutak felújítása pedig időben csak nagyon elhúzódnia tervezett.

Ennek a problémának részeként említhető, hogy nem tartalmaz semmilyen előrebecslést a tanulmány az utazási módok választásának jövőbeni alakulására. Erre, a jelenlegi szokásokat illetően, a célforgalmi számlálás választ adott volna.

A jövőt illetően pedig, a nálunk fejlettebb, gazdaságuk jellegében hasonló európai országok utazási szokásainak bemutatásával, valamint az ezekre és gazdaságunk fejlődési trendjére épülő alkalmas forgatókönyvek felállításával, a racionális közösségi közlekedési koncepciók megfogalmazása is elmaradt.

Hiányzik a tanulmányból az alágazatok lehetséges együttműködési módozataival való részletes vizsgálat. Nem került kimunkálásra a közösségi közlekedés külön-külön, illetve kooperációban való működésének költségigénye, az egyes reális megoldási modellek jövedelmezősége, hatékonysága.

A közösségi közlekedés jelenlegi és prognosztizált üzemeltetési költségeinek pontos megállapítása, valamint ehhez források rendelése szintén EKFS-szintű kulcskérdés. Ennek programszintű kezelése nélkül csak ábránd maradhat a vonzó közösségi közlekedés kifejlesztése.

Átfogó koncepcionális súlyú kérdésként hiányzik a szomszédos országok közlekedési hálózatfejlesztései nyomán várható nemzetközi hálózati hangsúlyváltozások elemzése és az ezekhez illeszkedő hazai kapcsolatok. Ugyancsak hiányolható egy prognózis a tranzitforgalom volumenének jövőbeni alakulására.

Megemlítenő, hogy minden stratégia lényeges eleme a tanulmányból szintén hiányzó beruházási forrás nagyságának és eredetének megjelölése. Az évekre lebontott, rangsorolt beruházási költségeknek, az ütemezett felújítási, megerősítési költségeknek és az éves fenntartási, illetve üzemeltetési költségeknek a kimunkálása lehet csak az alapja a közlekedési infrastruktúra racionális működtetésének és fejlesztésének.

6.2. SZEMÉLYKÖZLEKEDÉSI STRATÉGIA

A személyközlekedésben fontosnak tartott beavatkozási területek közül mindjárt az első, a Közlekedési munkamegosztás (II.) és az ehhez szorosan kapcsolódó Komodalitás (II.) – egy olyan, egyébiránt létező problémára tereli a figyelmet, amely jelentősebb pénzeszközök alkalmazása nélkül is megvalósulhatott volna, nevezetesen a közösségi közlekedés különböző eszközeinek megfelelő munkamegosztása és menetrendi össz-

szehangolása. Ebből is látszik az átfogó közlekedéspolitika végrehajtási elégtelensége, ugyanis – annak ellenére, hogy kevés kivételtől eltekintve a közösségi közlekedés közvetlenül vagy közvetve állami kezelésben és felügyelet alatt van – az elmúlt évtizedben az erre irányuló intézkedéseket nem hozták meg, és az ezeket felügyelő szervezetek nem vagy nem kellő jogkörrel, hatékonysággal tudtak megalakulni (erre az EKFS is utal, a BKSZ kapcsán). Tisztán látható, hogy amíg a hazai közlekedéspolitika a különböző EU-forrásokra vár – mint a kulcsfontosságú, vagy annak ítélt nagyprojektek jelenleg egyik legfontosabb forrása – a „napi” döntéshozatali szinten még kisebb, néha csak intézkedés jellegű fejlesztések vagy szinten tartási munkák sem tudnak megvalósulni. Az EKFS nagyon helyesen kiemeli ezt a veszélyt (VIII.), azonban ez ellen talán tenni is kellene, még ha ez bizonyos érdeksérlemekkel is jár.

A személyközlekedésen belül a közösségi közlekedés gyengeségi sorrendjében az elavult járműpark indokolatlanul hátul szerepel (Gy/VI.). Ez ugyanis a közlekedéspolitika használat előtérbe helyező filozófiájával (amelyet az EKFS is említ a legfontosabb küldetések között) ellentétes. A „gépkocsi tulajdonlása iránti jelentős társadalmi igény” – ahogy az EKFS fogalmaz – kiegészül azzal, hogy hatalmas különbség mutatkozik a gépkocsik és a közösségi közlekedési eszközök döntő részének műszaki állapota között. Ez egyszerűen a társadalom számára nem „eladható”, még minden más paraméter (versenyképes menetidő, összehangolt menetrend stb.) ideális állapota esetén sem. Elfogadhatatlan az a tény, (amely lehet, hogy egy átfogó koncepcióban apró dolognak tűnik), hogy amíg a társadalom gépkocsival rendelkező tagjait a járművek biztonsága és környezetvédelmi paraméterei tekintetében szigorúan ellenőrzik, addig a közösségi közlekedésben kétéves műszaki állapotú vagy a használók számára annak tűnő járművek is részt vesznek.

Nem feltétlenül tartható lényeges kérdésnek ugyanakkor – főként a közösségi közlekedés szempontjából – az a veszély, hogy „az ország nagyobb központjai jobban kötődnek Budapesthez, mint egymáshoz, így a régiók közötti kommunikáció gyenge, ami az egyéni gépjárműforgalom felé tereli a használókat” (V-ii.). A közösségi közlekedés feladata elsősorban a megfelelő tömegben jelentkező igények kielégítése. Amennyiben pl. a régiók közötti forgalomban nem jelentkezik tömeges igény, és az – vagy annak döntő része – egyéni módon valósul meg, nem befolyásolja jelentősen az átfogó közlekedéspolitikai célokat (pl. torlódások, energiafelhasználás, környezetszennyezés mérséklése).

6.3. ÁRUFORGALMI STRATÉGIA

Áruforgalom szempontjából a szabályozási lehetőségek legnagyobb gátja a piac liberalizált állapota. Mára mind a közút, mind a vasút teljesen liberalizált piacon végzi tevékenységét, amely természetesen a hatékonyság javításának irányába hat, azonban elfogadható adminisztratív szabályozási eszközöket bevetni igen nehéz.

A szabályozás egyik lehetősége a közúti teherforgalom számára használatarányos útdíj bevezetése. Ez nem kizárólag az áruk vasútra terelése miatt szükséges, hanem azért is, mert a jelenlegi tehergépkocsi-matricák árai nincsenek arányban a személygépkocsik által fizetett összeggel – annak ellenére, hogy a tehergépkocsik nagyságrenddel nagyobb mértékben okozzák az úthálózat elhasználódását. Ehhez hozzájárul még az üzemanyag jelenlegi magas adótartalma, amely a külföldre is közlekedő (export/import/tranzit) tehergépjárművek külföldön történő üzemanyag-vételezését eredményezi, megfosztva országunkat még az üzemanyagban foglalt költségvetési bevételtől is.

Áruforgalom szempontjából az I. beavatkozási terület a közlekedési munkamegosztás. Bár vitathatatlan, hogy a hazai vasúti hálózati infrastruktúra állapota nem kielégítő, de ez a teherszállítás szempontjából egészen más nézőpontból lehet érdekes. A vasúti teherszállítás elsősorban nagyobb távolságon versenyképes, ami hazai viszonylatban elsősorban az export/import/tranzit és a logisztikai központok közötti forgalomban jöhet szóba. Ezen vonalak nagy része a teherforgalom számára elegendő 100-120 km/h kiépítési és engedélyezett sebességgel rendelkezik, és több vonalon már megvalósult vagy jelenleg is folyik a rehabilitáció. Gyengeséggé inkább a rossz forgalomszervezés (szakképzett munkaerő hiánya) és az állomások kapacitásának elégtelensége – pl. technológiai idők – emelhető ki.

6.4. INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI STRATÉGIA

A közúti infrastruktúra esetében az I. beavatkozási terület egyértelműen a haránt irányú kapcsolatok hiányának felszámolása. Ennek ellenére az elmúlt egy-két évben induló projektek kísérletet sem tettek ennek felszámolására. Hosszabb távon nem vitatható az M6–M60 autópálya vagy az M3 autópálya folytatásának szükségessége, de a forgalom nagysága a haránt irányú kapcsolatok (főként az M8–M4-tengely) kiépítését lényegesen jobban indokoltákná teszi. Az iparilag fejlett Székesfehérvár, Dunaújváros, Kecskemét és Szolnok összekötése, emellett a Budapestre befutó autópályák és az M0 részbeni tehermentesítése sokkal magasabb prioritású feladat a jelenleg is alacsonyabb forgalmú sugárirányú gyorsforgalmi elemek kiépítésénél. Természetesen a haránt irányú kapcsolatok és a fővárostól távol eső területek bekapcsolása a gyorsforgalmi úthálózatba egymásnak – legalábbis prioritás szempontjából – ellentmondanak, mert amíg az egyik oldalon a nagy forgalom biztonságosabbá és gyorsabbá válása, a főváros tehermentesítése a fő cél, addig a másik oldalon a gyorsforgalmi utak rövidebb távon csak nehezen kimutatható gazdaságélénkítő hatása az érv.

A II. beavatkozási területben említettek állítása szerint a vasúti szállítás folyamatos térszerkezete részben az elemek leromlott állapotának rovására írható. Fontos azonban megjegyezni, hogy a nem megfelelő forgalomirányítás, a kedvezőtlen jogi környezet (határátkezelések), és a vasúti üzem sajátosságából következő átrakási kényszer legalább ugyanannyit nyom a latban, hiszen mindezek azt a folyamatot, amely közúton egyszerűen lebonyolítható, bonyolultabbá, időigényesebbé és költségesebbé teszik.

Hiányosság, hogy nem foglalkozik az EKFS a jelenlegi hálózatok köztudottan igen rossz műszaki állapotával. Ez ugyanis folyamatosan jelentős, a beavatkozások volumenétől és idejétől függően, de az idő előrehaladtával egyre bővülő fenntartási forrást igényel.

Az úthálózat mérete és kora (~40 év) miatt az EKFS-ben előirányzott 2000-2500 km-hez képest feltétlenül szükséges a közúthálózaton meggyorsítani a felújítási, megerősítési programot, amelyet egyértelműen a célforgalmi számlálással prognosztizált forgalmi igények és a teljes hálózat aktuálisan optimális működési igényei szerint kellene sorba rendezni.

Ez azt jelenti, hogy egy-egy belépő fejlesztést a belépésekor dinamikusan átrendeződő forgalomlefolys hálózati szintű optimális voltával és erre támaszkodó hatékonysági számítással kell igazolni.

Hasonlóan szükséges a meglévő vasúti és gyorsvasúti (elővárosi) hálózaton is egy erőteljes felújítási program elindítása, amely egy ún. „európai” szolgáltatási szintre képes emelni a közösségi kötőpályás vonalakat. Ezeknek a feladatoknak a megalapozott forgalmi igényekkel alátámasztott ütemezése nem maradhat ki egy EKFS-tematikából.

6.5. HORIZONTÁLISAN HATÓ TÉNYEZŐK

A horizontálisan ható tényezők terén valóban igen fontos a baleseti helyzet javítása. Ezt azonban nem elsősorban akcióprogramokkal kell és lehet elérni, hanem azzal, hogy útkörnyezetünket (járda, növényzet) és forgalomtechnikai jelzésrendszerünket rendbe hozzuk, majd pedig fenntartjuk. A kulturált és rendben tartott útminti létesítmények, növényzet, jól látható és tiszta jelzések önmagukban is nagy hatással lehetnek a szabályos fegyelmezett közlekedésre.

Az elektronikus díjszedés bevezetése évek óta tolódik. Ez elsősorban jelentős bevételi veszteséget jelent az ország számára, másodsorban egyfajta a díjszedésben rejlő forgalombefolyásoló lehetőség alkalmazásától fosztja meg az útkelzőket. Fontosnak tartjuk olyan rendszer bevezetését, amely a teljes forgalmi teljesítmény több mint 90%-os ellenőrzésére képes. Fontos azonban megjegyezni, hogy a személygépkocsik számára vizsgálni célszerű a matricás rendszer további üzemeltetését vagy vegyes rendszer kialakítását. Az autópálya létesítése csak megfelelően nagy forgalmi terhelés esetén indokolt, drága díjakkal a személygépkocsik „elriasztása”, a párhuzamos főútra visszarendeződése számos probléma forrása lehet (települési átkelési szakaszok megnövekvő forgalma, környezetszennyezés, balesetek stb.).

Az ITS valójában jóval nagyobb jelentőségű annál, hogy megelégedjünk mind szélesebb körű alkalmazására való törekvéssel. Valójában ez a kiépítendő rendszer a hálózati szintű forgalomszabályozás olyan eszközrendszere, amellyel a balesetek kezelése hatékonyan végezhető, a, torlódások kialakulása megelőzhető. Azaz a hálózaton az ITS-szel megvalósítható dinamikus szabályozással optimális forgalomlefolys valószínűsíthető meg, és ezzel az utazási idő relatív minimumra csökkenthető.

6.6. ALÁGAZATI FEJLESZTÉSEK

Vasúti közlekedés

Az anyag térképeken és adatokkal is jellemzi a hazai vonalhálózati sűrűséget, a villamosított és a kétvágányú vonalak arányát. Megjegyzendő, hogy az adatok félreértésre is adhatnak okot. Nagy hálózatsűrűséggel rendelkező országunkban számos, nagyon kis forgalmú mellékvonal is található, amelyeket más országokban már felszámoltak volna. Nagy hálózatsűrűségünk együtt jár a villamosított és a kétvágányú vonalak kisebb részarányával. Az EU-országokkal történő összehasonlítás nem vezet sehova, mert a villamosított vonalak részaránya önmagában nem sokat mond; a villamosított hálózaton leonyolódó forgalom részaránya hasonlítandó inkább.

Az EKFS sokszor tér ki a vasúti pályák kétvágányú kialakítására mint a kapacitásbővítés és menetrendszerűség-növelés egyetlen eszközére. Nem szabad figyelmen kívül hagyni azonban azt a tényt, hogy a jelenlegi egyvágányú pályák kétvágányúvá alakítása a legforrásigényesebb vasúti beruházás. Véleményünk szerint a sebesség növelésével, a pályaállapot miatti sebességkorlátozások számának drasztikus csökkentésével, emellett az állomások technológiai idejének lerövidítésével a kapacitásprobléma jelentősen lecsökkenthető. Ennek egyik hatékony megoldási módja a keresztezési idők csökkentése, vagyis a gyakori keresztezésre kijelölt állomásokon nagysugarú kitérők beépítése ($V=80$ km/h eltérítő irányú sebességgel). A vasútvonalak kétvágányú kialakítását megelőzően tehát, számolni kell a fentiekben leírt alternatív lehetőségekkel is.

Amennyiben mégis a kétvágányú kialakítás mellett tesszük le a voksunkat, úgy az állomások jelenlegi számának csökkentésére van szükség. Ennek két oka van: egyrészt a megszűnő keresztezési igény, másrészt pedig az állomások kiépítésének jelentős költsége (kitérők, biztosítóberendezések, vízelvezetés, kábelezés stb.). A megmaradó állomásokon a gyakran használt kitérőkben az állomási kapacitás növelésére nagysugarú kitérők beépítése szükséges ($V=60-80$ km/h eltérítő irányú sebességgel).

Az anyag három vonalkategóriába sorolja a hazai vasútvonalakat, amelyek közül a TEN-T hálózatot (I. kategória) alkalmassá kell tenni a 225 kN tengelyterhelésre. A beidézett táblázat szerint a jelenlegi hálózat nagyon kicsiny része alkalmas erre a terhelésre. Tény azonban, hogy a táblázat alapján e tengelyterhelésre alkalmasnak ítélt pályák egy része jelenleg is 54 rendszerű felépítménnyel rendelkezik (a teljesség igénye nélkül: Zalalövő–Hódos, Biatorbágy–Tatabánya, Győr–Hegyeshalom oh.). Tudvalevő, hogy a hazai törzshálózat nagy része az 1970-es, 80-as években 54 rendszerű felépítménnyel épült át (egyébiránt ilyen a Biatorbágy–Tatabánya, illetve a Győr–Hegyeshalom szakasz is, amelyeket felépítménycsere nélkül ítélték alkalmasnak 225 kN tengelyterhelésre). A tengelyterhelés emelésének érdekében meg kell vizsgálni, hogy a pályák egyéb paraméterei (alépítmény, műtárgyak stb.) még rekonstrukció előtt lehetővé teszik-e a 225 kN tengelyterhelés alkalmazását adminisztratív intézkedésekkel, természetesen csökkentett (120 km/h) sebességgel.

Az anyag további hiányossága, hogy főként közlekedési irányokkal foglalkozik, így – bár említésre kerültek – nincsenek ütemezve és összerendezve a legfontosabb logisztikai központokat (pl. Győr–Gönyű, Budapest–Csepel, Záhony) támogató fejlesztések.

Konkrét vasúti közlekedési projektek

Az EKFS egyik nagy vezérfonala, hogy a PP22 és a PP6 jelű kiemelt tengelyek fejlesztésének fontosságát hangsúlyozza. Kétségtelen, hogy e vonalak a nemzetközi igények mellett a hazai tranzit, import, export, InterCity és elővárosi forgalmat is szolgálják, azonban a fejlesztési prioritásokból is látszik, hogy a Magyar Állam mint tulajdonos, képtelen az általa tulajdonolt hálózat fejlesztésére bármilyen költségvetési forrást biztosítani, az EU-projektek 15%-os hazai önrészenek kivételével. Ezért gondolja az EKFS olyan jelentősnek és hangsúlyosnak e két folyosó fejlesztését. Tény ugyanis, hogy több olyan vasútvonal létezik hazánkban, melyek ugyanúgy a TEN-T hálózat elemei és amelyek forgalma hazai szempontból ugyancsak jelentős, azonban állapotuk lényegesen rosszabb, mondhatni kritikus (pl. Soroksár–Kelebia, Dombóvár–Gyékényes, Lepsény–Balatonszentgyörgy, Püspökkladány–Biharkeresztes). A másik fontos megállapítás, hogy a koncepció – átfogó volta miatt – nem foglalkozik a fenntartás, az egyszerűsített rehabilitáció kérdéskörével. Ez azért fontos, mert 1999–2009 között (a jelenleg folyó projektekkel együtt [Szombathely–Szentgotthárd, Tárnok–Székesfehérvár]) kb. 5-600 km vasútvonal esett át rehabilitáción. A következő EU-támogatási periódus végéig, 2020-ig, nem valószínű, hogy a 2727 km hosszúságú TEN-T hálózat teljes hosszában kiépül. Ezért van szükség arra, hogy azokon a vonalakon, amelyek a prioritási lista végén állnak, sor kerüljön megerősített karbantartás jellegű munkák elvégzésére, amelyek a legalább minimálisan elvárható szolgáltatási szintet biztosítják ($V=100$ km/h, 210 kN tengelyterhelés).

PP22 jelű tengely

A Gyoma–Lökösháza oh. közötti szakasz kivételével a rehabilitáció megvalósult. Hiányosság, hogy a Biatorbágy–Tata szakasz állapota sok sebességkorlátozás bevezetését tette szükségessé. A 2020-ig

esedékes átépítésig a pályán megerősített karbantartással a sebességkorlátozásokat meg kell szüntetni. A Gyoma-Békéscsaba szakasz a '80-as években épült át 54 rendszerű felépítménnyel, itt véleményünk szerint a kétvágányú kialakítás és a rehabilitáció prioritása felülvizsgálandó. A Békéscsaba-Lókösháza oh. vonalszakasz elavult felépítménye cserére szorul (egy vágánnyal).

PP6 jelű tengely

A korridor nyugati ága Boba–Hodos között kiépült (2010 közepére felsővezetékkel együtt). A Budapest–Székesfehérvár rehabilitáció után a Székesfehérvár–Veszprém vasútvonal élvez prioritást, ennek elkészültével javasolt a korridort ebben az irányban vezetni, a győri irány (a Veszprém–Boba szakasz teljes elkészültéig) csak kiegészítő irányként szerepeljen. Ehhez a Veszprém–Boba 54 rendszerű felépítménnyel rendelkező vonalszakaszon megerősített karbantartási munkákat kell végezni a jelenlegi kiépítési sebesség fenntartásához. (Megjegyezzük, hogy az Ajka–Boba szakasz kismértékű átmenetiv-korrekcióval 120 km/h sebességre is alkalmas). A korridor keleti ágának Szolnok irányában történő áttérésével egyetértünk, a Budapest–Szolnok kapacitáshiányt a Nagykáta–Újszász szakasz rehabilitációjával lehet feloldani. E szakasz kritikus állapotban van, és elővárosi, valamint belföldi távolsági forgalom szempontjából is fontos. A 2013-ig megvalósulásra tervezett projektek nagy része e két korridor rehabilitációja, illetve az elővárosi közlekedés köré csoportosul. A tervezett projektek – a kötvénykibocsátásból tervezett villamosítások kivételével – várhatóan meg is valósulnak.

A 2013 után tervezett projektek volumene várhatóan meghaladja az építési és finanszírozási kapacitást. Éppen ezért javaslatunk szerint az olyan TEN-T hálózati elemekre kell koncentrálni, amelyek jelenlegi állapota kritikus. Ilyenek:

- Lepsény–Balatonszentgyörgy
- Dombóvár–Gyékényes
- Soroksár–Kelebia
- Kiskunfélegyháza–Szeged
- Püspökladány–Biharkeresztes.

A kiépítés gyorsaságának elősegítésére a rehabilitációt szakáganként ütemezni javasolt. A nyíltvonal és az állomási átmenővágányok alépítményi rehabilitációjának és felépítménycseréjének elvégzése után a vonatok már a kiépítési sebességgel közlekedhetnek (így a pálya kapacitása növekedhet, kevesebb karbantartási igény mellett). A biztosítóberendezés, a távközlés, felsővezeték, illetve az állomások átépítése ezek után következhet.

A közúti közlekedés fejlesztése

A közúti közlekedésben a hiányzó gyorsforgalmi elemek megépítését tűzték ki célul. A beruházásokat két csoportba sorolja: az EU által, illetőleg a más forrásból finanszírozott beruházások. Érdekes az EKFS publikálása óta, hogy a legfontosabb célnak tartott M4–M8 tengely, illetőleg a Budapest–Szolnok közötti, túlterhelt 4. sz. főút fejlesztése helyett a nem EU-forrásból finanszírozott projektek (M6–M60, M44, M3 folytatása) építése már elkezdődött, sőt az M6–M60 esetében be is fejeződött. Itt be is igazolódott az EKFS egyik legfontosabb veszélyének (Infrastruktúra SWOT-analízis, V/iii. – Lobbierészt) meglepő; nevezetesen a hosszú távon nagymértékű költségvetési forrásból finanszírozott PPP-projektek úgy látszik, előbbre valók az EU által jelentős mértékben támogatott – és szakmai, forgalmi érvekkel is jobban alátámasztott – projektekénél.

Indokolt lenne tehát mélyrehatóbban foglalkozni a középső gyűrű (M8) autópálya keresztmetszetű megépítésének kérdésével, illetve azzal, hogy ekkor milyen forgalomátterhelődéssel számolhatunk (4. ábra).



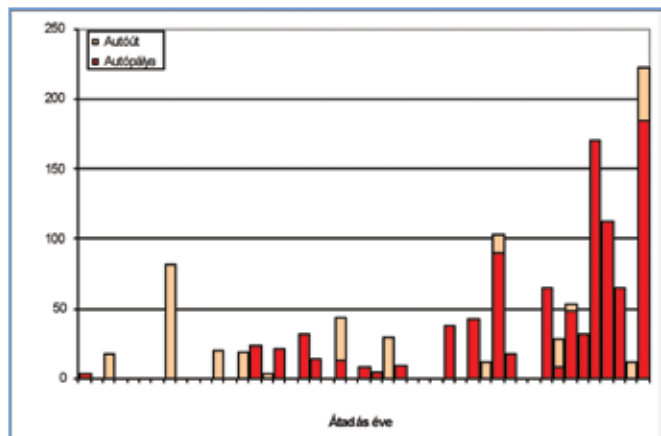
4. ábra: Forgalmi prognózis egy változata 2020-ra [4]

Elegendő ránézni egy forgalmi terhelési térképre, hogy lássuk a Budapestre bevezető M1, M3, M5, M7 autópályák, valamint az M0 gyűrű telítettségét, valamint a 8. és 4. sz. főutak jelentős forgalmát, ennek ellenére előbbre való volt egy – Pécszet amúgy is kerülő úton elérő –, várható forgalom szempontjából kis kihasználtságú M6–M60 autópálya megépítése. Tudomásul kell venni, hogy az V/C (Ploce felé vezető) korridor jelenleg még csak éledezik, emellett nem EU-országok felé irányul, valamint a végcélig történő eljutás erős (domborzati) akadályokba ütközik. Nem tehetünk úgy, mintha ennek a kiépítése a legfontosabb közútfejlesztési feladat lenne egy olyan országban, ahol a gyorsforgalmi utak mennyisége az EU átlagától elmarad. Az M44 autópályával is hasonló a helyzet. Romániában – domborzati okokból – a két természetes tranzitútvonal a Maros és a Sebes-Körös völgye, amelyek hazánkban a nagylaki és az ártándi irányt jelentik. Véleményünk szerint, amíg e két határállomásig nem vezet valamilyen módon autópálya, addig egy kerülő útirányon vezető M44 autópálya építésébe vétek belefogni. Bármely hálózati terhelési térképre ránézve (EKFS 38. oldal, Ágazati fejlesztések 66–67. oldal) egyértelmű a 4. és 43 sz. főút irányának dominanciája.

A Személyközlekedés SWOT-analízise V/iii. – Projekt dominancia veszélyére hívja fel a figyelmet. Ha megnézzük, hogy a lobbierészt milyen okokból harcolják ki maguknak az autópályát (pl. Pécs), láthatjuk, hogy hazánkban egy kitűnően kiépített, de hossz szempontjából még nem elegendő méretű autópálya-hálózat egy rendkívül előregedett, karbantartásra és fejlesztésre egyaránt forráshiányos fő- és mellékúthálózattal kell, hogy összekapcsolódjon. Természetes, hogy az úthasználók (és a politikusok) az autópályákban látják a megfelelő színvonalú kiszolgálás lehetőségét, mivel az egyéb fő- és mellékúthálózat sem minőségében, sem vonalvezetési paramétereiben nem kielégítő. Pedig az úticélok rendre autópálya-szakaszok és kapcsolódó egyéb utak használatát egyaránt igénylik, így indokolt lenne a hangsúlyosabb foglalkozás az utóbb említett, időnyereséget hordozó és a forgalombiztonság szempontjából nem kielégítő hálózatrésszel.

Amíg az autópálya-hálózat kirívóan ritka volt, addig ez a probléma nem jelentkezett, hiszen az elsőként megépült autópályák (M1, M3, M5, M7, M0 jelenlegi szakaszai) azóta is bizonyítják szükségességüket, némelyik szakasz a kapacitáshatáron üzemel. Azonban a hálózat fejlesztésével egyre inkább elérkezik az a pont, amikor már mérlegelni kell a lehetőségeket. A szakszerűen meghatározott várható forgalom nagyság függvényében célszerű vizsgálni az ütemezett kiépítési lehetőségét, vagy az autópálya-

építés teljes elvetését (ill. elhalasztását) és helyette a párhuzamos főút fejlesztését, úgymint: teljes vagy szakaszos 2x2 sávós bővítés, települési elkerülőszakaszok létesítése, egyes csomópontok különbszintű átépítése. E megoldások jelentősen olcsóbbá teszik a beruházásokat, így egységnyi pénzből (az arányos fejlesztések kívánalmaitól mentén) több beruházást képes az ország megvalósítani, amely több állampolgár számára jelent kényelmet.



5. ábra: Hazai autópálya-építési hosszak évenkénti bontásban (1964–2010) [saját gyűjtés]

Az 5. ábra a hazánkban átadott autópálya-szakaszok összes hosszát mutatja, évenkénti bontásban. Megállapítható, hogy a 2002-es évtől az építés felgyorsult, évi átlagban 70–80 km autópálya átadásával számolhattunk. A 2010-es év értéke az M6–M60 autópályák miatt feltűnően magas, de a 2009-es évben az érték minimális. Nem szabad azt sem elfelejteni, hogy az M5, M6–M60 autópályák PPP-projekt keretében épültek, amelynek rendelkezésre állási díja hosszú ideig nagy költségvetési forrást köt le, így további, hasonlóan nagy volumenű PPP-alapú autópálya-építést csak fokozott körültekintéssel szabad elindítani. Az EKFS (Alágazati Fejlesztések 7–8–9. táblázata) szerint 2013-ig, mindössze 3–4 év alatt KözOP vagy más forrásból további ~730 km gyorsforgalmi útnak kellene megépülnie, amely évente 240 km-t jelent. Ennek jelenleg nincs realitása. Az ütem 2020-ig is csak akkor tartható (évi 70–80 km építésével), ha – az eddigiekhez hasonlóan – továbbra is kizárólag a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztése kap hangsúlyt, elvonva a forrásokat a meglévő útszakaszok karbantartási, megerősítési munkáitól. Márpedig az EKFS nem csak ezt az egy célt tartja szem előtt és 2020-ig a gyorsforgalmi úthálózat szempontjából további „a reális forrásokon túlmutató fejlesztési igényekkel” számol.

Így tekintettel arra, hogy a 2020-ig tervezett autópálya-hálózat-hossz hazai viszonyok között nagy valószínűséggel nem tud kiépülni, valós, szakmai érveken alapuló prioritási sorrend felállítása lenne kívánatos, hogy a rendelkezésre álló forrásokat a lehető leghatékonyabban tudjuk felhasználni.

Városi közlekedési fejlesztések

A városi közlekedésben minden szempontból támogatható a kötöttpályás közlekedés felé terelés igénye. Problémát jelent azonban az intermodalitás hiánya, azaz a csomópontok olyan kialakítása, amelyek semmilyen szempontból nem teszik elfogadottá a – még ideális esetben sem vonzó – átszállást (gyaloglási távolságok, lépcsőzés, fedett peronok hiánya, a létesítmények általános higiéniés állapota stb). Itt is érvényesül az előbb említett projekt dominancia; a 4-es metró kétes hasznai ellenére gyakorlatilag minden más fejlesztés elodázását vonta maga

után (főleg a járműparkét). Jellemző az elővárosi közlekedés nehezé döntéshozatali folyamatára a hazai közlekedéstervezésben tapasztalható általános szemlélet, amely szerint „nagyszerű”, nagyléptékű létesítmények kerülnek megtervezésre, amelyek forrás hiányában nem valósulnak meg. Azok triviális, kis költségű módon történő – nem teljes értékű, de előremutató és reális célként megjelölhető – megoldására pedig nem kerül sor, várva a „nagyléptékű” terv bizonytalan időhorizonton történő megvalósulására. (Egy példa a ferihegyi kapcsolatot: belátható időn belül sem a 3-as metró hosszabbításának, sem a közvetlen repülőtéri vasútnak nem volt realitása, mégis ezen ötletekhez képest meglehetősen hosszú ideig tartott a két megállóhelyi peron és egy gyalogos-felüljáró elhelyezése a repülőtér mellett elhaladó vasútvonalon.)

Sajnálatos módon a 4-es metró rányomja a bélyegét a projektlistára is, hiszen annak mindkét irányú meghosszabbítása megmagyarázhatóbbá teheti a jelenlegi – gyakorlatilag már megépültnek tekinthető – szakasz létét. Sajnálatos módon e mögé szorul az átjárható rendszerek fejlesztése (észak–déli regionális gyorsvasút, az M2 és a gödöllői HÉV összekötése és/vagy ez utóbbi felújítása), illetve a jelenlegi hálózati elemek kismértékű bővítése (M3 Káposztásmegyerig történő meghosszabbítása részben a jelenleg kiépített villamospályán; budai fonódó villamoshálózat Bem rakparti szakasza). Ez utóbbihoz egy szintén érdekes példa: az 1996-ban megépült Lágymányosi hídon és a hídfőin helyet hagytak az 1-es villamosnak, amely 2000-ben elérte ugyan a pesti hídfőt, de az elmúlt tíz évben folyamatosan elodázták a döntést az átvezetéséről. A jelenlegi ideiglenes végállomás és költségesen kiépített infrastruktúrája (biztosítóberendezés, kiterők) azonnal a budai hídfőre is kerülhetett volna. Ennek ellenére tehát 14(!) éve üresen áll két megépült közlekedési sáv egy dunai átkelőn.

Hangsúlyos kérdés továbbá a nagyvasúti hálózat bevonása a városi közlekedésbe. Ennek folyamánya, hogy a teljes Budapesten belül található vasúthálózat rekonstrukciója elkerülhetetlen; főként a Budapesten belüli állomások kapacitásnövelése szükséges. Ezzel kapcsolatban hiányosság viszont, hogy a fővárosi kötött pályás fejlesztéseknél nem találkozhattunk alternatív megoldásokkal, sőt a fejlesztések elemzése is meglehetősen elnagyolt. Az anyag készítőinek mentségéül szolgáljon, hogy a teljes budapesti elővárosi között pályás fejlesztésekhez külön koncepció készült (NIF Zrt. S-Bahn koncepció).

Az EKFS által sokat hangsúlyozott, a kötött pályás fejlesztéseket előtérbe helyező elvhez két megjegyzés:

- A közúti vasúti hálózat csak akkor lehet hatékony és vonzó, ha az érintett jelzőlámpák programtervezése során figyelembe veszik az azokon közlekedő szerelvények sajátos menettulajdonosságait és az utascere igényét is. Több esetben tapasztalható, hogy a járművek a menettartamuk során többet várakoznak a jelzőlámpáknál, mint amennyit haladnak. A jelzőlámpák még olyan útvonalakon is a gépjárművekre vannak hangolva, ahol a közúti vasút nagy utasforgalmat bonyolít le.
- A P+R rendszer részeinek kiépítése során el kell érni azok „vonalyszerű”, a kötött pályás elemre felfűzött elrendezését. A városi tömegközlekedési eszközök (pl. metró) erre kevésbé, nagyon korlátozottan alkalmasak. Egyrészt képtelenség olyan kapacitású koncentrált P+R parkolóhelyet kiépíteni (pl. a 4-es metróhoz kapcsolódóan az Etele téren), amely képes „megállítani” az egy keresztmetszetben beáramló közúti forgalom érezhető részét; másrészt a járművezetőt – az agglomerációból érkezve – túl „későn” szállítja át a közösségi közlekedésre, amelyet lehet, hogy a járművezető már nem igényel. A P+R rendszer lényege, hogy egy vonzó kötött pályás közlekedési eszközre az utas az úti céltól lehető legtávolabbi ponton szálljon át, a lehető legkevesebbet használva a gépkocsiját.

folytatás a 13. oldalon

A BUDAPESTI 4-ES METRÓVONAL KAPCSOLÓDÓ FELSZÍNI BERUHÁZÁSAI¹

CSORDÁS MIHÁLY² – KESZTHELYI TIBOR³

BEVEZETÉS

Egy új metróvonal létesítésekor a szakemberek és a közvélemény figyelembe is elsősorban a vonalra, annak infrastrukturális elemeire koncentrálódik. Minden metróvonal-tervezés és -előkészítés legizgalmasabb, legtöbbet vitatott kérdése a vonalvezetés, a városi kapcsolatok kialakítása, a vonalnak a városi szövetbe illesztése. Az új létesítménynek – az utasforgalmi igények kiszolgálása mellett – legfontosabb feladata a város fejlődésének segítése, a város élhetőbbé tétele a térszerkezet átalakításával és új közösségi terek kialakításával. Mindeközben figyelni kell arra is, hogy az előtanulmányokban és a forgalmi igény-mátrixokban feltételezett utasmennyiség valóban megtalálja, és majd használja is az új vonalat, hogy ezáltal a felszín forgalmi terhelése csökkenthető legyen, és a városi környezet minősége javuljon. A metró és a város találkozásának megtervezése szerteágazó, sok szakterület bevonását, együttműködését, integrációját igénylő feladat.

A város és az új létesítmény – a metróvonal – közötti interfész kapcsolatot az állomások környezetének a kialakítása teremti meg, amelynek legfontosabb elemei:

- Integráció: A meglévő közlekedési/tömegközlekedési rendszerbe integrálás – átszállókapcsolatok megfelelő geometriájú és magas színvonalú kialakítása. P+R parkolók létesítése.
- Presztízs: Vonzó közösségi terek kialakítása, amely a tömegközlekedés presztízsét emeli.
- Átfogó forgalmi intézkedések: Az új metróvonal lehetővé teszi a felszíni közúti forgalom újrászervezését, csillapítását, és így több teret lehet biztosítani a nem motorizált módoknak (gyalogosfelületek kialakítása, kerékpár-közlekedés fejlesztése, hátrányos helyzetűek közlekedésének segítése stb).

A fentiek minél teljesebb körű és együttes megvalósítása teszi lehetővé azt, hogy az egyébként drága vonali infrastruktúra megépítése a maximális társadalmi hasznot valósítsa meg a város számára, azaz csak e létesítmények által lesz igazán hasznos és megtérülő a beruházás.

Budapesten a környezet alakítása már a kezdetektől a metrófejlesztés fontos eleme volt. A beruházó saját költségén már a 2000-es évek elején elkészítette az állomások környékének szabályozási terveit, összhangban a metró megjelenésével és a közlekedési rendszertervvel. Ezek alapján határozták meg a főbb beavatkozási területeket és tennivalókat.

Az előkészítő munka során kiemelt hangsúlyt kapott a végállomások környezetének alakítása, de a vonal hosszának nagyobbik része felett teljesen átépülnek, illetve átépültek a közterek. A felszínrendezések egy része a metróberuházás részeként, más elemei azzal összehangoltan, de külön kapcsolódó beruházásokként valósulnak meg. Egy 2004-ben kidolgozott

tanulmány alapján meghatározásra kerültek azok a területek és beruházások, ahol ilyen beavatkozásokra kerül sor. Ilyen terület – többek között – a két végállomás környezetének rendezése vagy a Fővám tér, a Kálvin tér és a Kiskörút átépítése is. Ezeken a területeken a metróvonal megvalósítása teljesen új területrendezést tett lehetővé (pl. az őrmezői végállomási kijárat térségében), vagy meglévő közterületeknek – a metróvonal megépítése által megteremtett lehetőségekhez illeszkedő – ún. „faltól-falig” típusú átépítését jelenti.

További beruházás-elemek vizsgálatára is sor került (pl. mélygarázsok létesítése az épülő metróállomásokhoz kapcsolódóan), amelyek előkészítése a metróberuházással egyidejűleg megtörténik, megvalósításuk ugyanakkor a pénzügyi lehetőségek függvénye. Ilyen létesítmény többek között a Szent Gellért tér állomásnál a Műegyetem rakparton vagy a Keleti pályaudvarhoz, illetve a Bocskai út állomáshoz tervezett mélygarázs. Ezek ma már rendelkeznek engedélyezési tervvel, de megvalósításukra csak a beruházási fedezet megteremtése esetén van esély.

Az elfogadott javaslat szerint a metróépítés mellett a kapcsolódó beruházások megvalósítása elengedhetetlenül szükséges, de az ún. „opció”-ban szereplő munkák megvalósulását a finanszírozási lehetőségek határozzák meg. A kapcsolódó beruházások nagyobb része bekerült a Közlekedési Operatív Program (KözOP) által finanszírozott elemek közé, így a metróberuházás részévé vált. Az 1. táblázat összefoglalja a kapcsolódó és opciós felszíni beruházásokat.

A MÚLT

2002-ben elkészült a Bartók Béla út felújítása teljes hosszában, immár nem városi főút, hanem gyűjtőút paraméterekkel, és a metró üzembe helyezése utáni tömegközlekedés, valamint a csillapított közúti közlekedés fogadására alkalmasan. Megépült a gyalogos-aluljáró egy része a Móricz Zsigmond körtéren, amelyhez a metró kijárata is csatlakozik. Ugyancsak átépült a Fehérvári út Bocskai útig terjedő szakasza és a Bocskai úti aluljáró is, amely ugyancsak metrókijárat is lesz. A kivitelezés természetesen „faltól-falig”, teljes közmű- és vágány-rehabilitációval történt (1–3. ábra).

A METRÓ ÉPÍTÉSÉVEL PÁRHUZAMOSAN ÉPÜL

Őrmező

A Kelenföldi pályaudvar állomás őrmezői kijárata a metróvonal külső végpontja, s ezen okból a kívülről érkezők legfontosabb csatlakozási helye. A metrókijáratnál kerül elhelyezésre a BKV és a Volánbusz ráhordó pályaudvara és a gépkocsival érkezők P+R parkolója, de a gyalogos megközelítés biztosítása is szükséges, elsősorban a közelben lévő Őrmezői lakótelep, valamint a Budaörsi út felé. A kívülről érkező közösségi közlekedési viszonylatok metrókapcsolatát a Budaörsi úton (M1–M7-es

¹ A cikkhez a fotókat Szikszay Ágnes készítette.

² Projektmenedzser, BKV Zrt. DBR Metró Projekt Igazgatóság, e-mail: csordasm1@metro4.hu

³ Közlekedéstervezési igazgató, Főmterv Zrt., e-mail: t.keszthelyi@fomterv.hu

1. táblázat: Kapcsolódó beruházások

	Megnevezés	A beruházás jellege		Megjegyzés
		kapcsolódó	opció	
1.	Kelenföldi pályaudvar állomás			*A KÖZOP pályázat a költségeket tartalmazza.
	a) Örmezői kijárat			
	BKV-végállomás	x		
	Felvételi épület	x		
	Előtér, burkolatok	x		
	Fasorok	x		
	P+R parkoló	x		
	M1–M7 csomópont és bekötőút*	x		
	Péterhegyi út meghosszabbítása*	x		
	b) Etele téri kijárat			Megvalósítása nem része a metró-beruházásnak.
	Somogyi út kiépítése (Etele út – Borszéki utca között)		x	
2.	Bocskai út állomás			Metróépítés keretében valósul meg.
	Villamos-megállóhely a Fehérvári úton	x		
	P+R 600 fhparkoló a Bocskai úton		x	
3.	Móricz Zsigmond körtér állomás			Metróépítés része
	Fehérvári úti villamosok átvezetése a Villányi út felé	x		
4.	Szent Gellért tér állomás			A „budai fonódó villamos” beruházás része
	A 19-es villamos meghosszabbítása a Petőfi híd déli hídfőjéig		x	
	Műegyetem rakpart átépítése a villamosvágányokkal együtt		x	
	Mélyparkoló a Műegyetem rakparton		x	
5.	Fővám tér állomás			A KÖZOP pályázat része, kivitelezése megkezdődött.
	Aluljáró a Fővám téren, ki- és feljáratok	x		
	A 2-es villamos lefedése déli irányban	x		
	Szabadság híd pályaszerkezet-megerősítése	x		
	Vámház körút út, vágány és járda felújítása	x		
	Térrendezés, út-, vágány- és járdaépítés	x		
	Egyetem előtti felső rakpart rendezése	x		
6.	Kálvin tér állomás			A KÖZOP pályázat része, kivéve a Múzeum körüti munkák
	Térrendezés, út-, vágány- és járdaépítés	x		
	Múzeum krt. út-, vágány- és járdaépítés, „faltól-falig”	x		
7.	Rákóczi tér állomás			
	Mélyparkoló, lakossági és P+R, 240 fh.	x		
8.	Népszínház utca állomás			
	Parkfelújítás	x		
9.	Keleti pályaudvar állomás, Baross tér			Engedélyezési tervek vannak, engedélyeztetés megkezdődött.
	Aluljáró	x		
	Busz- és trolivégállomás átépítése, áthelyezése	x		
	Csomópont átépítése	x		
	Gyalogosfelületek, pályaudvari előterek rendezése	x		
	Zöldfelület rendezése, parkosítás, fasorok	x		
	Mélyparkoló, Keleti pu. indulási oldal		x	Építési engedély van, finanszírozó hiányzik.



1. ábra: A Gellért tér I. ütemben átépült része



3. ábra: A megújult Bartók Béla út



2. ábra: A Móríz Zsigmond körtem aluljáró

autópályák bevezető szakasza) külön szintű csomópont kialakításával lehet megoldani. Ez ugyanakkor megoldást nyújt az autópálya bevezető szakasza által elvágott területek kapcsolatának javítására is úgy, hogy az autópálya forgalma ne keveredjen a területek közötti forgalommal, és a bejövő forgalom ne terhelje a hegyvidéki lakóutcák „szökő” útvonalait. Az őrmezői kijárat térségének kialakítását az intermodalitás követelményei határozták meg. Itt találkozik ugyanis a metró a nagyvasúttal (Kelenföldi pályaudvar), a személygépkocsival, valamint a BKV és a Volán autóbusszaival érkezőkkel. A metróállomást a MÁV pályaudvarral összekötő intermodális műtárgy (aluljáró) több irányban ad kapcsolatot. Az Etele tér átépítése nem képezi a metróberuházás részét, az a tervezett egyéb ingatlanfejlesztésekhez kapcsolódva valósul majd meg (4. ábra).

Fővám tér–Vámház körút–Kálvin tér–Múzeum körút

A Fővám tér állomás jelentőségét a helyi forgalom kiszolgálásán túl a pesti észak–déli irányú – a Belváros megközelítését szolgáló – 2-es villamossal való kapcsolat adja. Az átépült gyalogos-aluljáró szolgáltat kapcsolatot a metrókijárat, a felszín, továbbá a 2-es villamos peronjai között, valamint a tér északi oldalához is. A 2-es villamos magassági vonalvezetését az eredeti állapothoz képest – a szabályozási terveknek megfelelően – mélyítették, ami lehetővé teszi a Budapesti Corvinus Egyetem előtti felső rakparti terület rendezését, gyalogos- és pihe-nőfelület kialakítását, fasorok telepítését.

A mai kor igényeinek megfelelő térrendezés keretében az útpálya keresztmetszetének kialakítása, a gyalogosfelületek növelése, a kerékpáros forgalom helybiztosítása mind a metró létrejöttével lehetővé váló, a Belváros közötti forgalomcsillapítást szolgáló lépések (5–6. ábra).



4. ábra: Az őrmezői felszíni kialakítás



5. ábra: A mozgásukban korlátozottak akadálymentes közlekedését biztosító lift a Fővám téren



6. ábra: A Fővám téri aluljáró

A Kálvin tér a Belváros déli kapuja. A forgalom átszervezése alkalmat adott a gyalogosfelületek növelésére – egy olyan városi tér kialakítására, ahol élmény lehet a közlekedés. Az innen nyíló Ráday utca kulturális és kulináris funkcióival, valamint a Fő utca program részeként megújuló Kecskeméti utca és a teljes hosszában átépülő Múzeum körút, valamint a Ráday utcához hasonlóan gyalogosfelületté váló Baross utca mind a metróberuházás indukálta városi megújulás része. A térrendezés részét képezi még a gyalogos-aluljáró kibővített átépítése, a villamospálya és -megállók korszerű kialakítása is. A közúti forgalmi sávok csökkentése pedig lehetővé teszi további gyalogosfelületek kialakítását és a kerékpáros közlekedés biztonságos feltételeinek a megteremtését is.

A Szabadság hídról érkező út- és villamospálya a Vámház és a Múzeum körút teljes hosszában átépítésre került az Astoria

csomópontig. A közúti forgalom részére a Vámház körúton 1–1, a Múzeum körúton 2–2 forgalmi sáv áll rendelkezésre. Mellette kerékpársáv és díszburkolatú járda kerül kialakításra, fasorokkal, valamint rekonstrukcióra kerül a közműhálózat és a felszíni közvilágítás is. Sajnos a kerékpársávok kialakítása a parkolási lehetőségek szűkítésével járt (7. ábra).

Baross tér

A tér teljes egészében, „faltól-falig” átépítésre, rekonstrukcióra kerül. A közúti „körüljárhatóság” megtartása mellett közvetlen kétirányú útpálya épül a Rákóczi út–Thököly út nyomvonalon. A felhagyott villamosvágányok elbontása után helyükön közúti sávok, gyalogosfelületek létesülnek, egyéb parkrendezési munkálatokkal együtt. A megváltozott forgalmi rendnek megfelelően áthelyezésre kerülnek az autóbusz- és trolivégállomások is. A meglévő gyalogos-aluljárót elbontják, majd az új műtárgynak megfelelően átépítik, biztosítva a 2-es és 4-es metró, valamint egyéb tömegközlekedési járművek – busz, trolis – gyalogos megközelíthetőségét, a már meglévő gyalogosirányok mellett. A térrendezés keretében a közművek teljes rekonstrukciója is megtörténik (8. ábra).

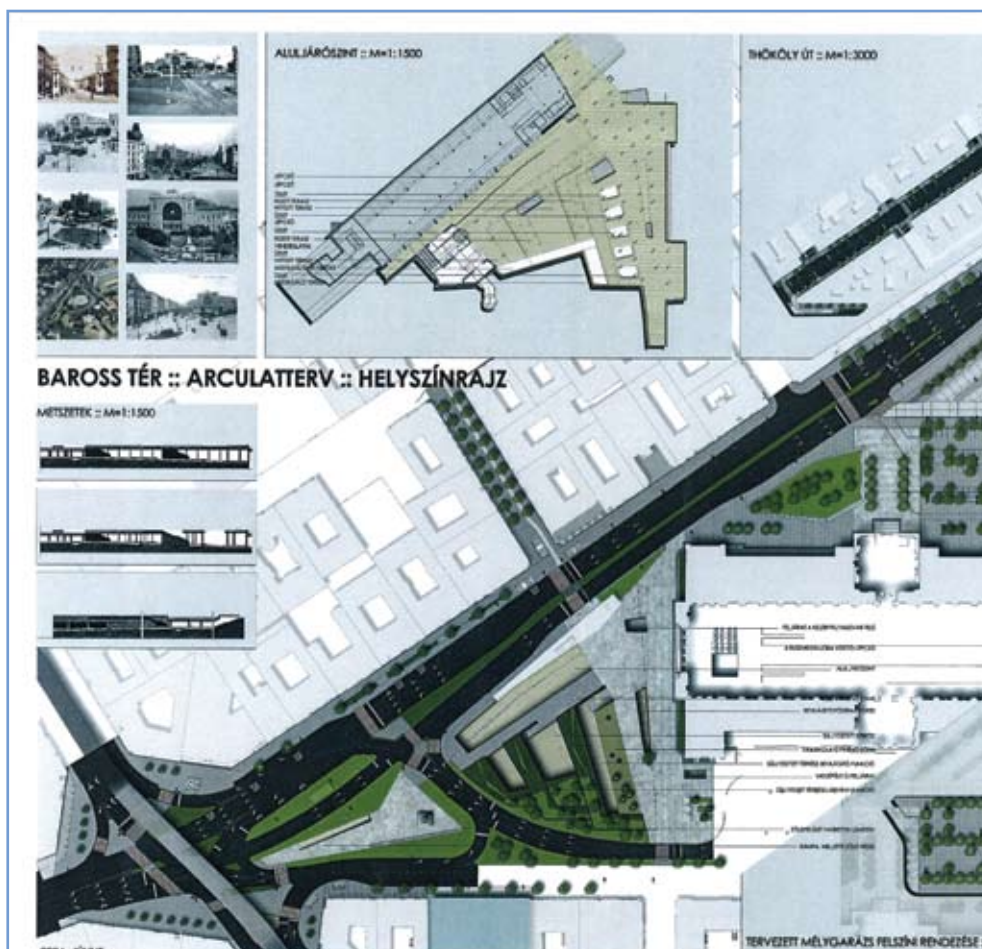
A metróállomás illetve a MÁV Keleti pályaudvar közötti megközelítést segíthetné az ide tervezett, közel 500 férőhelyes mélygarázs építése, amely azonban nem része a metróberuházásnak, és megvalósítására is csak külső finanszírozó jelentkezése esetén van esély.

A METRÓHOZ ILLESZKEDŐ EGYÉB BERUHÁZÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK

A metróberuházáson kívül, de ahhoz illeszkedően, a metró megnyitására több projekt el-



7. ábra: A Kálvin tér tervezett felszíni kialakítása



8. ábra: A Baross tér tervezett rendezése



9. ábra: A 4-es metróra épített integráló intézkedések

készítése is napirenden van Budapesten. A budai észak–déli irányú közösségi közlekedés javításával a 4-es metróra ráhordása javul, így a metró és a budai fonódó villamosok köztötpályás rendszer szintű pozitív hatásai egymást erősítik.

A Fő utca program – a Kálvin tértől a Szabadság térig – a Belváros forgalomcsillapításának első hozadéka, amelynek megvalósítása – a déli belvárosi térség elérhetőségének jelentős romlása nélkül – a 4-es metró építésével vált lehetővé.

A metróhoz kapcsolódó, azt támogató, illetve a metró létrejöttével megtehető beavatkozásokat, beruházásokat a 9. ábra szemlélteti.

A MEGVALÓSÍTÁS HELYZETE, EREDMÉNYEK

A metróberuházás előrehaladásával együtt a felszíni létesítmények építése is folyamatban van. A 2002-ben elkészült Bartók Béla úti felújítás és az akkor elkészült létesítmények már a budapesti közlekedés megszokott részévé váltak, és használatuk bizonyítja indokoltságukat is. 2008 nyarán átadták a Fehérvári úti villamosvonalat teljes hosszában, decemberben átadásra került a kiskörúti villamosok felújított pályája, majd 2009. október végétől a 2-es villamos – új kialakítású, Havas utca és a Közraktár utca közötti szakaszának átadásával – ismét a teljes szakaszon közlekedhet. Ezzel együtt elkészült a Fővám téri gyalogos-aluljáró is, ahol a fix lépcsők mellett már mozgólépcsők és liftek is segítik a közlekedést. Átadásra került a Várműház körút faltól-falig felújított szakasza, a kerékpársávval, fasorral és a diszburkolatú járdával együtt. A Bocskai út és a Mórícz Zsigmond körtér, valamint a Népszínház utca állomások térségében is egyre több közterület újul meg, és vehetik ismét birtokba a budapestiek.

Sajnos két fontos területen nem ilyen rózsás a helyzet. A Baross téri felszíni rendezés kialakítása csak a jövő évben kezdődhet meg, az Őrmezőre tervezett lé-

tesítmények megvalósítását pedig a forráshiány és a még el nem fogadott szabályozási terv akadályozza leginkább.

Az eddigi eredmények azonban már visszaigazolják a rendezési elvek helyességét, és már látszik, hogy a metróvonal üzembe helyezésével együtt az általa érintett területek is teljesen megújulnak, növelve a város élhetőségét és a metróberuházás presztízsét egyaránt.

folytatás a 7. oldalról

A vízi közlekedés fejlesztése

Nincs a helyén a dunai és tiszai víziút-fejlesztés, amely Záhonyt erősítheti és lendületet adhat Szolnok és Szeged logisztikai központtá fejlődésének. Itt említendő, hogy ugyancsak indokolt lenne a Duna bekapcsolása a fővárosi és az elővárosi közlekedésbe, illetve az ehhez szükséges kikötő- és járműfejlesztések megvalósítása. Ez igen alkalmas, hatékony és szükséges kiegészítője lehetne a fővárosi és elővárosi tömegközlekedési rendszernek.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A fentieket összegezve megállapítható, hogy a koncepció túlzottan koncentrál az EU által társfinanszírozott nagyprojektekre, azok dominanciája jellemző. Kétségtelen tény, hogy ilyen mértékű infrastruktúra-fejlesztésre EU-forrás nélkül csupán költségvetési forrásból nem lenne lehetőség.

Nagyon lényeges szakmai elvárás, hogy a fejlesztések (és felújítások) megvalósítása a távlatban várható forgalmi igények szerinti sorrendben történjen. Az építéseket szakszerű és tényszerű hatékonyságszámítással kell indokolni, a finanszírozási megoldásnak pedig az adott időszak nemzetgazdasági optimuma közelébe esőnek kell lennie.

A nagy projektek mellett célszerű lenne számba venni a kisebb forrásigényű, de nagy hatékonyságú, a szolgáltatási szintet jelentősen javító intézkedéseket, csakúgy, mint a hálózatok megfelelő karbantartási kérdéseit, illetve annak intézményi hátterét és finanszírozását. Egy-egy kritikus állapotú, vagy rövidesen azzá váló, nagy forgalmú hálózati elem nem várhat arra karbantartás nélkül, hogy EU- forrásból történő teljes átépítése mikor valósul meg.

A közösségi közlekedésben a járműpark korszerűsítése, illetőleg az egyéb, a nagyprojektekhez képest elenyésző költségvonatú intézkedések sorozata minősülnek szerintünk kulcsfontosságú-

SUMMARY

SURFACE PROJECTS CONNECTED TO THE METRO LINE 4

During a preparation of a new metro line the main part in the focus of the design are the line, and the stations. However the most important task is to integrate the new mass rapid system element into the urban structure. The „interface” between the new line and the city has to ensure the high level of service connection between different mode of transport and the formation of the public areas has to attract people to public transport and are important tools of land development.

nak, úgymint a menetrendi összehangolás, a menetrendszerűség javítása elsősorban a forgalomirányítás fegyelmezettebb tételével, a megállóhelyek kulturált kialakítása vagy például a vasúti közlekedésben a jegyvásárlás gyorsabbá tétele.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia (EKFS) 2007–2020. Fehér Könyv, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest, 2007.
- [2] Az EKFS célkitűzéseit megvalósító alágazati stratégiák 2008–2020, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest, 2008.
- [3] Dr. Fi I., Bocz P.: Az elmélet és a gyakorlat. Ellentmondások a közutak fejlesztésében és fenntartásában. MTM Magazin, 2008/1. szám
- [4] Tájékoztató „a gyorsforgalmi úthálózat és a főúthálózat kiemelt beruházásainak hosszú távú fejlesztési programja” megalapozó vizsgálatáról, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest, 2005. (Projektvezető: Uvater Zrt.)

SUMMARY

REFLECTIONS ON THE HUNGARIAN TRANSPORT NETWORK DEVELOPMENT STRATEGY

The Ministry of Transport, Telecommunications and Energy issued the Unified Transport Development Strategy, which contains the tasks for the period between 2007 and 2020. The main vision of this Strategy is the improvement of the quality of life, preservation of health, reduction of regional disparities, increasing the safety of transportation, protection of built-in and natural environment. The paper shows the authors' opinion about the projects presented in the Strategy and any shortcomings in it.

AZ M1-ES AUTÓPÁLYA TÖRÖKBÁLINT ÉS TATA KÖZÖTTI SZAKASZA KAPACITÁSBŐVÍTŐ REKONSTRUKCIÓJÁHOZ KÉSZÜLT TERVEZÉSI DISZPOZÍCIÓ

DR. HABIL. GÁSPÁR LÁSZLÓ¹ – DR. KELETI IMRE² – DR. PETHŐ LÁSZLÓ⁴ – KOVÁCS ATTILA⁴ – KOVÁCS TAMÁS⁵

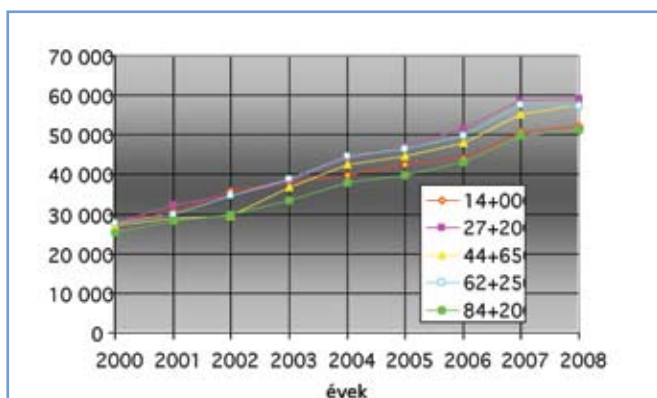
1. ELŐZMÉNYEK, A FEJLESZTÉS CÉLJA

Az Állami Autópálya Kezelő Zrt. és a KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. 2009. augusztus 28-án, az „M1 Törökbálint–Bicske–Tata autópálya-szakasz kapacitásbővítő rekonstrukciójának tervezési diszpozíciója” tárgyú kutatás-fejlesztési szerződést kötött. A munkában az ORKA Mérnöki Tanácsadó Kft., a

BME Út és Vasútépítési Tanszék és a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék működött közre. A cikk a kutatási munka [1] eredményeiről számol be.

Az M1-es autópálya Biatorbágy és Komárom közötti szakaszán 2000 és 2008 között a forgalmi terhelés gyakorlatilag megkétszereződött (1. ábra). A nehézforgalom aránya a vizsgált időszakban 28-ról 36%-ra nőtt. A 2x2 forgalmi sávú pálya kapacitása 2008-ban az eltűrhető forgalom nagyságához képest 65–75%-nyira kihasznált (1. táblázat). Szükségessé látszik tehát a szakasz 2x3 forgalmi sávra történő bővítése a közeljövőben, hiszen a 2013-ig terjedő időszakban a KözOP⁶-ban olyan hálózatfejlesztési beruházást nem irányoztak elő (2. ábra), amely gyűrűirányú vonalakon az TEN-T IV. folyosóján közlekedő tranzitforgalmat (3. ábra) az M1-es autópályáról – Budapestet és az M0-s útgyűrű déli szektorát tehermentesítendő – az M6-os autópályára és az M8-as autópálya dunajvárosi hídjára elterelhetővé tenné.

A kutatási munka – a megrendelő igényének megfelelően – a biatorbágyi (17. km-szelvény) és a tatai csomópont (69. km-szelvény) közötti, kerekén 52 km-es hosszúságú szakaszra vonatkozóan, a legfontosabb munkanemek (útépítésszerkezet, hidak) 2009-es árszinten becsült megvalósíthatósági önköltségeire alapozottan mutatja be a kapacitásbővítéshez kapcsolódóan a földművek kiszélesítésének lehetséges változatait, az útpályaszerkezet-rekonstrukció alkalmazandó módszereit, valamint a hidak átalakításának megoldási módjait.



1. ábra: Az M1-es autópálya 14+000 és 84+200 km-szelvényei közötti szakaszán az átlagos napi forgalom alakulása 2000 és 2008 között



2. ábra: Az országos közúthálózat fejlesztési és rekonstrukciós feladatai 2007–2013-ig



3. ábra: Az országos közúthálózat külföldi tehergépjármű-forgalma (2006)

¹ Okl. mérnök, okl. gazdasági mérnök, PhD, DSc, kutató professzor, KTI, egyetemi tanár, Széchenyi István Egyetem

² Okl. építőmérnök, okl. gazdasági mérnök, egyetemi doktor, ügyvezető, ORKA Mérnöki Tanácsadó Kft.

³ Okl. építőmérnök, PhD, adjunktus, BME Út és Vasútépítési Tanszék

⁴ Okl. építőmérnök, fenntartási igazgató, AAK Zrt.

⁵ Okl. építőmérnök, adjunktus, BME Hidak és Szerkezetek Tanszék

⁶ Közlekedési Operatív Program 2007–2013

1. táblázat: Az M1-es autópálya 14+000 és 84+200 km-szelvényei közötti szakaszán a mértékadó óraforgalom (MOF, E/h), az eltűrhető értékhez viszonyítva

Km-szelvény	MOF 2008-ban	Eltűrhető forgalom	Kihasználtság az eltűrhető forgalomnagysághoz mérten
	E/h		
14+000	4704	3400	1,38
20+290	4772		1,40
27+200	5083		1,50
44+650	4964		1,46
62+250	4933		1,45
84+200	4421		1,30

A lehetséges megoldások meghatározásakor abból indultunk ki, hogy – kapacitásbővítéshez tartozó földműszélesztésnek – amennyire csak lehet – a jelenlegi földművek határain belül kell maradnia, a bonyolult és hosszan tartó kisajátítási eljárások elkerülése érdekében,

– pályaszerkezetek rekonstrukciójának tervezéséhez a jelenlegi pályaszerkezetben levő anyagok újrafelhasználása követelménynek tekintendő,

– hidak rekonstrukciója során a jelenlegi szerkezetek kifelé történő szélesítésével kell elsősorban operálni.

Ezen az alapon kidolgoztuk azt a Tervezési Diszpozíció Javaslatot (TDJ), amely – a pályaszakasz jelenlegi állapotából kiindulva – annak 2x3 forgalmi sávra való bővítése megtervezését a legfontosabb munkanemek terén megalapozhatja. A TDJ tartalmazza a feladat megoldása érdekében az érvényes műszaki szabályozások esetleges módosítására vonatkozó javaslatainkat is.

2. A TERVEZÉSI DISZPOZÍCIÓ JAVASLATOT MEGALAPOZÓ VIZSGÁLATOK

2.1. AZ ÉPÍTÉS TÖRTÉNETE, TEREPA DOTT SÁGOK

Az M1-es autópályának a Törökbálint–Győr közötti szakaszát 1975 és 1987 között több alszakaszban helyezték forgalomba⁷.

Az autópályának a vizsgálat tárgyát képező, Biatorbágy és Tata közötti szakasza – a továbbiakban: vizsgált szakasz – Biatorbágy és a bicskei csomópont (17–38. km) között dombvidéki jellegű terepen, a bicskei csomópont térsége és a Tatabánya II. csomópont (kb. 40–60. km) között a Gerecse hegység déli peremét harántolva, magyarországi viszonyok között hegyvidékiek tekinthető terepen, a Tatabánya II. csomópont és a tatai csomópont (60–69. km) között pedig síkvidéki terepen fut.

2.2 A VONALSZAKASZ MÉRNÖKGEOLOGIAI ÉS HIDROLÓGIAI VIZSGÁLATÁNAK LEGFONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI

Erre a vizsgálatra azért került sor, hogy kellő ismereteink legyenek a földművek szélesztése, a kiszélesítendő hídszerkezetek alapozási viszonyai, valamint az új pályaszerkezet víztelenítési lehetőségeire kidolgozandó javaslataink megalapozásához.

A vizsgált szakasz a Budaörsi medencéből indulva a Budai-hegység hegylábi peremvidékét elhagyva, eróziós völgyeket keresztezve a bicske–zsámbéki medence területén halad. A pálya Óbarok körzetében éri el a Gerecse hegység délnyugati határát, majd a Vértes

hegységet és a Gerecsét elválasztó Tatai-árok területén folytatódik. Tatabányát elérve a pálya a Nyugat-Gerecse területére kapaszkodik fel. A vonal keresztezi az Által-ér völgyét, majd ebben a völgyben haladva éri el Tata város térségét.

Az északnyugat–délkeleti irányú dombokban, a különböző vízszállító-képességű rétegek határán jelentkező talajvíz a dombok csapásirányában áramlik. A felszíni csapadékvízből táplált rétegvizek jelenlétével is kell számolni, különösen a mállott, töredezett mészkő felszínközeli zónájában. A völgyek lefolyástalan szakaszain felszínközeli talajvízállás a jellemző.

A terep-, a talaj- és a talajvízviszonyok alapján a szélesítésre szánt vonal az ÚT 2-1.222 útügyi műszaki előírás [2] szerint a 3. geotechnikai kategóriába sorolható.

A bevágások földrézsűi többnyire erózióra érzékeny talajokba (lössz) kerülnek, de előfordulnak mállott kőzetbe, érzékeny agyagtalajokba kerülő szakaszok is. Emiatt a felszíni vízelvezetés kialakítása az átlagosnál több gondosságot igényel.

A földműszélesztés megtervezése szempontjából különös figyelmet érdemlő térségek:

- a Bicske térségi montmorillonitos agyagtalajban mélyített bevágások,
- a bicskei és a Tatabánya II. csomópont között a Váli-víz völgye irányába meredeken lejtő terepre épített 8–10 m-es magasságú töltés, a 44. és a 45. km-szelvények közötti bevágások, ahol a felszínen bauxit és szén van, a 45. és az 50. km-szelvények közötti magas töltések a nagygyeházi felhagyott mélyművelésű kombinált szén- és bauxitbánya térségében, az 54. és az 55. km-szelvények közötti mélybevágás, az 57. és a 60. km-szelvények közötti vegyes szelvények a Turul emlékmű alatti, sűrűn beépített terepen.

A vizsgált szakasz építése során több helyen rézsűcsúszások, illetve talajmozgások⁸ keletkeztek. Az utóbbi 3–4 évben újabb rézsűcsúszások voltak hét helyen⁹. Ezek a talajmozgások az autópálya földművének állékonyágát nem befolyásolták. A jelenségek okát kereső vizsgálatok a mozgásokat mindegyik esetben a bevágási rézsűkbe bejutó vizekre és az ezáltal lecsökkent nyírószilárdsági paraméterekre vezették vissza.

2.3. A FÖLDMŰVEK MÉRETEI ÉS ÁLLAPOTA, A VÍZTELENÍTÉS ÁLLAPOTA

A 28 m-es koronaszélességű, zömében 1:1,5-es, esetenként 1:2,5-es rézsűkkel megépített földművek a vizsgált szakaszon jó

⁷ A Tatabánya–Győr (60–85–118. km) 1975-ben és 1977-ben félautópálya; Tatabánya–Győr keleti csomópont (60–105. km), 28 m-es koronaszélességű, 2x2 forgalmi sávú autópályává bővítés 1989–90-ben. Törökbálint–Tatabánya (12–60. km), 28 m-es koronaszélességű, 2x2 forgalmi sávú autópálya, 1982–87-ben, három szakaszban.

⁸ Példák: Az 54. km-szelvényénél 20–24 m-es mélységű bevágást kellett nyitni. A vetőt keresztező bevágás mindkét oldalán az utolsó 2–3 m-es vastagságú réteg kiemelése után rézsűcsúszás jelentkezett. A csúszás mintegy 100–150 m-es hosszúságban következett be, ~80 ezer m³-nyi talaj mozdult meg.

A nagygyeházi medencében vezetett vonalszakaszon szén-ereken csúszott meg a rézsű. Alig 500 m-re ettől a csúszástól kedvezőtlen dőlésű, magas víztartalmú mozaikos agyagon következett be kisebb rézsűszakadás.

⁹ 21. km, Sasfészek pihenő (lecsúszott földtömeg: ~125 m³); 22+950 km, jobb pálya (lecsúszott földtömeg ~ 20 m³); 26 km, bal pálya (lecsúszott földtömeg ~ 20 m³); 37+200 km, jobb pálya (megcsúszott rézsű ~ 65 fm hosszban); 43. km, bal pálya kihajtóág (lecsúszott földtömeg ~ 20 m³); 45. km, bal pálya (megcsúszott rézsű ~ 50 fm hosszúságban); 57+750 km, bal pálya (megcsúszott rézsű: ~ 55 fm hosszúságban).

2. táblázat: A töltésben és a bevágásban lévő szakaszok magassága, illetve mélysége alapján való megoszlása hosszuk szerint

A földmű				
jellege	magassági, ill. mélységi mérete, m	hossza kerekítve, m		
		bal pálya	jobb pálya	összesen
Töltés	0–3	5200	3100	8300
	>3	4600	4900	9500
Bevágás	0–3	33 900	35 600	69 500
	>3	8300	8400	16 700

állapotúak. A megvalósítási tervekben megállapítottuk a töltések és a bevágások átlagosított magasságát, illetve mélységét (2. táblázat), valamint a földművek magassági, illetve mélységi méreteinek a vizsgált vonal menti eloszlását, a bal, illetve a jobb pályán a kapaszkodásával megépült és így három forgalmi sáv + leállósáv keresztmetszeti méretű szakaszok hosszát.

A vizsgálat során jó állapotú felszíni vízelvezetést találtunk, esetenként pangó vizekkel az oldalárkokban. A padkákon felhízásból adódó, nem megfelelő vízelvezetést nem tapasztaltunk; olyan helyeken, ahol az esésviszonyok ezt igénylik, vízelvezető aszfaltszegély építéséről gondoskodtak. A félmerev útpályaszerkezet cementtel stabilizált védőrétege alatt szivárgórétegek nem létesültek.

2.4. AZ ÚTPÁLYASZERKEZET ÁLLAPOTA

A vizsgált szakasz eredeti pályaszerkezetei a 3. táblázatban láthatók.

A fenntartási beavatkozások terjedelme és mértéke azt mutatja, hogy az eredetileg beépített aszfaltburkolatok forgalombiztos állapotú élettartama elérte, sőt meghaladta a 12 évet. A felületi bevonatokkal és mikroaszfalttal végrehajtott állagmegóvások az autópálya forgalma támasztotta igénybevételek tartós elviselésére alkalmatlannak mutatkoztak. A fenntartási beavatkozásokat az 4. táblázat foglalja össze.

A jellemző meghibásodási forma (4. ábra) a burkolat teljes szélességében kialakult keresztrepedések (a félmerev pályaszerkezet sajátossága). A keresztrepedések között burkolathibák csak lokálisan fordulnak elő. Összefüggő teherbírásvetésre utaló jeleket sehol sem regisztráltunk. Egyes szakaszokon a haladósáv teljes szélességében súlyos lokális meghibásodások is keletkeztek. A meghibásodások jellege ezeken a helyeken az alaprég teljes tönkremenetelére utalnak. Tapasztaltunk hosszirányú repedéseket, plasztikus alakváltozásokat, hámlásokat is, melyek nem összefüggő szakaszokon alakultak ki. Az 52. km környeki szakasz



4. ábra: Reflexiós repedés, lokális teherbírásvetés és plasztikus deformáció a burkolaton

felületéhez viszonyítva ez utóbbi meghibásodási formák azonban elenyészőek. A szakaszon, jellemzően a haladósávokon, több helyen jelentős hosszban nagy felületű javításokra került sor. Ezek általában a kötő- és a kopóréteg cseréjét jelentették.

2.5. A HIDAK SZERKEZETTÍPUSONKÉNTI OSZTÁLYOZÁSA ÉS ÁLLAPOTA

Az egyes műtárgyak tartószerkezeti tervdokumentációjának a vizsgálat szempontjából szükséges részét a megrendelő rendelkezésünkre bocsátotta. A szakaszon lévő műtárgyakat egyenként, helyszíni bejárás formájában, szemrevételezéssel vizsgáltuk meg. A teljes szakaszon összesen 49 híd található, melyek közül - 42 felüljáró, ebből tíz monolit vasbeton keretszerkezet, kettő monolit vasbeton lemez felszerkezetű híd, négy előregyártott vasbeton gerenda zsaluzaton betonozott monolit vasbeton lemez felszerkezetű híd, 24 előregyártott felszerkezetű híd, kettő hullámosított acéllemez szerkezet, - hét előregyártott felszerkezetű aluljáró.

A műtárgyak forgalmi kapacitását a jelenleg működő 2×2 sávós autópályára méretezték, azaz szélességi értelemben sem a felüljárók, sem az aluljárók nem rendelkeznek a tervezett bővítési szerkezeti beavatkozás nélkül lehetővé tevő tartalékkal. Ez alól kivétel az a négy felüljáró, melyeken kapaszkodósáv is van.

A szintben átvezetett felüljárók egymástól tartószerkezetiileg független, az elválasztósávban egymástól – egy felüljárót kivéve – légréssel elválasztott műtárgyak készültek. A pillérek és az áttört hídfők általában előregyártott kialakításúak, ritkábban monolit szerkezetűek. A tömör hídfők minden esetben monolit szerkezetűek. Az alépitményei-

3. táblázat: Az eredeti pályaszerkezet-változatok

Szakasz	Pálya	Építési idő	Pályaszerkezet felépítése
17+000–60+500 km	Mindkettő	1978–1986	4 cm ÉHA-20 (leállósáv: 4 cm AB-12); 6 cm K-20; 12 cm JU-35; 20 cm CK ₁ ; 15 cm CT _h védőréteg
60+500–69+000 km	Bal	1973–1977	4 cm ÉHA-20 (leállósáv: 4 cm AB-12); 4 cm K-20; 10 cm JU-35; 15 cm CK ₁
	Jobb	1989–1990	4 cm ÉHA-20 (leállósáv: 4 cm KAB-20); 6 cm KAB-20; 6 cm JU-35; 20 cm FB; 10 cm FZKA; 5 cm CK ₁ ; 015 cm CT _h védőréteg

4. táblázat: Állapotjavító beavatkozások az M1-es autópálya 17+000 és 69+000 km-szelvényei között

Jobb pálya		
Szakasz, km	Állapotjavító beavatkozás	
	éve	típusa
17+000–22+150	1996	4 cm modifikált bitumenes vékonyaszfalt (leállósáv AB-12)
	2004	Haladósávban 8,5 cm-nyi marás + K-20/F, teljes szélességben 4 cm mZMA-12
22+150–28+400	1998	Kötőrétegből felső 3 cm-nyi remix 5 cm-es vastagságban + 2 cm ZMA
28+400–37+000	2002	ÉHA és felületi bevonatok marása után 4 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
37+000–41+300	2003	
41+300–46+000	2002	
46+000–56+425	2003	Haladósávban marás + 2 rétegű felületi bevonat
56+425–56+725	2000	
56+725–61+000	2002	
61+000–69+000	2001	3,5 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
Bal pálya		
17+000–17+400	1994	4 cm ZMA
	2003	Kopóréteg marása + 4 cm mZMA-12
17+400–28+400	2003	ÉHA és felületi bevonatok marása után 4 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
28+400–31+100	1999	1 cm mikroaszfalt
	2003	4 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
31+100–41+450	2003	ÉHA és felületi bevonatok marása után 4 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
	2008	Rövid szakaszokon, haladósávon 11 cm-nyi marás után 7 cm mK-22/F + 4 cm mZMA-11
41+450–54+500	2002	ÉHA és felületi bevonatok marása után 4 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
44+595–45+620	2006	Haladósáv 18 cm-nyi marása után, 2x7 cm mK-20/F + 4 cm mZMA-12
46+100–48+500	2006	Forgalmi sávok 5 cm-nyi marása után 7 cm mK-20/F + 4 cm mZMA-12 (leállósáv 6 cm AB-12)
51+950–53+912	2006	Forgalmi sávok 5 cm-nyi marása után 7 cm mK-20/F + 4 cm mZMA-12 (leállósáv 6 cm AB-12)
54+500–60+500	2005	ÉHA és előző javítások marása után 6 cm mK20/F + 3,5 cm mZMA-12
60+500–69+000	1991	SAMI + 3 cm modifikált bitumenes vékonyaszfalt (leállósáv AB-12)
	2002	Haladósávban 9 cm-nyi marás után 9 cm K-20/F, forgalmi sávokon 3,5 cm mZMA-12 (leállósáv AB-12)
	2006	Rövidebb szakaszokon keréknyomvályú-javítás: marás, kétrétegű modifikált bitumenes felületi bevonás

nek döntő többsége síkalapozású. Egy híd töltésben alapozott hídfője fűrt cölöpre épült, két híd esetében készült vert cölöpalapozás.

A töltésben átvezetett felüljárók általában monolit keretszerkezetűek. Kivételek: egy műtárgy földmije előregyártott EHGE hídgerendával készült, míg két esetben a műtárgyak földmije és oldalfala esetében előregyártott kéregpaketteket alkalmaztak. Két hullámosított acéllemez szerkezet is készült.

Az aluljárók zömében előregyártott felszerkezetűek, egy esetben monolit vasbeton takarékküreges lemez felszerkezet készült. A felszerkezetek alatti 4,70 m-es magasságú úrszelvény általában biztosított, egy esetben ez a méret 4,66 m.

A pillérek – egy monolit pillér – kivételével előregyártott, áttört kialakításúak. A hídfők részben előregyártott áttört, részben monolit áttört kialakításúak. A monolit felszerkezetű híd esetén a hídfő is monolit, tömör kialakítású.

A vizsgált szakasz hídjait eddigi élettartamuk során több esetben állapotjavító beavatkozásoknak vették alá. Összesen kilenc műtárgyon eddig semmilyen beavatkozás nem történt. A helyszíni bejárás során észlelt tartószerkezeti vagy azzal szorosan összefüggő hibákat, valamint a híd üzemszerű működését érintő hiányosságokat az 5. táblázat foglalja össze.

A műtárgyak állapotából levont következtetések:

- Nincs olyan híd, melyet az autópálya bővítése keretében tartószerkezeti szempontból egyedileg kellene kezelni.
- Sem azonnali, sem pedig sürgős beavatkozást igénylő, állagmegóvási feladatok nincsenek, azaz a jelenlegi szerkezeteknek az elvárt szolgáltatási színvonalon való működtetése megoldott.

2.6. FORGALMI VIZSGÁLAT

Az M1-es autópálya forgalmi prognózist annak megítélésére végeztük el, hogy indokolt-e annak fővároshoz közeli szakaszát 2x3 sávossá bővíteni. A forgalomba helyezés évének 2014-et te-

5. táblázat: A helyszíni bejárás során a hidakon észlelt hiányosságok

Szelvény	Híd		Helyszíni bejárás során észlelt hiányosságok
	törzsszáma	neve	
19+438	163	Biatorbágy üdülőtelepi út feletti híd	Szélesítés esetén a híd alatti útban ívkorrekció szükséges.
20+934	167	81106. út feletti híd	A középső kerettag 6–8 cm-nyi relatív süllyedése.
21+022	168	Füzes-patak hídja	A pálya alatti szakaszon többsüllyedés látszik.
35+165	156	1104. út feletti híd	A Győr felőli hídfő oldaltöltés-süllyedése tapasztalható.
36+408	158	11 117. út feletti híd	A dilatációnál átázás jelei láthatók.
38+620	160	Bicskei csomópont, a 10 441. út csomóponti ág feletti híd	Az előregyártott tartók alsó síkján néhány rozsdafolt.
41+606	121/1	Váli-víz-híd	Az előregyártott tartók alsó síkján néhány rozsdafolt.
41+606	121/2		A víznyelőcső csatlakozása hibás.
0+178	9097	Óbaroki pihenőhelyi úti híd	A Budapest felőli szélső tartó kismértékben sérült. Előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén néhány rozsdafolt.
49+012	124	Bányaüzemi út feletti híd	Az előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén sűrűn rozsdafoltok alakultak ki.
50+005	125	Mesterberek dűlőút feletti híd	Az előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén nagy számú rozsdafolt.
52+868	128	1119. út feletti híd	Az előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén közepesen sűrűn rozsdafoltok jelentkeztek.
53+673	129	Malom-patak hídja	Az előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén néhány rozsdafolt látható
54+303	130/1	Erdőgazdasági út feletti híd	Az előregyártott tartók alsó síkján néhány rozsdafolt látható.
55+995	131	Tatabányai csomópont, 10 449. úti csomóponti ág feletti csomóponti híd	Az előregyártott tartók alsó síkján néhány rozsdafolt jelentkezett. Jobb pálya szélső nyílásának szélső tartóján, az alsó övön repedések vannak.
56+712	708	Az autópálya feletti Turul úti híd	A jobb pálya melletti szélső pillér Budapest felőli oszlopa sérült. Az előregyártott tartók alsó síkján néhány, oldalfelületén nagy számú rozsdafolt.
57+216	132/1	Tatabánya, gödöri dűlőút feletti híd	A szélesítést a beépítettség akadályozza. A bal pálya Győr felőli nyílásában a szélső tartó sérült. Előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén közepesen sűrűn rozsdafoltok.
57+216	132/2		
58+186	134/1	Tatabánya 3. sz. városi út feletti híd	Felújított szélső tartó átázik.
59+014	135/2	Tatabánya 5. sz. városi út feletti híd	Helyi átázás miatti korrózió a Győr felőli nyílásban a szélső tartón.
60+117	137	Tatabánya újavárosi gyalogút feletti híd	Ritkán előfordul elég telen betonfedés észlelhető.
60+470	92	Tatabánya II. csomópont, 10 402. úti csomóponti ág feletti csomóponti híd	Előregyártott tartók alsó síkján és oldalfelületén ritkán rozsdafoltok jelentkeznek.
60+821	93	Tatabánya II. csomópont, 1. út feletti híd	Felszerkezet dilatációja környékén javított átázás jelei.
61+208	94	Átal-ér-híd	Felszerkezet dilatációja helyenként átázik. Homlokkrézű alüregelődése látható.
64+483/1	96	10 462. remeteségi pihenőhelyi út feletti híd	Betonfedés-hibák, felszerkezeti dilatáción beázási jelek tapasztalhatók.

kintettük, tervezési élettartamnak pedig húsz évet vettünk fel. A Budapest és Győr közötti számlálási keresztmetszetekben meghatároztuk a 2027. évi keresztmetszeti ÁNF és MOF tervezési forgalmakat, J/nap és J/h dimenziókban (6. táblázat).

Autópályák pályaszerkezetének méretezésekor a jelenleg érvényes műszaki szabályozás szerint a húszéves élettartamhoz tar-

tozó egységtengely-áthaladási számokat vettük figyelembe. A számított méretezési forgalmat a 7. táblázat tartalmazza.

A forgalmi vizsgálat egyértelművé tette, hogy a húszéves tervezési időszak középső évére (2027) becsült mértékadó óraforgalom (1834–2304 E/h/sáv) messze meghaladja a KTSZ szerinti eltérhető mértéket (1700 E/h/sáv). Tehát indokolt a 2x3 forgalmi sávra történő bővítés.

6. táblázat: Az M1-es autópálya 2027-re prognosztizált forgalma

Szelvény, km	2007		2027				
	ÁNF, J/nap	MOF, J/h	ÁNF, J/nap	MOF, J/h	ÁNF, E/nap	MOF, E/h	MOF/sáv E/h
20+290	46 511	3953	67 072	5701	108 419	9216	2304
44+650	40 110	3450	58 130	4999	95 822	8241	2060
62+250	41 522	3571	60 255	5182	99 817	8584	2146
84+200	35 744	3074	51 920	4465	86 600	7448	1862
94+500	34 763	2990	50 610	4353	85 290	7335	1834

7. táblázat: Az M1-es autópálya Biatorbágy és Tata közötti, 2x3 forgalmi sávra bővítendő szakaszának pályaszerkezet-méretezéséhez tartozó húszéves tervezési forgalom, 2014-es forgalomba helyezést feltételezve

Érvényességi szakasz			F100, 10' et	Forgalmi terhelési kategória
kezdet	vége	hossza		
km				
16+360	26+704	10,344	152,0	R
50+649	60+268	9,619	147,4	
60+268	66+512	6,244	165,9	
66+512	84+584	18,072	139,1	

A forgalmi vizsgálat arra is rámutatott, hogy az M1-es autópálya kapacitásbővítő rekonstrukcióját csak előkészítő hálózati beavatkozások után lehet megkezdeni azért, mert a tervezett beavatkozás legalább kétéves kivitelezése alatt a jelenlegi 2x2 forgalmi sáv kapacitásának csak 50–75%-án tud majd működni. Mivel az M1-es autópálya a TEN-T részeként jelenleg az egyetlen nyugati és északnyugati irányú, nagyteljesítményű utunk, nem engedhető meg, hogy a tervezett rekonstrukció során minden bizonnyal bekövetkező súlyos balesetek következtében az európai ÉNy-DK-i irányú közúti forgalom ellehetetlenüljön. Ezért a 81. és a 13. út jó karba helyezése, a székesfehérvári útgűrű befejezése, valamint a 61. útnak a KözOP-ban előirányzott kiépítése az M1-es autópálya bővítése előtt szükséges, hogy forgalomterelésekkel az M1-es autópálya forgalmát könnyítve, az M6-os autópályára és a dunaújvárosi, illetve a szekszárdi hídra lehessen a IV. korridor tranzit teherforgalmát irányítani.

3. A KAPACITÁSBŐVÍTÉSEL EGYBEKÖTÖTT REKONSTRUKCIÓ JAVASOLT ELVI SZERKEZETI MEGOLDÁSAI

A rendelkezésre bocsátott tervekben levont következtetések, illetve a vonal szakértői bejárásán szerzett tapasztalatok azt mutatják, hogy a 2x3 forgalmi sáv + leállósáv szélességű tervezett pálya a jelenlegi 28 m-es koronaszélességű pálya földművének kifelé szélesítésével kiépíthető anélkül, hogy a jelenlegi földmű határaiból ki kellene lépni.

3.1. FÖLDMŰVEK SZÉLESÍTÉSE

Az elvileg lehetséges megoldások a jelenlegi 28 m-es szélességű koronából kiindulva, figyelemmel a csomópontokra, az alábbiak lehetnek:

- Kifelé történő szélesítés 3,75 m-es forgalmi sávokkal vagy egy haladósáv és az előzsáv, valamint a leállósáv szűkítésével.
- Kifelé történő szélesítés, az elválasztósáv szűkítésével.
- Kifelé történő szélesítés az a) és a b) megoldások kombinációjával vagy egyesítésével.

Bármelyik megoldás csak homogén szakaszokon alkalmazható, és a különböző kialakítású szakaszok között olyan átmenetek lehetnek csak, amelyeket az úthasználó nem észlel.

ad a) A földművek állapota azt mutatja, hogy kifelé történő szélesítéssel a teljes szakaszon a 2x3 forgalmi sávra történő bővítés, 3,75 m-es szélességű forgalmi sávokkal és 2,5 m-es szélességű leállósávokkal megoldható. Azokon a részzszakaszokon, ahol jelenleg kapaszkodósáv működik 3. forgalmi sávként és ezen kívül leállósáv is van, ott természetesen nem kell 3. forgalmi sávot előirányozni. Az összesen vizsgált 13 elvi megoldás – a földművet kísérő vízelvezetési létesítmények, azaz korona menti, bevágási, nyílt vízelvezető oldalárkok, illetve a töltéslábaknál vezetett vízelvezető talpárkok megtartásával – a geoműanyagokat és gabion technikákat, hálós vagy löttbetonos rézsűstabilizálást alkalmazó, ma hozzáférhető megoldásokat vesz számításba. A vizsgált 13 elvi megoldás közül az 5. és a 6. ábrán mutatunk be egyet-egyét.

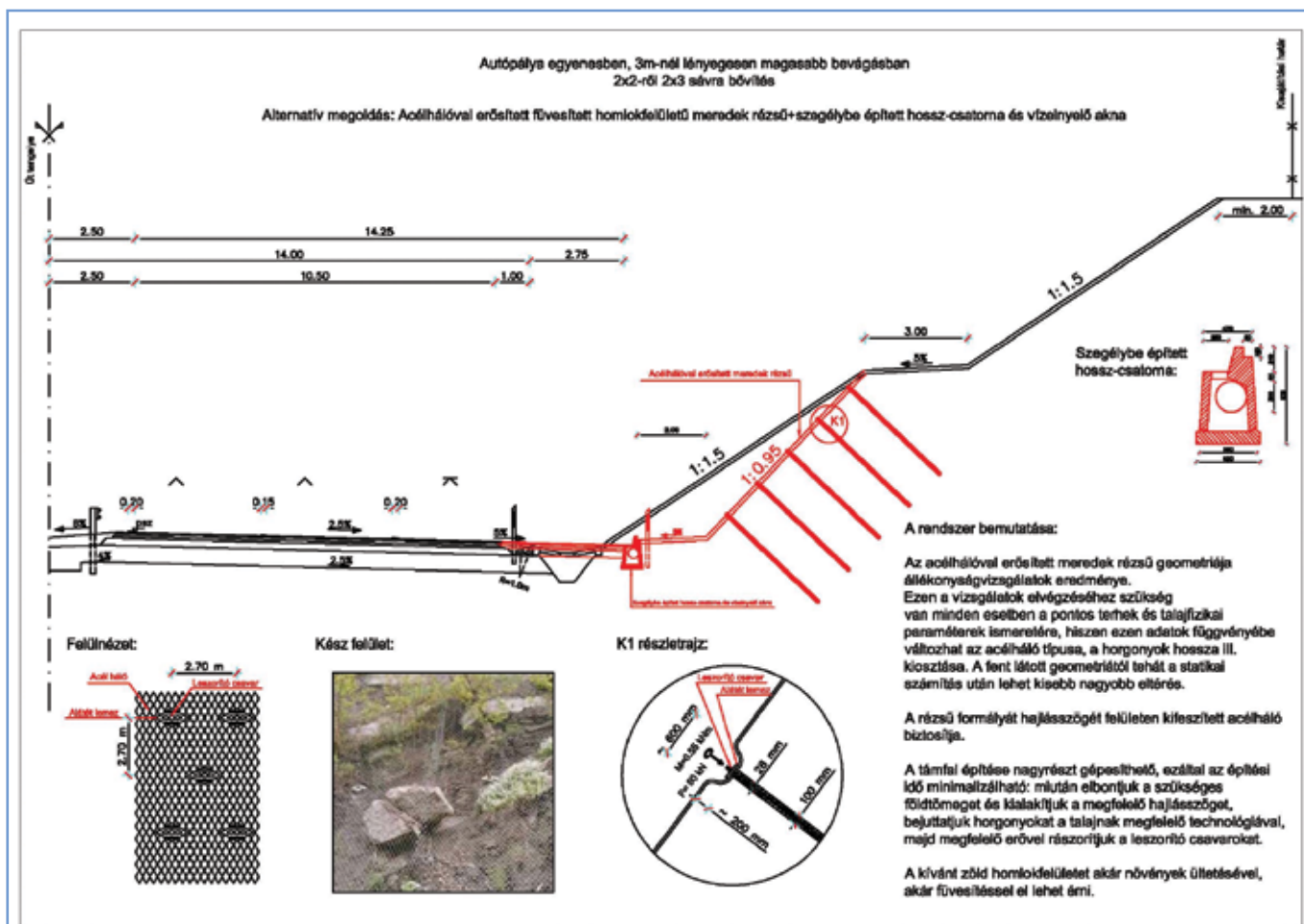
A megfelelő megoldást annak figyelembevételével lehet kiválasztani, hogy

- az újonnan kialakuló töltérszűkítőn a növényzet gondozása egyszerűen megoldható legyen;
- a bevágásbővítésekénél célszerű a felszíni vizeket a leállósáv szegélyébe épített víznyelőkön át csatornában vezetni;
- a közlekedésbiztonsági szempontoknak jobban megfelelő rézsűs megoldások az előnyösebbek;
- legyen hely a téli üzemből a pályáról letolt hó tárolására azért, hogy ne a leállósávot kelljen erre a célra akár ideiglenesen is igénybe venni,

Ezeknek a szempontoknak a figyelembevételével a 8. táblázatban teszünk javaslatot a célszerűen alkalmazható megoldásokra.

ad b) és c) A vizsgált szakasz bejárása során leszűrt tapasztalatok, a hidak egyenkénti vizsgálata azt mutatja, hogy a kifelé szélesítés esetén

- nem kell élni a 2. haladósáv és az előzsáv szűkítésével,
- az elválasztósáv szűkítésével nem lehet érdemleges teret nyerni, miközben a szűkítés során fel kell áldozni a funkciójában megfelelő középső acélszerkezetű korlátrendszer,



5. ábra: Kifelé történő koronaszélesítés egyik lehetséges elvi megoldása osztópadkás bevágásban

– az előző két megoldás kombinációjával sem lehet többlet térhez jutni.

3.2. MŰTÁRGYAK

3.2.1. A MŰTÁRGYAK ERŐTANI ÁLLAPOTA, A MEGLÉVŐ ÉS AZ ÚJONNAN ÉPÜLŐ SZERKEZETEK ERŐTANI EGYENÉRTÉKÜSÉGE

A 2x2 forgalmi sávról 2x3-ra kifelé történő koronaszélesítés esetén a műtárgyak erőtani egyenértékűségének kérdése abban az esetben merül fel, ha az autópálya bővítése keretében a meglévő műtárgyakhoz újonnan épülő műtárgyrészeket építenek hozzá. Az így kialakuló műtárgyak erőtani állapota kapcsán vizsgálni kell a meglévő és az új szerkezetek tervezésének alapjául szolgáló különböző tervezési előírások alkalmazásából adódó következményeket, továbbá elemezni kell a meglévő és az újonnan épülő műtárgyrészek erőtani egyenértékűségének kérdését, minden lehetséges üzemeltetési változatban. Erőteni kérdést vet fel az is, ha a tervezett szélesítés során a jelenlegi 10 cm-es vastagságú aszfaltburkolatnál nagyobb súlyú, például 21 cm-es vastagságú betonburkolat kerülne a pályába eső felüljáróhidakra.

A meglévő műtárgyak erőtani tervezése döntően az 1968. évi Közüti Hídszabályzat [3] előírásai alapján történt. Jelenleg a közúti műtárgyak tervezése és építése az ÚT 2-3.401 [4] ill. ÚT

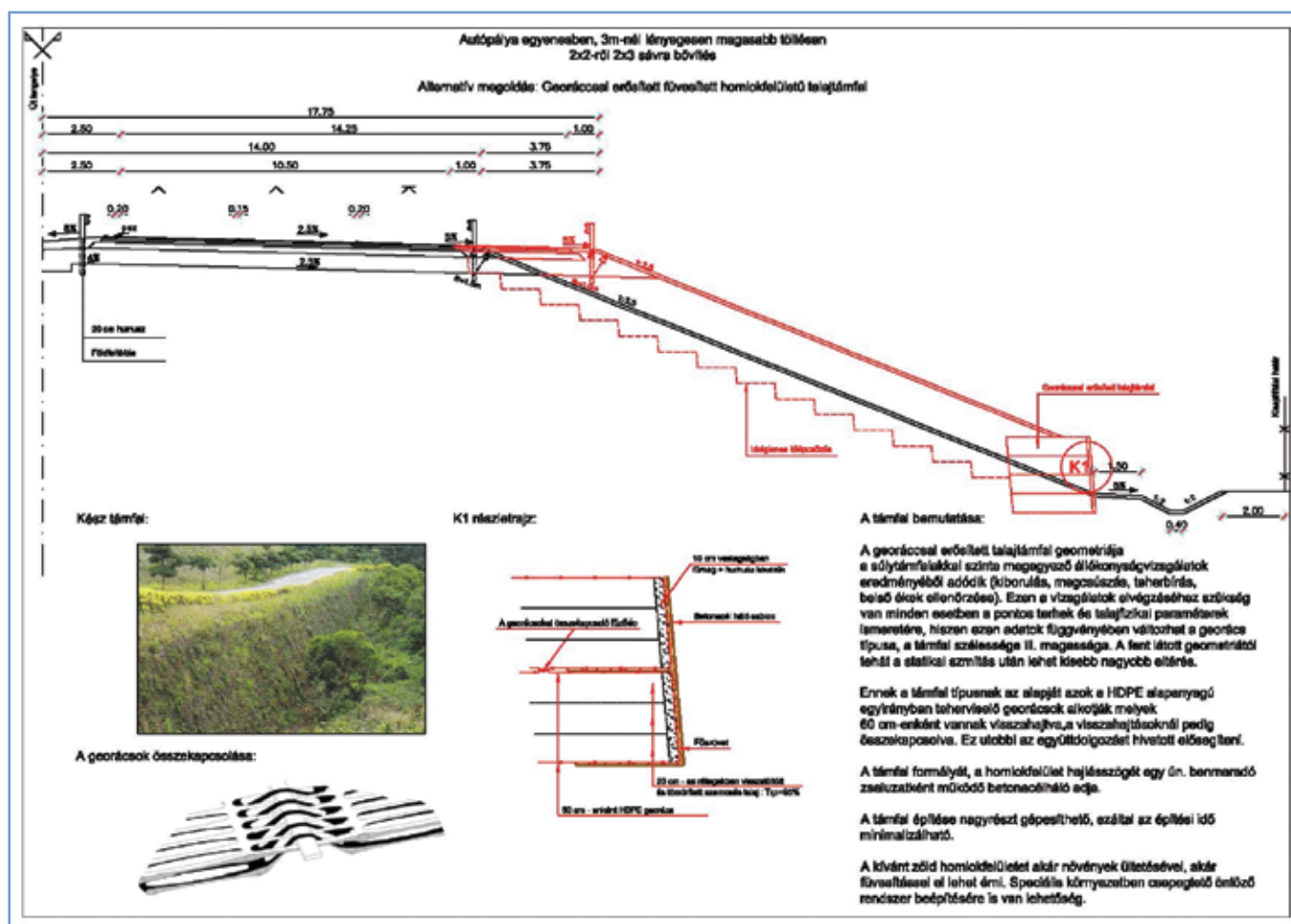
2-3.411–415 útügyi műszaki előírás [5–9] alapján történik. A hídtervezéssel kapcsolatos útügyi műszaki előírásokat az Eurocode-nak megfelelő követelményszint elérése érdekében jelenleg dolgozzák át. Magyarországon 2010 első felétől kezdődően kizárólagossá válnak az Eurocode szabványok.

A megbízónak azt javasoltuk, hogy a bővítés keretében a meglévő műtárgyakon végzendő tartószerkezeti beavatkozásokat, valamint az újonnan épülő műtárgyakat vagy műtárgyrészeket az Eurocode szintű követelményrendszer alapján terveztessék.

Az egyetlen szerkezet részeként működő, eltérő korú, meglévő és újonnan épülő műtárgyrészek erőtani nem egyenértékűségének mérlegelése során a meglévő műtárgyrészek vonatkozásában a következő körülményeket kell figyelembe venni:

- az egyenértékűség érdekében, a tartószerkezeti megerősítés szükségessége és annak mértéke,
- a folyópálya betonburkolatának – amennyiben a szélesítéshez tartozó pályaszerkezetrekonstrukció-változatok elemzéséből ez következik – felüljáróhidakon való átvezetésének igénye.

Javasoljuk a megbízónak, hogy műtárgyankénti, de legalább műtárgy-típusonkénti – erőtani felülvizsgálatot végeztesse el, amelynek eredménye alapján világosan megítélhető lesz, hogy – a meglévő műtárgyak jelen állapotukban az Eurocode-szintű követelményekkel szemben milyen mértékű erőtani hiánnyal rendelkeznek;



6. ábra: Kifelé történő koronaszélesítés egyik lehetséges elvi megoldása 3 m-esnél magasabb töltés esetén

– a rekonstruált folyópályán esetleg alkalmazott betonburkolatnak a meglévő műtárgyakon történő átvezetése mennyivel növeli a meglévő műtárgyak Eurocode-szintű követelményekkel szembeni erőtanhiányának mértékét.

Tekintettel az itt előírányozott felülvizsgálat speciális jellegére, a felülvizsgálathoz a Magyar Közút Kht. által finanszírozott 2008. évi kutatási programban kidolgozott megbízhatósági eljárást javasoltuk.

3.2.2. KONCEPCIONÁLIS MŰTÁRGY-SZÉLESÍTÉSI VÁLTOZATOK ÉS AZOK KÖVETKEZMÉNYEI

A kiszélesített autópálya műtárgyainak kiszélesítése a következő változatok szerint képzelhető el.

a) A meglévő műtárgyak megtartása és tovább üzemeltetése változatlan formában + újonnan épülő szerkezetek építése, a szélesítési igénynek megfelelő mértékben.

Feltétele: a felüljárókra a meglévőnél nem nehezebb aszfaltburkolat kerül, így a meglévő tartószerkezet megerősítése nem szükséges, vagy – a betonburkolat átvezetése esetében – az Eurocode-szintű követelményekre végrehajtott erőtanhi felülvizsgálat tartószerkezeti megerősítést nem tart szükségesnek.

Következmény: az eltérő korú műtárgyrészek sem erőtanilag, sem távlati értelemben tartósságukat tekintve nem lesznek egyenértékűek.

8. táblázat: A javasolt földmű-szélesítési megoldások

A földmű	
jellege	szélesítésére javasolt elvi megoldás
Töltés, $h < 3$ m	Zöldtámfalas földműkorona-szélesítés
Töltés, $h > 3$ m	Zöld támfalas földműkorona-szélesítés
Bevágás, $h=3-6$ m	Zöldtámfalas földműkorona-szélesítés, szegélybe épített, zárt csatornájú felszíni vízelvezetés
Osztópaddock mélybevágás	Horgonyzott háló erősítésű rézsút alkalmazó földműkorona-szélesítés, szegélyben vezetett, zárt csatornájú, felszíni vízelvezetés

b) A meglévő műtárgyak tartószerkezeti megerősítése és tovább üzemeltetése + újonnan épülő szerkezetek építése, a szélesítési igénynek megfelelő mértékben.

Feltétele: az Eurocode-szintű követelményekre végrehajtott erő-tani felülvizsgálat szerint szükséges mértékű, tartószerkezeti megerősítés szerkezeti megoldható és gazdasági szempontból vállalható.

Következmény: Az eltérő korú műtárgyrészek erőtanilag egyenértékűek lesznek, ugyanakkor a meglévő és az újonnan épült műtárgyrészek tartósságának távlati megítélésével kapcsolatban a különbségek megmaradnak, vagyis a megerősített meglévő szerkezetek továbbra is kismértékű fenntartási többlet ráfordítást igényelnek.

c) A meglévő műtárgyak részleges vagy teljes elbontása és új szerkezetek építése, a szélesítési igénynek megfelelő mértékben.

Feltétele: A részleges elbontás reálisan felszerkezetcsere-t jelent. Ez esetben az aléptítmények Eurocode-szintű követelményekre való alkalmasságát – megerősítéssel vagy anélkül – igazolni kell.

Következmény: Teljes elbontás esetén erőtan és tartóssági értelemben is teljes értékű a változat. Részleges elbontás esetében, értelemszerűen, az a) és b) pont szerinti erőtan és/vagy tartóssági kötöttségek megmaradnak.

A fenti lehetőségek közül a szükséges ráfordítás mértékét tekintve természetesen az a) megoldás a legjobb, ezért elsőként javasoljuk e megoldás feltételeinek megvizsgálását. A b) megoldás esetében a tartószerkezeti megerősítés várható költségei szempontjából alapvető jelentőségű annak tisztázása, hogy elegendő-e csak a felszerkezet megerősítése vagy az aléptítmény megerősítésére is szükség van-e. A c) megoldás költség szempontból triviálisnak tűnő megoldás, ha azonban a b) megoldás esetében az összes tartószerkezet (felszerkezet és aléptítmény) megerősítésére szükség van, akkor – elsősorban munkaszervezési és ütemezési okból – a b) megoldással szemben a c) megoldás is versenyképessé válhat.

3.2.3. AUTÓPÁLYA-SZÉLESÍTÉS MŰTÁRGYTÍPUSONKÉNT

Szintben átvezetett felüljárók (forgalmi irányonként egy-egy, egymástól tartószerkezeti független műtárgy) kifelé történő szélesítése az alkalmazott földmű-szélesítési megoldás által igényelt mértékben az a), a b) vagy a c) változat alkalmazásával. A meglévő műtárgyak megtartása esetén az újonnan épülő szerkezeteket a meglévőkkel együtt kell dolgoztatni. Szintben átvezetett felüljárók esetében befelé történő szélesítés nincs.

Töltésben átvezetett felüljárók esetében a meglévő szerkezeteknek a földmű szélesítéséhez illesztett meghosszabbítása a feladat. Ennek keretében készülő új építési szerkezetrészeket az Eurocode szerinti követelményszinten kell tervezni. Az újonnan épülő szerkezetrészeket vagy külön le kell alapozni vagy pedig a meglévő szerkezetrészekre ráterhelni.

Aluljárók esetében a meglévő műtárgyak megtartása vagy újjáépítése a lehetséges földmű-szélesítési megoldásokkal összhangban, alapvetően a szélesített autópálya és az újjáépített pályaburkolat (ürszelvénymagasság) által megkövetelt geometriai feltételek teljesíthetőségétől függ. A lehetséges változatok ennek megfelelően:

– A meglévő műtárgyak megtartása a nyílások funkcióváltása nélkül vagy funkcióváltással.

– A szélesített pálya a meglévő pályát átvezető nyílásban szélességi értelemben nem helyezhető el. Ez esetben a bontás és új híd építése a megoldás.

3.3. AZ ÚTPÁLYASZERKEZET REKONSTRUKCIÓJÁNAK ÉS A PÁLYA SZÉLESÍTÉSÉNEK ELVI MEGOLDÁSAI

A kiinduló feltételezések közé tartozik, hogy a pályaszakasz R forgalmi terhelési kategóriába esik, a tervezési időszak pedig harminc év. Ebből következően a pályaszakasz átépítésének elvi megoldásai a következők.

1. A jelenlegi pályaszakasz aszfalttrétegeinek válogatott eltávolítása marással. A CK₁-alapréteg repedéseinek kijavítása. A szélesítés sávjában a földművön 15 cm-nyi, földmű-teherbírást konzerváló CT_h réteg építése, erre szűrőpaplan fektetése, majd hézagolt CK₁ alapréteg készítése, 20 cm-es vastagságban. A teljes szélességű alaprétegre SAM háló kerül, majd következnek az R forgalmi terhelési osztálynak megfelelő, 27 cm-es összes vastagságú aszfalttrétegek. Ebből 23 cm-nyi AC NM aszfaltanyagú felső alap- és kötőréteg visszanyert aszfalt felhasználásával és új anyagokból készül. 4 cm ZMA-12 (F) aszfalt kopóréteg építése új anyagokból, a teljes felületen. Felüljáróhidakon – az eltávolított szigetelésvédelem és szigetelés után – öntöttaszfalt anyagú, szigetelést védő rétegen 10 cm-es vastagságú aszfaltburkolat – 6 cm AC NM, 4 cm ZMA (F) – építése.
2. A 22 cm-es összes vastagságú aszfalt pályaszakasztrész válogatott eltávolítása marással, majd 20 cm-nyi CK₁ alapréteg lemarása a CT_h védőréteggel, az anyag keverőtelepre szállítása újrahaznosítás céljából. A szélesítés sávjában a földművön 15 cm-nyi, földmű-teherbírást konzerváló CT_h réteg építése. Szivárgópaplan fektetése teljes szélességben. 25 cm-nyi HABA alapréteg készítése, teljes szélességben pályaszakasztrészből visszanyert anyag felhasználásával. 27 cm-nyi összes vastagságú aszfaltburkolat készítése, teljes szélességben – ebből 23 cm-nyi AC NM aszfalt a felső alap- és kötőrétegből visszanyert aszfalt felhasználásával és új anyagokból, míg 4 cm-nyi ZMA (F) aszfalt kopóréteg építése új anyagokból, teljes pályafelületen. Felüljáróhidakon az eltávolított szigetelésvédelem és szigetelés után öntöttaszfalt anyagú, szigetelést védő rétegen 10 cm-nyi vastagságú aszfaltburkolat – 6 cm AC NM, 4 cm ZMA (F) – építése.
3. A szélesítés sávjában a földművön 15 cm-nyi, földmű-teherbírást konzerváló CT_h réteg építése, erre szűrőpaplan fektetése. A 2x2 forgalmi sáv + leállósávok szélességű folyópálya 20 cm-nyi – CK₁ alaprétegből és 22 cm-nyi aszfaltburkolatból álló útpályaszakasztrészekének habosított bitumenes, hideg, helyszíni újrafelhasználással és új kövázanyag hozzáadásával való szétterítése 2x3 forgalmi sáv és leállósávok szélességére, 25 cm vastagságú Foamstab alapréteggel. 27 cm-nyi aszfaltburkolat készítése teljes szélességben. Ebből 23 cm-nyi AC NM aszfalt, a felső alap- és kötőréteg visszanyert aszfalt felhasználásával és új anyagokból. ZMA (F) aszfalt kopóréteg (4 cm) építése új anyagokból, a teljes pályafelületen. Felüljáróhidakon – az eltávolított szigetelésvédelem és szigetelés után – öntöttaszfalt anyagú, szigetelést védő rétegen 10 cm-nyi vastagságú aszfaltburkolat – 6 cm AC NM, 4 cm ZMA (F) – építése.
4. A pályaszakasz aszfalttrétegeinek eltávolítása keverőtelepi újrafelhasználáshoz, majd a CK₁ alapréteg eltávolítása marással a CT_h védőréteggel, az anyag keverőtelepre szállítása újrahaznosítás végett. A szélesítés sávjában a földművön 15 cm-nyi, földmű-teherbírást konzerváló CT_h réteg építése. Szivárgópaplan vagy drénbeton fektetése teljes szélességben. 17 cm-nyi C12 alapréteg készítése, teljes szélességben pályaszakasztrészből visszanyert anyag felhasználásával. 26 cm-es vastagságú, hézagaiban vasalt, mosott felületű betonburkolat építése a forgalmi sávokon, a lassító- és a gyorsítósvákokon, valamint a leállósávokon. Felüljáróhidakon – az eltávolított szigetelésvédelem és szigetelés után – öntöttaszfalt szigetelést védő rétegen 10 cm-nyi vastagságú aszfaltburkolat – 6 cm AC NM, 4 cm ZMA (F) – építése.

9. táblázat: A pályaszerkezet-rekonstrukció öt vizsgált változata

Pályaszerkezeti elem	Rekonstrukciós és burkolatfelület-bővítési változat							
	1)		2)		3)		4), 5)	
	jele	cm	jele	cm	jele	cm	jele	cm
Teherbírást konzerváló réteg	CTh	15	CTh	15	CTh	15	CTh	15
Szivárgóaplan teljes szélességben				2				2
Szivárgóaplan csak a szélesítés alatt		2				2		
Alapréteg	CK _t	20	HABA	25	Foamstab	25	C12	17
SAM	GR-100	1						
Aszfalt felső alap- és kötőréteg	AC NM	23	AC NM	23	AC NM	23		
Aszfalt kopóréteg	SMA (F)	4	SMA (F)	4	SMA (F)	4		
Kétretegű mosott felületű, hézagaiban vasalt betonburkolat							CP4/2,7-32 és -8	26
Összesen		65		69		69		60

5. Ugyanaz, mint a 4., de a megerősített felüljáróhidakra – az eltávolított szigetelésvédelem és szigetelés után – szigetelés és öntöttaszfalt szigetelést védő réteg kerül. Erre 21 cm-es vastagságú, teherviselésre vasalt és hézagaiban teherátadó vasalással ellátott, mosott felületű betonburkolat épül.

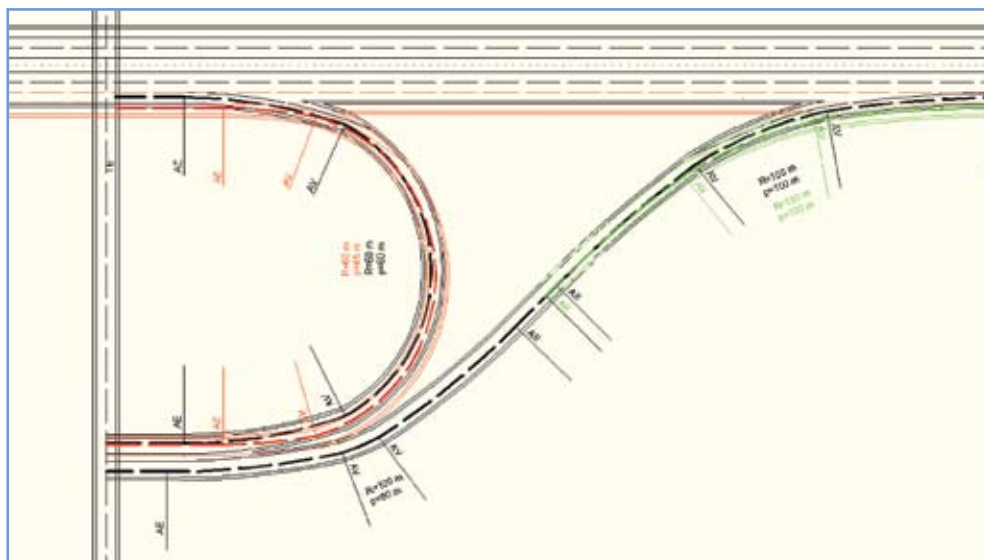
Az öt változat közül a 2., a 4. és az 5. a pályaszerkezet biztonságos víztelenítésére is teljes körű megoldást nyújt. Az 1. és a 3. változatban csak a szélesítés alá lehet szivárgóaplant fektetni. Ezek a változatok tehát az útpályaszerkezet víztelenítése szem-

pontjából nem teljes értékűek. Ezért a további elemzést a 2., a 4. és az 5. változatokra hajtjuk végre. Az öt változat fő jellemzőit a 9. táblázat foglalja össze.

4. CSOMÓPONTOK

A vizsgált szakaszon hat csomópont épült. Ezek közül három trombita¹⁰, kettő féllóhere¹¹, egy negyedlóhere¹² típusú. A vizsgált 2x2 sávú autópálya-szakasz 2x3 sávú autópályává való bővítése során a folyópálya szélesítése a külön szintű csomópontok

direkt és indirekt összekötő ágainak a módosítását, azoknak a lassító- és gyorsító sávokhoz való csatlakozásainál szükségessé teszi. Ennek feltételeire keresve a választ, egy külön szintű csomópont direkt és indirekt összekötő ágát vizsgáltuk. Az ágakhoz tartozó tervezési sebességek a MAÚT 11 (2004) tervezési útmutatója¹³ [10] szerint: indirekt ág: $v_t=40$ km/h, direkt ág: $v_t=90$ km/h, amely $v_t=60$ km/óra-ra csökkenthető a párhuzamosan, illetve egymás mellett vezetett, csomóponti összekötő ágak esetén. A vizsgált pálya tervezésekor érvényes előírás minimális körívsugárként $R=60$ métert határozott meg. A jelenleg érvényes KTSZ [11] ennél kisebb sugart – akár $R=40$ m-eset is – megenged.



7. ábra: Negyedlóhere csomópont direkt és indirekt ágain szükséges átalakítás a főpálya 2x3 forgalmi sávra való bővítése kapcsán

¹⁰ Bicske, Tatabánya I. és II.

¹¹ Sasfészek pihenő, Herceghalom

¹² Tata

¹³ Különszintű csomópontok tervezése, a KTSZ kiegészítése.

Ezeket a feltételeket figyelembe véve, megállapítottuk, hogy a földmű valamilyen mértékű átalakításával minden esetben számolni kell. A direkt ágon, megközelítően 150 m-es hossz, átlagosan 1,80 m-es szélességű, egy oldali földmúszélesítéssel kell számolni. Az indirekt ágon a földmű szélesítése mindkét oldalon 50–130 m-es hossz, átlagosan 1,50 m szélességben válhat szükségessé (7. ábra).

Az átalakítás tervezése során mérlegelni javasoljuk a jelenlegi, 380 m-es hosszúságú lassító- és gyorsításávok helyett a 250 m-es hosszúságú lassító- és gyorsításávok alkalmazását.

5. A REKONSTRUKCIÓVAL ÖSSZEFÜGGŐ EGYÉB MŰVELETEK HATÁSÁNAK FELMÉRÉSE

5.1. ÜZEMI HÍRKÖZLÉS, INFORMATIKAI RENDSZER ÁTÉPÍTÉSE

A vizsgált szakaszon az üzemi hírközlés (segélykérő telefon) és informatika kábele, valamint két távközlési társaság telefonkábele a pálya jobb oldalán, a jelenlegi kisajátítási határon belül a földmű mellett vagy a földműben elhelyezett alépítményben futnak a Tatabánya II. csomópontig, onnan tovább a tatabányai csomópont térségéig mindkét oldalon¹⁴ helyezkednek el. A földmű szélesítése miatt ezek a kábelek egyrészt a szélesített földmű alá kerülhetnek, vagy pedig nyomvonaluk – bevágás szélesítése esetében – a bevágásbővítésbe beleesik.

A földmúszélesítés munkájához akkor lehet hozzáfogni, ha a távközlési és az informatikai kábelhálózatot a munkába vett szakaszon biztonságba helyezték, és az ezekre a kábelekre kapcsolt rendszerek zavartalanul működhetnek.

5.2. AZ AUTÓPÁLYA MÉRNÖKSÉG KAPACITÁSBŐVÍTÉSÉNEK IGÉNYE

A Bicskei Autópálya Mérnökség vezetőjével konzultálva a következő megállapításokra jutottunk:

- A mérnökség épületállományának és az abban elhelyezett stabil eszközök kapacitásának bővítése a tervezett rekonstrukció következtében nem lesz szükséges, viszont a téli üzem eszközeit a pályafelület növekedésével arányosan kell növelni.
- A bővítés során olyan elválasztósávot célszerű kialakítani, amelyben nincsen gondozásra szoruló növényzet és az acélszalag korlátot vasbeton fal váltja fel. Ebből következően a nyári üzem eszköz-állományát ehhez a megoldáshoz illeszkedve kell majd fejleszteni, illetve visszafejleszteni.
- A bevágásos szakaszokon a zárt csatornák hossza lényegesen meg fog nőni a jelenlegi nyílt oldalárkos kialakítással szemben, ezért a csatornatisztító, valamint a diagnosztizáló eszközparkot bővíteni kell majd.
- A szélesítési munkák során jelentősen megnövekszik a forgalomterhelések kiépítésének, áttelepítésének, illetve bontásának igénye. Az ehhez szükséges többleteszközök és személyi állomány telepítését meg kell tervezni.
- Az üzemi átjárókat még a munkák megkezdése előtt olyanná kell alakítani, hogy azokon a felpálya négy forgalmi sávja átvezethető legyen.
- A nyílt vízelvezető árkok burkolatát az általánosan használt mederlapos megoldásról előregyártott íves elemekre kell cserélni, mert ezek fenntartása kisebb munkaigényű.
- A szakaszon lévő egyszerű és komplex pihenőhelyeken nincs elég parkolóhely a nehézárművek számára. Legalább egy pihenőhelyen bővítésre van szükség, hogy a kamionok az előírt pihenőjüket ott megtarthassák.

10. táblázat: A rekonstrukciós változatok becsült megvalósítási költségei, a pályaszerkezetre és a hidakra vonatkozóan

Vizsgált változat	Megvalósítási költség, 2009-es árszinten, önköltségen becsülve a pályaszerkezetre és a hidakra, Mrd Ft			
	Pályaszerkezet	Hidak	Összesen	Arányszám
2) Aszfaltburkolat. Felüljárók szélesítése régi hídszerkezetek szükség szerinti javításával	24,5	5,3	29,8	1,04
4) Betonburkolat, felüljárókon aszfaltburkolat, felüljárók szélesítése, régi hídszerkezetek szükség szerinti javításával	23,2	5,5	28,7	1,00
5) Betonburkolat, felüljárókon is. Felüljárók szélesítése régi hídfelszerkezetek elbontásával, új, teljes körűen egyenértékű felszerkezetek építése, szükség szerint megerősített alépítmények és felmenő-szerkezetek	23,0	13,0	36,0	1,25

¹⁴ Forrás: a megrendelő adatszolgáltatása, a szakasz közműtérképei formájában.

6. MEGVALÓSÍTÁSI KÖLTSÉGEK BECSLÉSE

A 2. a 4. és az 5. jelű pályaszerkezeti változatra és az ezekhez tartozó hídrekonstrukciós és hídfelület-bővítési műveletekre vonatkozóan határoztuk meg a 2009-es árszintű önköltségeket. A költségbecslés organizációs alap elképzelésre és méret-mennyiség számításokra támaszkodik, és azért csak ezekre a munkákra terjedt ki, mert a vezetékes hírközlés kábeleinek áthelyezése, a földművek szélesítéséhez szükséges földmunkák és támasztó-szerkezetek, a csomópontok átalakítási mértéke mindegyik változatnál ugyanaz. Mindhárom változat a szakaszon lévő nyolc aluljáróból négyet tart meg, és négyet elbontani javasol, az elbontott felüljárók helyett újak építésével számol, megjegyezve, hogy azok szükségességét külön elemzésben kell eldönteni. A három változat költségbecslési számításait a 10. táblázat foglalja össze.

Az 5. jelű változat költségei jóval meghaladják a 2. és a 4. jelűekét azért, mert az összes pályaszinten lévő felüljáró felszerkezetének lebontásával és olyan új felszerkezet építésével számol, ami a betonburkolatot fogadni tudja. Ha az előírányzott erőtan felülvizsgálat egyes felüljáró-felszerkezetek megtartását indokolja, akkor e változat költségei csökkennek. Ez a megoldás forgalombiztonság, üzemeltetés és fenntartás szempontjából egyaránt egyöntetű pályát eredményez. Elég itt arra utalni, hogy a 4. jelű változatnál minden felüljárónál két olyan, burkolatdílatáció alakjában megjelenő, kényes és fenntartás-igényes zóna van, ahol a betonburkolat és a hídon lévő aszfaltburkolat találkozik. Azt javasoltuk ezért, hogy a tervezést az 5. jelű változat szerint írják ki.

7. JAVASLAT A KAPCSOLATOS ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁSOK KORSZERŰSÍTÉSÉRE

Az M1-es autópálya Biatorbágy és Tata közötti szakaszának 2x3 forgalmi sávra történő bővítése olyan műszaki problémák megoldását vetíti előre, amelyeknek kezelésére a jelenleg érvényes útügyi műszaki előírások nem mindenben adnak megoldást.

Azt javasoltuk: a megrendelő a tervezési tender kiírásának folyamatában olyan független szakértőkből álló alkalmi bizottságot hozzon létre, amely a teljes körű felmentési kérelem előterjesztését olyan ütemben végzi el, hogy a felmentés a tenderdokumentáció részét képezhesse.

8. TERVEZÉSI DISZPOZÍCIÓ JAVASLAT

A tervek az alábbi szempontok betartásával készüljenek:

1. A földművek szélesítése során az autópálya jelenlegi kisajátítási határán belül elhelyezett távközlési, üzemi hírközlési és informatikai kábeleknél működőképes állapotban kell maradniuk.
2. A földműszélesítések tervezését minden esetben részletes geotechnikai tervezéssel kell alátámasztani.

A földműveket kifelé szélesítéssel, a jelenlegi földmű köröm- és lábvonalaival megtartásával kell a 2x3 forgalmi sáv + leállósávok méretnek megfelelő koronaméretre alakítani, az elválasztósáv meglévő szélességének változatlanul hagyásával, a KTSZ-ben [11] az autópályákra előírt sáv szélességek alkalmazásával. A földmű szélesítéséhez geoműanyagokat alkalmazó technológiákat kell a töltéslábak megtámasztásához, illetve a bevágási rézsűk meredekebbé tételéhez (zöldtámfalak, gabiontámfalak, horgonyzott acélhálós, horgonyzott löttbetonos rézsűmegerősítések) tervezni olyan töltérszélességgel, amelyeken a növényzet gondozható. A zöld-támfalakkal megtámasztott, valamint a há-

lő-, illetve löttbetonos erősítésű, bevágási rézsűkön olyan növénytelepítési megoldások alkalmazása ajánlott, amelyek nem igényelnek intenzív gondozást.

A bevágási bővítéseknél az oldalárkok helyett a leállósáv szegélyébe épített zárt csatornát, valamint a téli üzemből a letolt hó tárolására többlet helyet tanácsos tervezni, hogy a váratlanul szükségessé váló forgalomterelés lebonyolításához a leállósáv forgalmi sávként mindig forgalomképes legyen.

A földmű-szélesítések során áthelyezésre kerülő burkolt övárkok, valamint talpárkok burkolatát nem mederlappal, hanem annál jobban karbantartható, íves előregyártott betonelemekből tervezzék.

3. Az új pályaszerkezet alatt olyan víztelenítő rendszert kell tervezni, amely a pályaszerkezetbe és az alá bárholnan bejutó vizek kivezetését biztosítja, és így a földmű teherbírásiának eseti vagy tartós csökkenését megakadályozza.
4. A 2x3 forgalmi sávú új pályaszerkezet mosott felületű, hézagaiban vasalt betonburkolatú legyen, alaprétegében a pályaszerkezeti anyagok keverőtelepi, hideg újrafelhasználásának alkalmazásával. A betonburkolat menjen át a felüljárókon is. A módosításra kerülő csomóponti ágak burkolata aszfalt.
5. A szakasz pályaszintbe eső felüljárói mindegyikét abból a szempontból is meg kell vizsgálni, hogy a szélesítés és az esetleges erősítés után a 21 cm-es vastagságú átvezetendő betonburkolatot elbírák-e, és az Eurocode-szintű új tervezési szabályok szerint méretezett, szélesítéssel együtt dolgozó szerkezetet alkotnak-e. Amennyiben valamelyik felüljáró az igénypontok bármelyikének nem felel meg, felszerkezetét kiszélesített új felszerkezetre kell cserélni.
6. A földműbe eső felüljárók meghosszabbítását az adott töltésszakaszon alkalmazott rézsűláb-megtámasztó szerkezettel összehangolva célszerű kialakítani.
7. A szakasz aluljárói közül azokat lehet megtartani, amelyek alatt az új pályaszélesség – leállósávval vagy gyorsításávval együtt – kompromisszum nélkül átvezethető. Az ennek nem megfelelő műtárgyakat le kell bontani. Pótlásuk kapcsán meg kell vizsgálni, hogy rájuk a mai földbirtokviszonyok mellett is szükség van-e.
8. A szakasz felüljárói közül kettő a felhagyott mányi bányából a meg nem épült bicskei hőerőműhöz vezető bányaszalag átvezetésére szolgált volna. Meg kell vizsgálni, hogy elbontásuk lehetséges-e.
9. Az elválasztósávot beton elválasztófallal, fényárnyékoló szerkezettel és olyan növényzet telepítésével kell megtervezni, amely nem igényel karbantartást.
10. Meg kell vizsgálni, hogy a szakaszon a meglévő komplett pihenőhelyek közül melyiken lehet a nehézjárművek vezetőinek pihenésére alkalmas parkolót létesíteni.
11. A munka megvalósításához organizációs tervet kell készíteni, amely tartalmazza a munkák során bekövetkező bármilyen havária jellegű esemény kezelését a Győrtől értelmezett forgalomterelésekkel együtt a javaslatlalt, hogy a terelésre kijelölt utakat át kell-e építeni az esetenként akár tartósan rájuk terelt forgalom levezetése érdekében. Ebben a tervben kell kezelni a szakasz üzemi átjáróinak ügyét is, amelyeket négy szűkített forgalmi sáv egyidejű átvezetésére kell áttervezni.
12. A tervező a terv készítését megelőzően vizsgálja át a tervekészítésben szerepet játszó útügyi műszaki előírásokat, hogy azok a terv kapcsán igényelnek-e korszerűsítést. Amennyiben igen, úgy a megrendelőnek a felmentések beszerzésére és a szabályzat-korszerűsítési munka megindítására célszerű javaslatot tennie.

folytatás a 31. oldalon

A GLOBÁLIS VÁLSÁG KÖZLEKEDÉSIHATÁSAI ÁRTÁNDTÓL A ST. GOTTHARD HÁGÓIG

KINCSES LÁSZLÓ¹

BEVEZETÉS

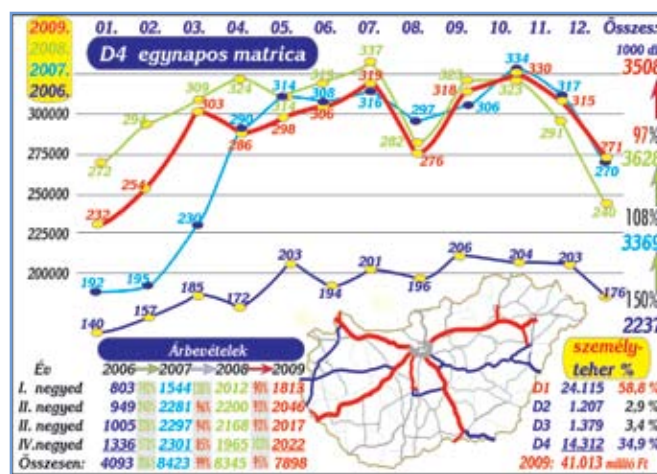
Hitelválság, pénzügyi válság, gazdasági válság... naponta hallható sokkoló kifejezések. A globális krízis negatív hatásaihoz hozzá szokni nem lehet, de alkalmazkodni és vele együtt élni kényszer – minden országban.

A válság egyik fő áldozata a közlekedés, melyet előbb a kőolajár emelkedése sújtott. A rekordot jelentő 147 dolláros olajár 2008 végére 40 dollárra zuhant, de ettől már nem javult az ágazat helyzete. Fontos előjelzése volt a kereslet általános és tartós csökkenésének. A leggyorsabban a gépjárműveket és elektronikai cikkeket gyártó iparágakat érte veszteség. 2008. októberre Magyarországot is elérte a válság, néhány nap múlva rendkívüli, 25,1 milliárd dollár – 20 milliárd euró – IMF- és EU-hittel vett fel a kormány. A közlekedés forgalmi adatai igen pontosan mutatják és követik a gazdasági teljesítmények, az áruszállítási volumen, ezen belül például az autó- és munkagépszállító trélerrek számának csökkenését. A hazai utak forgalmán 2008 nyarán még nem volt érzékelhető a közelgő válság. Az Országos Közlekedési Adatbank által közzétett forgalmi felmérésben (OKKF) rekord nagyságú kamionforgalmat és jelentős turista (vendégmunkás) áramlást rögzítettek. A 2009-es mérés elgondolkodtató változásokat regisztrált. Magyarország két kiemelt tranzit útvonalán 8,0–24,4%-os teherforgalom-visszaesést mértek (1. táblázat).

A gyors változás értelmezéséhez, mértékének objektívebb meghatározásához más bizonyítás is szükséges. Ehhez nyújtott se-

gítséget az Útépítési adatbázisa, amely a 2009. évi autópálya-matrica-forgalom adatainak közlésével a krízis magyarországi folyamatát is bemutatja (2. táblázat).

Az autópálya-hálózat bővülése 2006–2007 között 60 km (7,2%), 2006–2008 között 136 km (15,1%), 2006–2009 között 141 km (15,6%).



1. ábra: Az értékesített D4-es egy napos autópálya-matricák darabszáma és az árbevétele 2006–2009 között

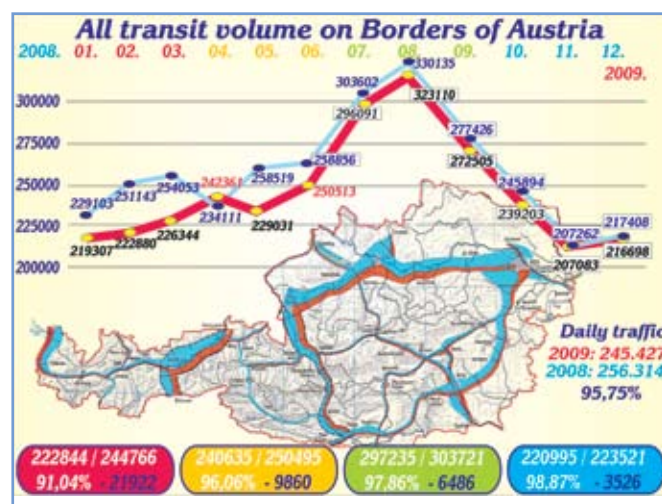
1. táblázat: A 4-es és a 86-os főút összes és tehergépjármű-forgalma 2007–2009 között

Évek	4-es főút				86-os főút			
	Püspökladány		Kisújszállás		Nemesbőd		Zanat	
	összes gépjármű	tehergépjármű	összes gépjármű	tehergépjármű	összes gépjármű	tehergépjármű	összes gépjármű	tehergépjármű
	db							
2007	8893	2466	11 001	3688	11 632	2571	11 058	2692
2008	10 679	3374	11 311	2670	12 357	3304	13 486	3670
2009	8951	2834	9847	2300	11 505	3040	10 228	2774
2009 és 2008 közötti különbség, db	–1728	–540	–1464	–370	–852	–264	–3258	–896
2009 és 2008 közötti csökkenés, %	16,2	16,0	12,9	13,9	6,9	8,0	24,2	24,4

¹ Elnök, M4-est Biharnak! Civil Egyesület, e-mail: pmx@fibermail.hu

2. táblázat: Értékesített autópálya-matricák (D1, D2, D3, D4) 2006–2009 között

Évek	Értékesített matricák darabszáma, 1000 db				
	D1	D2	D3	D4	Összesen
2006	10 098	118	75	2336	12 627
2007	11 901	117	68	3618	15 704
2008	13 117	221	200	3903	17 441
2009	13 123	217	220	3739	17 299
2009 és 2008 közötti különbség	6	–4	20	–164	–142
A 2009-es és a 2008-as év aránya, %	100,05	98,19	110,00	95,80	99,19



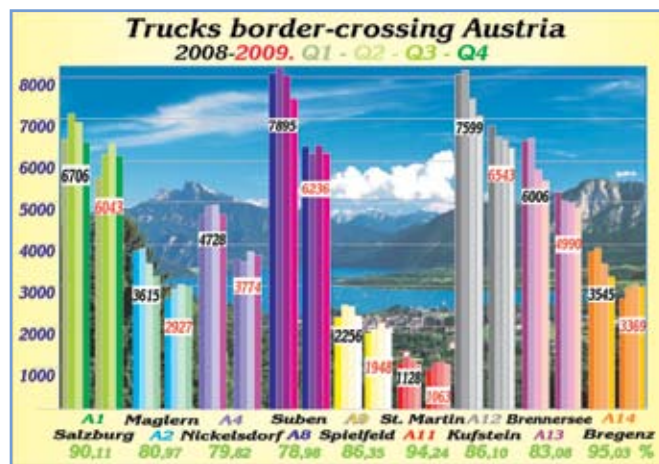
2. ábra: Az ausztriai határátkelőhelyeken lebonyolított tranzitmenyiség 2008–2009 között

A válság kevésbé érintette az autópályákat használó személyforgalmat. A D1 kategória többletében szerepe van a kistehergépkocsik intenzívebb használatának. A D2 kategória 4%-os csökkenése jelzi, hogy a válság előtti gyakorlatot átértékelve, 3,5 tonnánál kisebb rakterű járművekkel juttatták el a kevesebb szállítmányt. A nehézteher-forgalom visszaesése sem egyenletes, mert a D3 kategória 10%-os növekedése jelzi, hogy a válság miatt kényszerű szállítmányracionalizálás történt. Összesen 148 ezer tehergépjárművel kevesebb közlekedett az autópályákon.

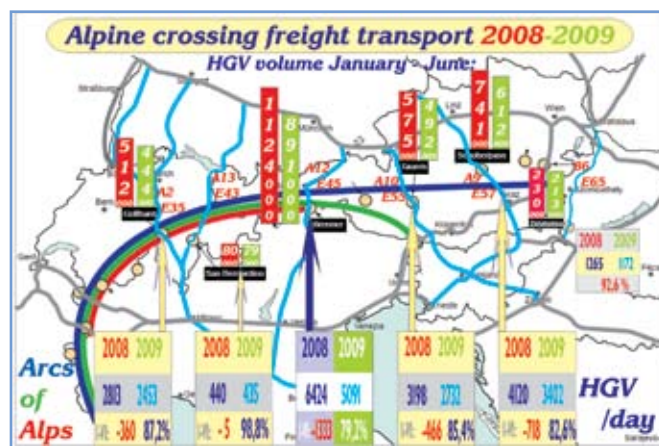
A 2007. év dinamikus és drámai teherforgalom-növekedését a román–bolgár európai uniós csatlakozás okozta, ezért a reális változás a 2006. évi bázistól követhető nyomon (1. ábra). 2003-tól vezették be a négynapos D1 személygépkocsi-matricát, a 2004-es EU-belépés után a D4 kamionmatricát, a bevétel 2005-ig az Állami Autópálya Kezelő Zrt.-t illette, ezért is történt 2006-tól az összehasonlítás.

AUSZTRIA: KIKERÜLHETETLEN?

Nyugati szomszédunk 2000 kilométeres autópálya-hálózata igazán csábító lehetőséget nyújtott a Nyugat-Európába irányuló export-, illetve onnan érkező importárak gyors szállításához. De Ausztriát 2004-ben sokkolta az Európai Unió új tagországaiból beáramló kamionsereg. Drasztikus útdíjtarifát vezetett be a tehergépjármű-forgalom megregulázására, mégis Európa „átjáróháza” maradt, mert geopolitikai a legjobb tranzitlehetőséget kínálja Bajorország, Baden-Württemberg, Svájc és Franciaország irányába (2. ábra).



3. ábra: Ausztriai tehergépjármű-határkeresztezések 2008–2009 között



4. ábra: A Transalpin forgalom mellett az Alpoknál vezető 86-os főút adatai

Nem minden szállítmányozó vállalja az E50 útvonalat Csehországon keresztül, amely már idővesztést és üzemanyagköltség-többletet okoz. Ezt bizonyítja az osztrák útdíjakból származó bevétel folyamatos növekedése 2008-ig. Az E50 az ideális útvonal az Észak-Németország, Hollandia, Belgium, Skandinávia irányú szállítmányok számára. Olaszország, Spanyolország felé 2008. októbertől működik az alternatív – E653–E59–E70-útvonal Szlovénia keresztül. A 3. ábra az ausztriai tehergépjármű-határkeresztezéseket mutatja a 2008–2009 közötti időtávra.



5. ábra: Az A2-es autópálya Hohenbrugg és Hohenegg közötti szakaszának forgalma 2008–2009 között

Ausztria észak–déli irányban kikerülhetetlen. A skandináv–német–olasz–délsláv tranzit domináns útvonalai az E45 Brenner, az E55 Tauern és az E57 Phyrn autópályák. Ausztrián keresztül zajlik az Alpokat átszelő teljes közúti forgalom 57 százaléka! 2007-ben 10,6 millió kamion haladt az Alpok útjain, ebből 6,3 millió Ausztriában, 2,1 millió csak a Brenner-hágón! Erre a nehezen tartható állapotra 2008 őszétől jelentős hatást gyakorolt a gazdasági válság. Az Alpokon szállított teljes árumennyiség 2009 első félévében 20,6%-kal, nettó 21,3 millió tonnáról nettó 16,9 millió tonnára esett vissza, tehát megközelítőleg a 2003. év szintjére. A válság

negatívan hatott az iparra és a kereskedelemre, de enyhítette a környezeti károkat. 2009 első félévében 450 ezerrel kevesebb kamion közlekedett Ausztria Transalpin átjáróin (4. ábra). 2009 első félévében az elektronikus autópályadíj-rendszer adatbázisa Németország, Ausztria és Olaszország autópályáin a tehergépjármű-forgalom 16%-os, 17%-os, illetve 13%-os csökkenését mutatta. A nemzetközi közúti forgalom még erősebben csökkent. (Németországban –18%).

AZ M7 ÁTADÁSA AZ A2 FORGALMÁRA IS KIHAT

A 380 km-es A2 a leghosszabb osztrák autópálya. Béctől E59 néven déli irányú, majd E66 néven Graz–Klagenfurt–Villachig keletről nyugatra tart. Négy tartományt és az A4–A5–A6-tal országhatárokat köt össze. Lengyelország, Csehország, Szlovákia jómódú polgárai itt járnak át az olasz–francia–spanyol tengerpart felé. Az A9–E57 útvonalat Graznál, az A10–E55/E61 útvonalat Villachnál keresztezi, amelyek a német–délsláv–olasz gépjármű-forgalmat vezetik át az Alpokon.

2009-ben az A2 útvonal 131,6 és 144,2 km-szelvények közötti 12,6 km-es szakaszának forgalmi arányaiban változás történt. Míg júliustól – a válság ellenére – Hohenbruggnál növekedett a személygépkocsik száma, addig Hohenegg-nél a 2008-as érték alatt maradt (5. ábra).

A növekedés egyik oka, hogy 2008. augusztus 11-én átadták a 86–89–B63 útvonalon a Dürnbach–Schachendorf elkerülőút Szombathely–Oberwart és az A2 között, melynek eredmé-

3. táblázat: Értékesített D1-es autópálya-matricák 2008. július–augusztus és 2009. július–augusztus hónapokban

Dátum	Értékesített D1-es autópálya-matrica			Megjegyzés
	heti	négynapos	összesen	
2008. július	196 396	1 146 193	1 342 589	
2008. augusztus	215 990	1 408 119	1 624 109	M7-átadás (2008.08.19.)
2009. július	214 226	1 221 018	1 435 244	2009/2008: 106,9%
2009. augusztus	235 695	1 387 280	1 622 975	2009/2008: 99,9%
A 2009. és 2008. év összesített (július+augusztus) értékei közötti különbség, db	37 535	53 986	91 521	

4. táblázat: A 8-as főút összes és tehergépjármű-forgalma 2007–2009 között

Évek	Öskü		Devecser		Hosszúpereszteg		Rábafüzes	
	összes gépjármű	tehergépjármű	összes gépjármű	tehergépjármű	összes gépjármű	tehergépjármű	összes gépjármű	tehergépjármű
	db							
2007	14 743	2520	7294	1569	5529	1308	4429	727
2008	18 014	2573	7546	1366	5416	1103	4329	558
2009	12 606	1230	6987	1237	4658	854	3953	669
2009 és 2007 közötti különbség	–2137	–1290	–307	–332	–871	–454	–476	–58

5. táblázat: Az M7-es autópálya és az M70-es autótűt összes és tehergépjármű-forgalma 2007–2009 között

Évek	Balatonszárszó		Ordacsehi		Nagykanizsa		Csörnyeföld	
	összes gépjármű	teher-gépjármű	összes gépjármű	teher-gépjármű	összes gépjármű	teher-gépjármű	összes gépjármű	teher-gépjármű
	db							
2007	15 225	3636	11 298	2281	3556	1625	2868	1614
2008	17 296	4091	12 153	2370	3868	1517	3540	2036
2009	17 811	3807	13 609	3013	6206	2168	4949	2398
2009 és 2007 közötti különbség	2586	171	2311	732	2650	543	2081	784

nyeként Szombathely–Győr térségéből 10 km-rel és 20 perccel rövidebb itt átmenni Grazba, mint a 8-as úton. Bucsú határátkelőhely forgalma 2007-ben 2841, míg 2009-ben 3243 összes jármű, ebből 2007-ben 223, 2009-ben 429 a tehergépjármű!

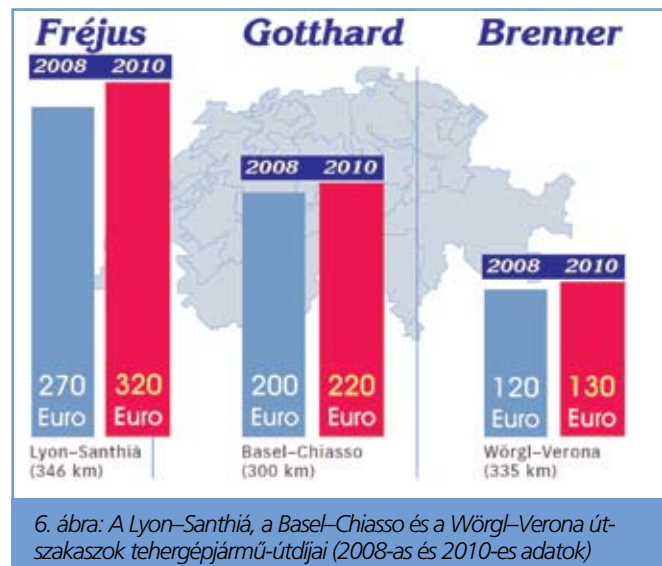
Az A2 144,2 km-nél mért forgalomcsökkenésének fontosabb oka, hogy Magyarországról Szlovénián keresztül megépült az M7–M70–A5 alternatív Adria-útvonal.

A 3. táblázat az értékesített D1-es autópálya-matricákat mutatja 2008. július–augusztus és 2009. július–augusztus hónapokban.

A 8. sz. főút Olasz-, Francia, Spanyolország irányú tranzitforgalma az M7 autópályára terelődött (4. táblázat). 2007-ről 2009-re 20–50%-kal csökkent a teherjárművek száma.

Növekedett az M7 autópálya és a Szlovéniába vezető M70 autótűt forgalma. (5. táblázat) A válság általános forgalomcsökkentő hatása ellenére az új szakaszon dinamikus a növekedés.

Az A2-be Ilz–Fürstenfeldnél csatlakozik az S7 (65), a magyar 8-as főút osztrák folytatása, ahol – a bázisú forgalmi arányaival számítva – naponta 600 gépjárművel, benne 120 teherkocsival csökkent a felhajtó járművek száma az M7 2008. augusztus 19-i és a szlovén A5 autópálya utolsó szakaszának 2008. október 5-i átadása óta eltelt 12 hónap adatai szerint.



SVÁJC: KIKERÜLENDŐ

Az Alpok szívének lakói már 2001-től bevezették a kamionokra a magas útdíjakat, de minden svájci közúton fizetni kell, így elkerülik az alacsonyabb rendű úthálózat indokolatlan kamionterhelését. Az optimális raktérkihasználtságot ösztönzik, vagyis büntetik az üres fuvart. Az útdíj 1,54–2,08 eurocent/tonnakm, azaz 0,62–0,83 euró/km, ami 170–230 Ft/km-nek felel meg! Még a legkorszerűbb, Euro V-VI. kategóriás kamionok is közel 170 Ft/km útdíjat fizetnek. Aki teheti, elkerüli a svájci tranzitot, inkább Ausztrián keresztül közlekedik. A Lyon–Santhià, a Basel–Chiasso és a Wörgl–Verona útszakaszok tehergépjármű-útdíjait a 6. ábra mutatja a 2008-as és 2010-es évre vonatkozóan.

2009 első félévében jelentős csökkenés történt a nehéz tehergépjárművek (HGV) esetében. 13,1%-kal kevesebb – 578 ezer – HGV haladt át a svájci Alpokon. 2009-ben összesen 1180 millió HGV közlekedett Svájcban keresztül. Ez 2008-hoz képest (1,275 millió) 7,4%-os csökkenést jelent, ami a legalacsonyabb kamionmennyiség 1998 óta.

Még ennél is erősebb a gazdasági válság hatása a vasúton, de 2009-ben továbbra is vonattal szállítottak 20,9 millió tonna árut az Alpokon keresztül, 17,7%-kal kevesebbet, mint egy évvel korábban. Elsősorban az acél, az autótűt, és a fa- és papírtérmekek kereslete csökkent. A visszaesés részben a válság által sújtott közúti közlekedés meredeken zuhanó árai miatt történt.

A globális válság Svájc radikális környezetvédő céljainak elérését is jelentősen befolyásolja. 2009-re a HGV-k áthaladását 650 ezerre szerették volna korlátozni. A kitűzött célt nem tudták teljesíteni, de a kamionok számának csökkenését feltűnő mellékjelenség is kísérte. Növekedett a személy- és kistehergépkocsi-forgalom és – a nagytételű áruszállítás jelentős hanyatlása miatt – a vasút aránya csökkent a közúthoz képest. 2009-ben az áruk 61%-át szállították vasúton, 2008-ben ez az adat még 64 % volt. A Gotthard alagút összes gépjárműforgalmát 2007 és 2009 között a 6. táblázat szemlélteti.

A vasúti és a kamionforgalom csökkenését a kistehergépkocsik használatával ellensúlyozták, mert nagyon kedvező a 3,5 t alatti gépkocsi útdíja: csupán 40 SFr (27,5 euró)/év! Így a Svájcban áthaladó útvonalakon átszervezték áruszállításaikat vasútról közútra, sőt a kamionok helyett kisteherkocsikra. Megtalálták a módját, hogy a kevesebb árut olcsóbban is fuvarozhassák. Ausztriában is – ahol 73,8 euró az éves tarifa, – ugyanez történt, mert még ott is megérte!

6. táblázat: A Gotthard alagút összes gépjárműforgalma 2007–2009 között

Évek	I. negyedév	II. negyedév	III. negyedév	IV. negyedév	Átlag
2007	12 220	18 042	22 054	14 181	16 624
2008	12 660	18 063	22 069	13 543	16 584
2009	11 491	18 682	22 577	14 680	16 858
2009. és a 2008. év aránya, %	90,8	103,4	102,3	108,4	101,7

ARÁNYOK ÉS ARÁNYTALANSÁGOK

A világválság, amely a 2009. év végére recesszióvá alakult, elsősorban az áruszállítást sújtja. A visszaesés Ausztria határátkelőinél az év elején 17–21%-os volt, a nyári időszakban –14%-kal zárt és a IV. negyedév teherjármű-forgalma 8%-kal maradt el a 2008. októbertől kezdődő válságidőszak bázisadataitól. Ausztria és Svájc is jobban teljesített, melynek a GDP-potenciálon és a pénzügyi stabilitáson kívül az is oka, hogy az elemzett országok útdíjbevételeinek arányai jelentősen eltérőek (7. táblázat).

Az útdíjpolitika káros mértékben torzította el a közúti közlekedés arányait. Ausztriában és Svájcban még válság idején is több turista közlekedik személygépkocsival a Földközi-tenger és az Adria felé, míg Magyarország olcsó kamionútdíja vonzza az áruszállító monstrumokat. A válság kezelését az üzemanyagok magas ára is nehezíti. 2009-ben az európai átlagot meghaladó mértékben csökkent a forgalom a magyar utakon. Az autópálya-hálózatok hosszának arányaihoz képest tragikusan alacsony útdíjbevételek miatt is Magyarországot sújtották erősebben a gazdasági válság hatásai. A 7. ábra Svájc, Ausztria és Magyarország területi és népességi adatait, valamint a meglévő autópálya-úthálózataik hosszát és az éves útdíjbevételeik nagyságának különbségeit is mutatja.

A gépjárművek száma 28–32%-kal kevesebb, az autópálya-hálózatok hosszában 37–49%-os volt a lemaradásunk, de a „szociális” kamionútdíj-tarifák 775–980%-os árbevételekiesést – míg az átszálluló kamionok pedig százmillárdos károkat – okoztak Magyarországnak!

2008-ban a magyar útdíjbevételek – egy autópályakm-re vetítve – fajlagos összege Svájc vagy Ausztria bevételeinek csupán 19–21%-a, míg az országok úthálózatain teljesített árutonna-kilométerek arányai a gazdasági válság elején az Eurostat 2008. IV. negyedévi adatai szerint a 8. táblázatban találhatók.

Svájc megvédi magát a túlzott nemzetközi forgalomtól, de bel-földi szállítási teljesítménye területarányosan 22%-kal nagyobb, mint Ausztriáé és 65%-kal, mint Magyarorszáé. Az egyenértékű szállítási összteljesítménytől aránytalanul elmarad Magyarország útdíjából származó bevétele, amely tovább fokozza Ausztria és Svájc egy főre jutó GDP-ben mért 3-4-szeres előnyét. Nem jut elég forrás útfelújításokra és elkerülőutak építésére. Ugyanakkor a kamionforgalom által keletkező környezeti károk ugyanúgy sújtják Magyarországot is!

2010. január 1-jétől délről, nyugatról és északról is összehúzták a „tarifa-vasfüggönyt”. Már csak Magyarország alkalmaz olcsó

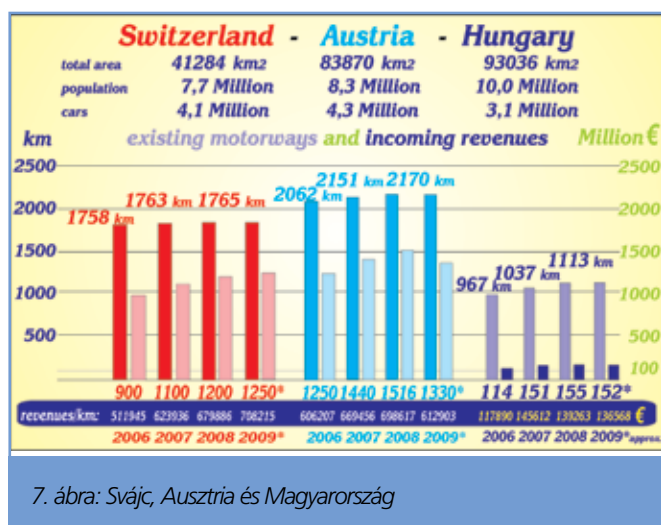
7. táblázat: Svájc, Ausztria és Magyarország útdíjbevételei

Megnevezés	Svájc	Ausztria	Magyarország
Tehergépjármű-útdíj (euró/km)	0,72	0,325	0,025*
Személygépjármű-útdíj (euró/év)	27,5	73,8	138
Személy-teher díjarány, %	20–80	39–61	58–42

* 10 eurós kamion-napidíj 400 km-es útra számítva (éves 733 euró díj 100 ezer km-re 0,007 euró/km)

8. táblázat: Svájc, Ausztria és Magyarország árutonnakilométer-értékei az Eurostat 2008. IV. negyedévi adatai alapján

Teherfprgalom	Svájc		Ausztria		Magyarország	
	Millió árutonna-kilométer	%	Millió árutonna-kilométer	%	Millió árutonna-kilométer	%
Nemzeti	9548	84,43	14 588	42,50	13 043	36,47
Nemzetközi	1761	15,57	19 738	57,50	22 716	63,53
Összesen	11 309		34 326		35 759	
Összes árutonna-kilométer km ² -enként	273 932		409 264		384 356	



kamion-matricadíjat Közép-Európában! Szlovákia is bevezette a tehergépjárművek elektronikus útdíját.

A feleannyi gyorsforgalmi úttal, feleannyi tehergépjárművel rendelkező és feleannyi lakosságszámú Szlovákia több mint kétszeres kamionútdíj-bevételhez jut 2010-ben. Magyarország 2013-ig csak vizsgálja a kamion-útdíj bevezetésének lehetőségeit és – a horvát, szerb, szlovén, szlovák és cseh kamiondíjak mértékével számítva – addig elveszt 80–100 millió eurót, azaz 21–27 milliárd forintot minden évben!

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Magyar Közút Nonprofit Zrt. Országos Közúti Adatbank, www.kozut.hu

SUMMARY

DESIGN DISPOSITION FOR THE CAPACITY INCREASING RECONSTRUCTION OF THE SECTION OF MOTORWAY M1 BETWEEN TÖRÖKBÁLINT AND TATA

Expert team had a thorough investigation on the possibilities for capacity increasing reconstruction of a 52 km-long section of motorway M1 close to Budapest. A design disposition was completed considering the actual geological conditions, the available traffic information, the pavement structural variants, as well as the versions for the sub grade widening and bridge reconstructions. The cement concrete variant led also through the bridges was found to be the most appropriate for the implementation of the reconstruction variant with 2x3 traffic lanes + hard shoulders. It was taken as a base of design disposition.

- [2] Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium, www.khem.gov.hu
 [3] Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ Útpénztár, www.3k.gov.hu
 [4] ASFINAG Bau Management GmbH, www.asfinag.at
 [5] Statistik Austria, www.statistik.at
 [6] Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, www.bav.admin.ch
 [7] European Comission Eurostat, www.epp.eurostat.ec.europa.eu

SUMMARY

IMPACTS OF THE ECONOMIC CRISIS ON THE TRANSPORT SECTOR BETWEEN ÁRTÁND AND THE ST. GOTTHARD PASS

The transport sector is probably the primary "victim" of the current global economic crisis. On the Hungarian road network remarkable traffic volume reductions could be observed in 2009, similarly to that of Germany, Austria and Italy. The transportation industry seeks for more and more cost economic transport route solutions. The road network of Austria seems to be however more or less inevitable. An interesting trend can be observed in Switzerland, where in fact rail and heavy road vehicle transport volume is decreasing for the benefit of light vehicle transport. As a conclusion it can be stated that the different road pricing policy of the Central European countries had a distortion effect on the transit traffic volumes so far. The low road price level of Hungary still attracts the transiting heavy goods vehicles, while the state budget is loosing 80-100 MEUR annual income, if compared to the neighbouring countries.

folytatás a 25. oldalról

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Az M1 Törökbálint–Bicske–Tata autópálya-szakasz kapacitásbővítő rekonstrukciójának tervezési diszpozíciója. A KTI Non-profit Kft. 245-004-1-9 számú témájának zárójelentése (Témafelelős: Dr. Gáspár László) Budapest, 2009. p. 152
 [2] ÚT 2-1.222 útügyi műszaki előírás. Utak geotechnikai tervezésének általános szabályai
 [3] ÚT 1-3.401 útügyi műszaki szabályzat. Közúti hidak tervezés
 [4] ÚT 2-3.401:2002 útügyi műszaki előírás. Közúti hidak tervezése. Általános előírások
 [5] ÚT 2.3.411:2002 útügyi műszaki előírás. Közúti hidak tervezési előírásai I. A közúti hidak létesítésének általános szabályai
 [6] ÚT 2-3.412:2008 útügyi műszaki előírás. Közúti hidak tervezési előírásai II. Közúti hidak erőtanai számítása
 [7] ÚT 2-3.413:2002 útügyi műszaki előírás. Közúti hidak tervezési előírásai III. Közúti acélhidak tervezése
 [8] ÚT 2-3.414:2002 útügyi műszaki előírás. Közúti hidak tervezési előírásai IV. Beton, vasbeton és feszített vasbeton közúti hidak tervezése
 [9] ÚT 2-3.415:2002 útügyi műszaki előírás. Közúti hidak tervezési előírásai V. Közúti öszvérhidak részletes szerkesztési szabályai
 [10] cUT 03.03.41:2004 Tervezési útmutató. Különszintű csomópontok tervezése (a KTSZ kiegészítése)
 [11] ÚT 2-1.208:2009 útügyi műszaki előírás. Közutak tervezési szabályzata.

KOMBINÁLT (CÖLÖP ÉS LEMEZ) ALAPOZÁS MODELLEZÉSE – II. RÉSZ¹

BAK EDINA² – KOCH EDINA³ – PALOTÁS BÁLINT⁴ – SZEPESHÁZI RÓBERT⁵

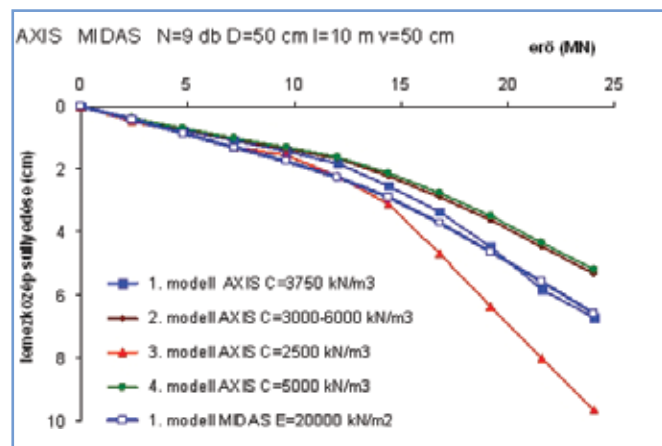
1. AZ AXIS- ÉS A MIDAS-MODELLEZÉSEL NYERT ERŐ-SÜLLYEDÉS-GÖRBÉK ÖSSZEHAISONLÍTÓ ÉRTÉKELÉSE

Az 1–5. ábrán összehasonlítjuk az AXIS- és MIDAS-modellekkel kapott „próbaterhelési görbéket”, az alapozásra ható összes erő és a lemez közepén keletkező maximális süllyedés viszonyát különböző szerkezetváltozatokra.

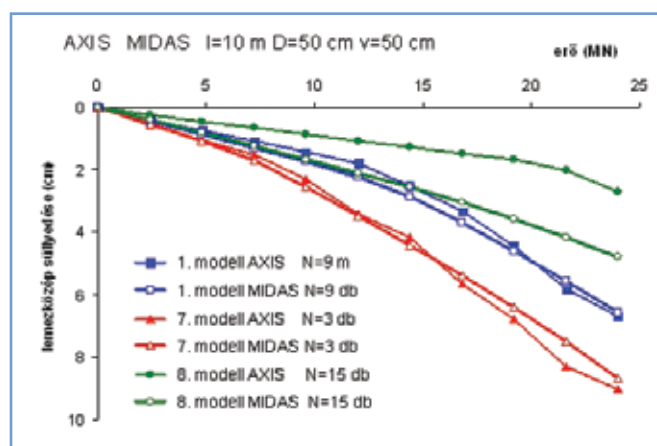
Az 1. ábra az „alapmodellre”, a viszonylag egyenletesen és minden teher alatt cölöppel alátámasztott lemezre kapott eredményeket mutatja. A süllyedés alapképletéből, 1,5-B határmélységgel származtatott állandó ágyazási tényezővel végzett AXIS-számítás görbéje csaknem azonos azzal, mint amit

a MIDAS 2-B vastagságú lineárisan rugalmas anyagú közegre adott. (Az ágyazási tényező és a közeg rugalmassági modulusa összhangban voltak.) A szélek alatt felnövelt és a belső zóna alatt lecsökkentett ágyazási tényezőkkel az egyezés gyengébbre adódott. Az ágyazási tényező javításával és csökkentésével, melyek a cölöpöknek a lemez alatti talajra gyakorolt hatását esetleg modellezhetnék, a két számítás eredményei távolodtak egymástól.

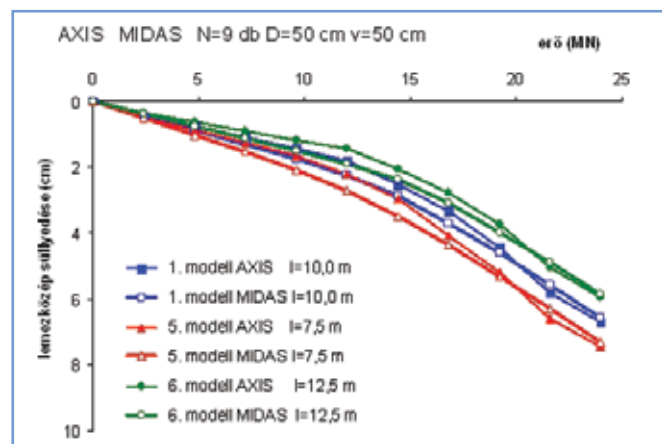
A 2. ábrán az látható, hogy a két modell minden cölöphosszra lényegében páronként együtt futó görbét adott. Ennek részben bizonyára az az oka, hogy – mint már említettük – a cölöphossz szerepe egyébként sem túl nagy, de a jó egyezés mindenképpen örömteli.



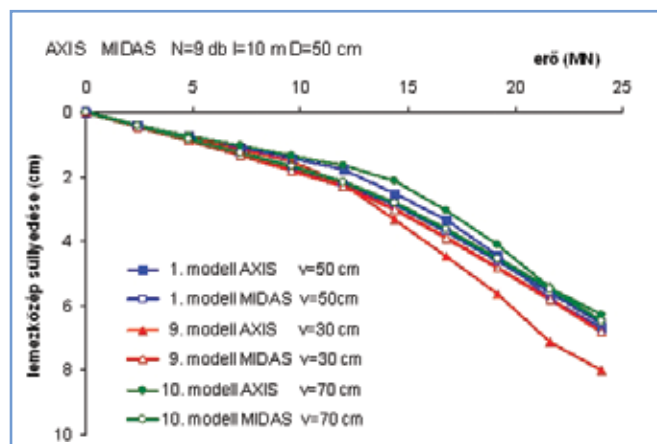
1. ábra: Az alapszerkezetre nyert eredmények összehasonlítása



3. ábra: A modellezés módjának hatása a cölöpszámok tükrében



2. ábra: A modellezés módjának hatása a cölöphosszak tükrében



4. ábra: A modellezés módjának hatása a lemezvastagság tükrében

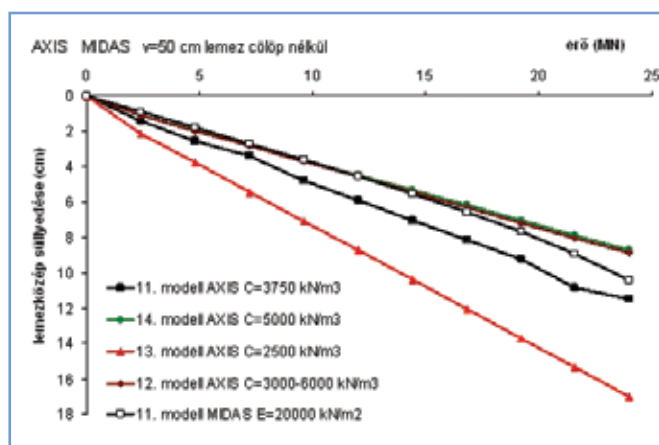
¹ A cikk a Közlekedésépítési Szemle 2010. márciusi számában megjelent cikk folytatása

² Okl. építőmérnök, geotechnikai tervező, FTV Zrt., Budapest

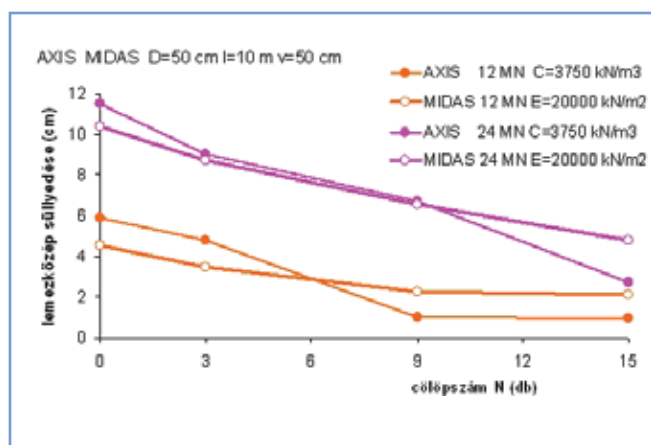
³ Okl. építőmérnök, egy. tanársegéd, geotechnikai tervező, Széchenyi István Egyetem, Győr; e-mail: koche@sze.hu

⁴ Okl. építőmérnök

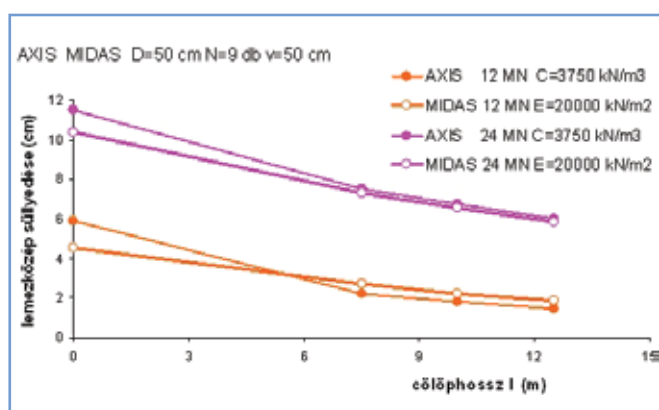
⁵ Okl. építőmérnök, geotechnika szakmérnök, főisk. docens, geotechnikai tervező és szakértő, Széchenyi István Egyetem, Győr; e-mail: szepesr@sze.hu



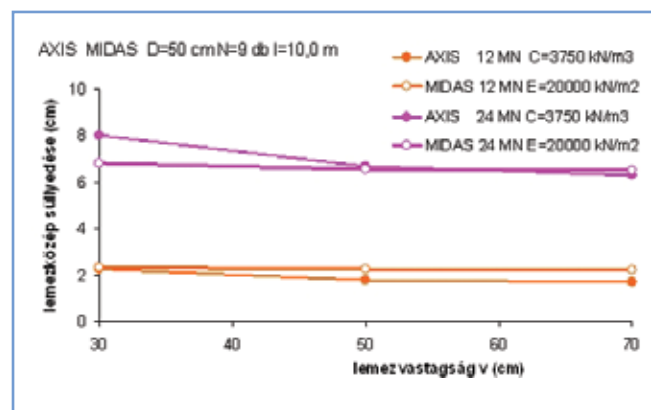
5. ábra: A modellezés módjának hatása a lemezvastagság tükrében



7. ábra: Modellhatás a max. süllyedésekben a terhelés és a cölöp-szám tükrében



6. ábra: Modellhatás a max. süllyedésekben a terhelés és a cölöp-hossz tükrében



8. ábra: Modellhatás a max. süllyedésekben a terhelés és a lemez-méret tükrében

A 3. ábra a különböző számú cölöpökkel gyámoltott lemezekre végzett kétféle számítás eredményeit veti össze. Kitűnik, hogy három és kilenc cölöp esetén az egyezés kiváló, a 15 cölöpös szerkezetre viszont a MIDAS – különösen a teher növekedésével – sokkal kedvezőbb eredményt szolgáltat.

A 4. ábra szerint a két modell egyezően a lemez méret csekély befolyását mutatja ki, kivéve az AXIS által a legvékonyabb lemezre adott görbét, az a terhelés második felében kedvezőtlenebb viselkedést jelez. Az 5. ábra a cölöp nélküli lemezre végzett számítások eredményeit veti össze. A modellek között a legtöbb hasonlóságot most is, mint a cölöpözött alapszerkezet esetén, az ágyazási tényező alapértékére kaptuk.

A különböző erő-süllyedés-görbék összevetéséből azt lehet összegzően leszűrni, hogy a két modell egyezése nagyon jó, ahol kisebb különbségek mutatkoztak, ott mindig a MIDAS-futtatás adott jobb eredményt. Ilyen szerkezetek voltak:

- a nagyszámú ($N=15$ db, $D=50$ cm átmérőjű, $l=10,0$ m hosszú) cölöppel gyámoltott alaptípusú ($v=50$ cm vastag) lemez,
 - az alapkialakítású ($N=9$ db, $D=50$ cm átmérőjű, $l=10,0$ m hosszú) cölöppel gyámoltott vékony ($v=30$ cm vastag) lemez,
 - a cölöp nélküli alaptípusú ($v=50$ cm vastag) lemez.
- Ezekben talán az a közös, hogy a vizsgált szerkezetek szélső változatait jelentik.

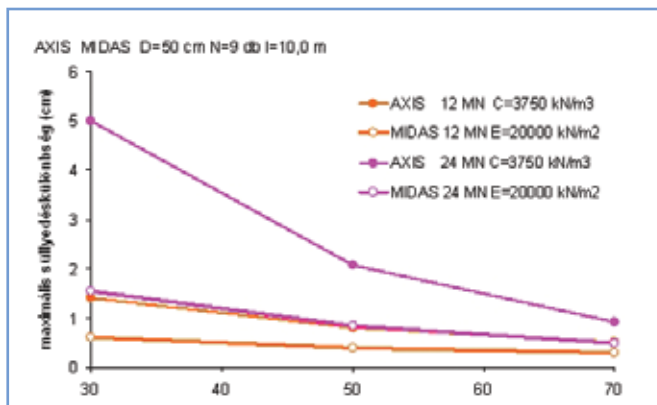
2. AZ AXIS- ÉS A MIDAS-SZÁMÍTÁSSAL NYERT SÜLLYEDÉSA DATOK ÖSSZEGETÉSE

A következő ábrák a kétféle számítással nyert maximális süllyedéseket és süllyedéskülönbségeket mutatják a szerkezeti jellemzők és a terhelési szint függvényében.

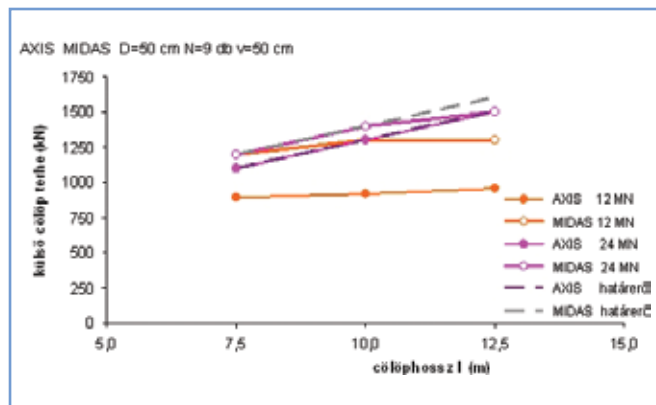
A 6. ábrán az látható, hogy a cölöp hossz lineárisan, de nem igazán erőteljesen csökkenti a süllyedéseket, hatékonysága a terheléssel valamelyest javul. Lényegében mindkét modellezési mód ezt „hozza ki”. A legnagyobb különbség a cölöp nélküli lemez esetében van, ez is csak 1,5 cm, s a MIDAS ad kedvezőbb eredményt.

A 7. ábra a cölöp hossz és a terhelési szint függvényében mutatja a kétféle számítással nyert legnagyobb, a lemez közepére kiadódott süllyedéseket. Kevesebb cölöp esetén az AXIS-, többen a MIDAS-számítás ad kisebbet, de 1,5 cm-nél nagyobb különbség csak a 15 cölöpös lemez terhelésének végén jelentkezik. A MIDAS-számítás szerint a terhelte pontok közé „beépített” +6 cölöp a terhelés végső fázisában nagyon hatékony, az AXIS-számítás szerint viszont kevésbé az. Ha csak 12 MN a terhelés, akkor a süllyedéscsökkentés céljából – úgy tűnik – nem érdemes ezeket a többlet-cölöpöket beépíteni.

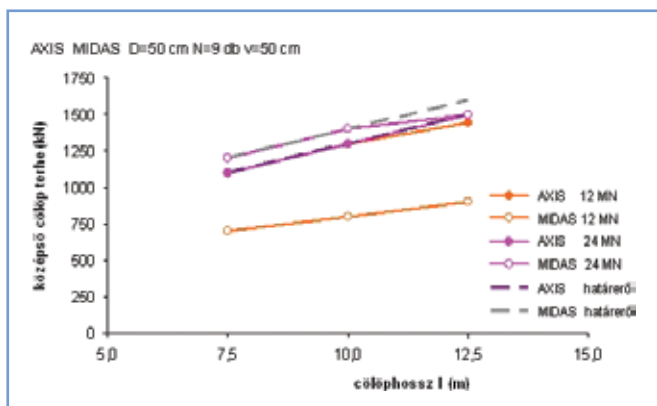
A 8. ábráról a korábbi megállapításokkal összhangban az tűnik ki, hogy a lemezvastagság alig befolyásolja a legnagyobb süllyedéseket, s megállapítható, hogy mind a két modellezés ezt az összefüggést mutatja ki. 0,5 cm-nél nagyobb különbség csak a



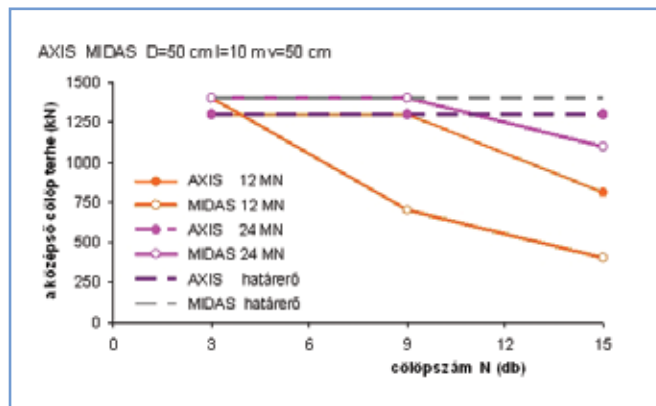
9. ábra: Modellhatás a maximális süllyedéskülönbségekben a terhelés és a lemezvastagság tükrében



11. ábra: Modellhatás a cölöp erő nagyságában a terhelés és a cölöphossz tükrében



10. ábra: Modellhatás a cölöp erő nagyságában a terhelés és a cölöphossz tükrében



12. ábra: Modellhatás a cölöp erő nagyságában a terhelés és a cölöpszám tükrében

cölöp nélküli vékony ($v=30$ cm-es) lemez 24 MN-os terhelésekor mutatkozik, s erre a MIDAS kedvezőbb eredményt ad.

A 9. ábrán a legnagyobb süllyedéskülönbségeket vetjük össze, s ez már markánsabb modellhatást jelez. A 24 MN terhelésű 30 cm-es lemezre az AXIS-számítás nagyon nagy süllyedéskülönbséget hoz ki, a MIDAS erre is csak kb. 1,5 cm-eset. Ilyen „túlterhelt vékony szerkezetre tehát ez a program előnyösebben használható, persze az általa adott kedvezőbb eredmény helyességét mérésekkel igazolni kellene.

E vizsgálódások eredményeit összefoglalva azt állapíthatjuk meg, hogy

- lényeges különbség csak 24 MN terhelésre mutatkozik a nagyszámú ($N=15$ db) cölöppel való gyámolítás, ill. különösen a vékony ($v=30$ cm vastag) lemez esetén,
- a MIDAS-program mindkét esetre kedvezőbb süllyedéseket és süllyedéskülönbségeket mutat ki.

3. AZ AXIS- ÉS A MIDAS-SZÁMÍTÁSSAL NYERT CÖLÖPERŐK ÖSSZEHAONLÍTÁSA

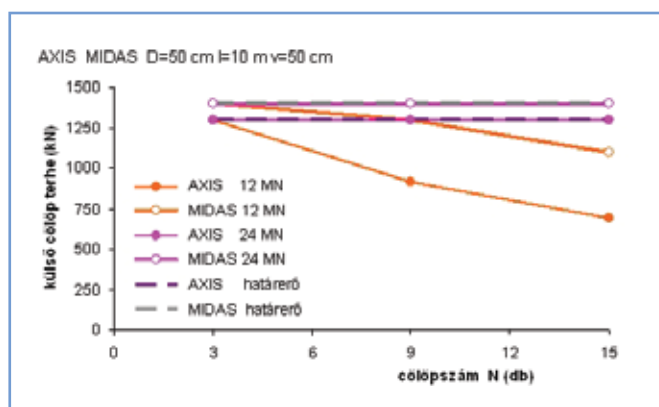
A következő ábrák a kétféle számítás szerint a középső és a külső (sarok vagy szélső) cölöpökben fellépő erőket mutatják a szerkezeti jellemzők és a terhelési szint függvényében. Az ábrákon jelöltük a lehetséges legnagyobb cölöp erőket, a határerőket (az eddigi fogalmaink szerinti törőerőket) is. (Emlékeztetünk arra, hogy a 3. ábra szerint az AXIS-programba 100 kN-nal kisebb erők kerültek be.)

A 10. ábrán a cölöphossz alapján vizsgáltunk. Az látható, hogy

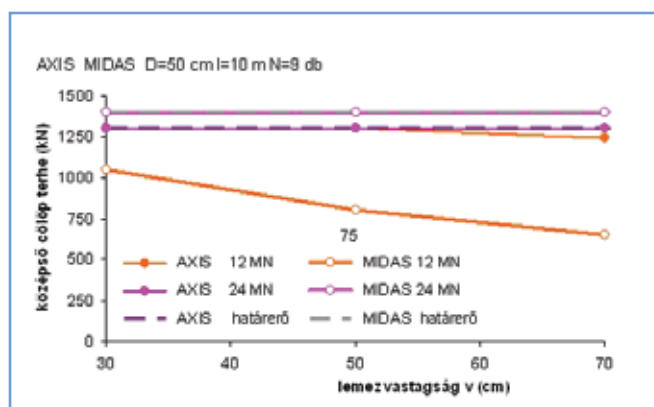
a cölöphosszal lineárisan, de nem igazán erőteljesen növekednek a középső cölöpök által felvett erők. A 24 MN összes teher alatt lényegében már valamennyi cölöphossz esetén a határerő működik a cölöpökben, csak a 12,5 m hosszú cölöpben marad a MIDAS szerint némi tartalék. A 12 MN teher alatt viszont az AXIS szerint már lényegében szintén teljesen mobilizálódtak a cölöp-ellenállások, a MIDAS szerint viszont lényegében a cölöphossztól függetlenül kb. éppen 50%-ban.

A 11. ábra a külső cölöpökre vonatkozóan ugyanazt mutatja. A 24 MN összes teher alatt lényegében már valamennyi cölöphossz esetén a határerő működik a külső cölöpökben is, csak a 12,5 m hosszú cölöpben növekedhetne még a MIDAS szerint az erő. A 12 MN teher alatt viszont a külső cölöpökben a MIDAS szerint közelítették meg a terhek a határerőt, az AXIS szerint viszont még messze vannak attól. Mindkét modell szerint a hosszal fordított arányú ekkor a kihasználtság.

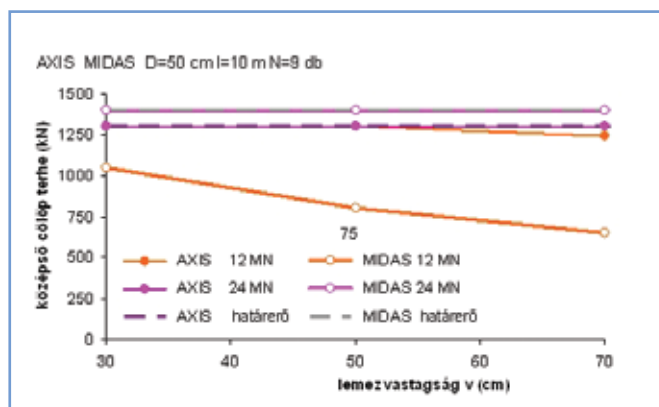
A 12. ábra a középső cölöpökben fellépő erőket mutatja a cölöpszám függvényében. A 24 MN összes teher alatt mindegyik cölöpszám esetén és mindkét modell szerint a határerő működik, csak a 15 cölöpös szerkezet esetén van a MIDAS szerint kb. 20% tartalék. A 12 MN teher alatt a 15 cölöpös szerkezetekben messze vagyunk a teljes kihasználtságtól, s a MIDAS szerint sokkal kisebbek a terhek, sőt e modell a kilenccölöpös alapszerkezetre is legfeljebb 50%-os mobilizálódást jelez, miközben az AXIS szerint már a határerő működik.



13. ábra: Modellhatás a cölöp-erő nagyságában a terhelés és a cölöpszám tükrében



15. ábra: Modellhatás a cölöp-erő nagyságában a terhelés és a lemez méret tükrében



14. ábra: Modellhatás a cölöp-erő nagyságában a terhelés és a lemez méret tükrében

A 13. ábra a külső cölöpökben keletkező erőket mutatja a cölöpszám függvényében. A 24 MN összes teher alatt a cölöpszámtól és a modellezéstől függetlenül már a határerő működik. A 12 MN teher alatt a háromcölöpös szerkezetekben lép csak fel a határerő a külső cölöpökben, a 15 cölöpös szerkezetben 55% az AXIS és 80% a MIDAS szerint a kihasználtság, míg a kilenczcölöpös szerkezetben az előbbiek között vagyunk.

A 14. ábra a középső cölöpökben keletkező erőket mutatja a lemezvastagság függvényében. A 24 MN összes teher alatt a cölöpszámtól és a modellezéstől függetlenül már a határerő működik. A 12 MN teher alatt az AXIS-modell szerint már lényegében ugyanez a helyzet, a MIDAS szerint viszont a kihasználtság 50–80 %, s a lemezvastagsággal csökken.

A 15. ábra a külső cölöpökben keletkező erőket ábrázolja a lemezvastagság függvényében. A 24 MN összes teher alatt a cölöpszámtól és a modellezéstől függetlenül már a határerő működik. A 12 MN teher alatt a MIDAS-modell szerint már lényegében ugyanez a helyzet, a vékony lemez esetében van még kevéske tartalék. Az AXIS-modell szerint viszont a kihasználtság 65–80%, s a lemezvastagsággal nő.

A cölöp-erőket illető elemzésünket a következőkben összegezhetjük:

- 24 MN terhelés esetén egy kivételtől (N=15 cölöp, MIDAS-számítás) eltekintve teljes a kihasználtság mind a középső, mind a külső cölöpök esetében, függetlenül a szerkezeti jellemzőktől és a számítási modelltől,
- a 12 MN terhelés esetén a középső cölöpök a MIDAS-program szerint, a külső cölöpök viszont az AXIS-program szerint nincsenek teljesen kihasználva, a kihasználtság mértéke függ a szerkezet erősségétől,

– a modellezés módjától tehát nagyban függ, hogy a kisebb terhelés esetén a belső vagy a külső cölöpökben lesz-e nagyobb erő, az AXIS szerint a belső, a MIDAS szerint a külső erők teherfelvétele nagyobb.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányunk a kombinált alapozás méretezését tárgyalja. Az I. rész első három fejezetében ismertettük a szerkezetnek és méretezésének elveit, előnyeit és szokásosan alkalmazott eljárásait.

Szakirodalmi források alapján rámutattunk arra, hogy

- a lemezalapot cölöpökkel való gyámloltása csökkenti a cölöp nélküli lemezekhez képest a süllyedéseket és a süllyedéskülönbségeket, illetve a lemez igénybevételeit,
- a lemezalapot feltámaszkodásának figyelembevételével a kizárólag cölöpökkel való alapozáshoz képest kevesebb és/vagy kisebb teherbírási cölöpre van szükség.

E szerkezetek méretezésére manapság a következő eljárásokat használják:

- közelítő számítógépes módszerek, melyek a lemez és a cölöp, valamint az altalaj kapcsolatát (a lemez és a cölöpök alátámasztását) egymástól független rugókkal modellezzik, amire itthon általában az AXIS-programot használják, s ezt tettük mi is,
- pontosított számítógépes módszerek, melyek a lemez és a cölöpök talajkörnyezetét anyagtvörnyekkel kezelik, s ezzel a két szerkezetnek a talajon át létrejövő kölcsönhatását is figyelembe veszik, amire mi a MIDAS GTS 3D programot használtuk.

Az AXIS-modellben

- a lemezeket lineáris rugókkal támasztottuk alá, s ágyazási tényezőjüket a süllyedésszámítás közismert képletéből számítottuk, majd az így nyert alapértéket korrigáltuk,
- a cölöp-alátámasztást lineáris rugókkal és az érvényességüket korlátozó határerővel kezeltük, amihez a DIN ajánlására és próbaterhelési adatokra támaszkodtunk.

A MIDAS-modellben

- a talajt lineárisan rugalmas és a Mohr–Coulomb törvény szerint tökéletesen képlékeny anyagmodellel írtuk le,
- a cölöpök és a talaj kapcsolatát az AXIS-modellhez hasonló módon és paraméterekkel szimuláltuk.

A cölöppel gyámloltott alaplemez viselkedése függhet

- a cölöpök hosszától (a teherbírástól), számtól és kiosztásától,
- a lemez vastagságától (merevségétől),
- a talajadottságoktól,
- a terhelés mértékétől és elrendezésétől.

A dolgozatunk alapját képező számításokban ezeket a szerkezeti jellemzőket változtattuk, hogy képet kaphassunk modellen belüli hatásokról, illetve arról, hogy a modellezés módja a különböző szerkezetípusok esetében miként hat ki az eredményekre.

Az AXIS-futtatások legfontosabb tanulságait a következőkben fogalmazhatjuk meg:

- a cölöpök a maximális süllyedéseket egy bizonyos terhelésig harmadára csökkentik, különösen, ha a lemezzugó puha, ill. ha a cölöpszám nagy, a cölöphossz viszont kevésbé lényeges, a süllyedéskülönbségeket viszont a cölöpök alig befolyásolják,
- a cölöpök a lemezközép nyomatókait egy bizonyos terhelésig erőteljesen, a lemezszéleket pedig még radikálisabban csökkentik, s a nyomatók a gyengébb szerkezetekben (hajlékonyabb lemez és gyengébb alátámasztás) kisebbek,
- a középső cölöpök elég hamar elérik a határerejüket, főleg ha cölöpök csak a terhek alatt vannak, a szélsők kihasználtsága sokáig kisebb, de aztán az is 100%-os lesz, s a cölöpök mindenféle hatása gyengül, miután a terhük a határerőt elérte.

A MIDAS-futtatások legfontosabb tanulságai a következők voltak:

- a cölöpök a maximális süllyedéseket egy bizonyos terhelésig 50%-nál is jobban csökkentik, főleg ha a cölöpök száma nagyobb és a cölöpök nem rövidek, a süllyedéskülönbségekre csak a vékony lemez esetén hatnak érzékelhető mértékben,
- a középső cölöpre jutó erők egy bizonyos terhelésig kisebbek, mint a külső cölöpöké, kihasználtságuk nagyban függ a szerkezet jellemzőitől, a terhelés növekedésével aztán mindegyik cölöp kihasználtsága 100% lesz.

Az AXIS- és a MIDAS-futtatásokkal az összes terhelés és a maximális süllyedés kapcsolatára kapott görbék összevetéséből a következőket szűrhetjük le:

- a két modell egyezése az AXIS-modell bemenő adataira most alkalmazott számítás mellett nagyon jó,
- ahol kisebb különbségek mutatkoztak, ott mindig a MIDAS-futtatás adott jobb eredményt, így sok cölöp vagy vékony lemez, illetve cölöp nélküli szerkezetre.

Az AXIS- és a MIDAS-futtatásokból kapott legnagyobb süllyedések és süllyedéskülönbségek összehasonlítása a következőkre engedett következtetni:

- lényeges különbség a két modell eredményei közt csak nagyszámú (nem csak a terhek alatt levő) és teljesen kihasznált cölöp, illetve vékony lemez esetén van,
- a MIDAS-program mindkét esetre kedvezőbb eredményeket mutat ki.

Az AXIS- és a MIDAS-futtatásokból a cölöpökre jutó erőket illetően az kaptuk, hogy:

- egy bizonyos terhelésig a MIDAS-program szerint a középső cölöpök, az AXIS-program szerint a külső cölöpök nincsenek teljesen kihasználva, a kihasználtság mértéke függ a szerkezet erősségétől, a tehernövekedéssel aztán minden cölöp mindkét modell szerint 100%-os kihasználtságú lehet,
- a modellezés módjától nagyban függ, hogy a nagyobb terhelés esetén a belső vagy a külső cölöpökben lesz-e nagyobb erő, az AXIS szerint a belső, a MIDAS szerint a külső erők teherfelvétele nagyobb.

Meg kell említenünk, hogy a jelen dolgozathoz a MIDAS GTS programmal végzett számításokból a lemezek igénybevételeit nem tudtuk megállapítani, az ahhoz szükséges modellezés „betanulását” a következő időszakra tervezzük.

Összegzésképpen először rögzítsük azt, hogy a MIDAS GTS program elvileg magasabb rendű az AXIS VM programnál, mert képes figyelembe venni a cölöp–lemez–talaj rendszer 1. ábrán vázolt összes kölcsönhatását. A próbaszámításokból pedig azt lehet leszűrni, hogy a cölöppel gyámolt lemezalapok méretezéséhez – a MIDAS GTS program az általunk alkalmazott cölöp–talaj-kapcsolattal valóban jó eszköznek látszik, eredményei ésszerűnek tűnnek, s különösen a szerkezeti rendszer határesetekre adnak kedvezőbb eredményt az AXIS VM programnál,

– az AXIS VM program alkalmazását érdemes javítani a cölöpök „határerős” modellezésével, a lemez ágyazási tényezőjének általunk alkalmazott felvételével, s indokoltnak tűnik a belső cölöpök paramétereinek gyengítése.

A két modellben bemenő paraméter a cölöpök teherbírásának végértéke, a teherfelvétel során azt a cölöpök nem léphetik túl. Elérésüket viszont – nézetünk szerint – nem kell megtiltani, hiszen a rendszer egésze egy-egy (vagy akár az összes) cölöp teherbírásának kimerülésével nem kerül teherbírasi határállapotba, legfeljebb az alaplemez, azt viszont az azon számításokból kiadódott igénybevételekre kell méretezni, melyekben a cölöpök a határig „terhelődtek”. Mindazonáltal a méretezési biztonság kérdése még alapos elemzést kíván.

A programok azon képessége, hogy a cölöpök teherbírását is figyelembe veszik, illetve az ennek alapján tett megfontolások talán felbátoríthatnak bennünket arra, hogy a kombinált (cölöp és lemez) alapok tervezésekor e programok segítségével a süllyedések és a lemezznyomatók optimalizálása koncentrálni határozzuk meg a cölöpök számát, kiosztását, méretét, teherbírását és a lemez hajlékonyságát. E szerkezeti jellemzőknek a mozgásokra és az igénybevételekre adott talajkörnyezetben gyakorolt hatásai megfelelő statikai érzék és számítási tapasztalat birtokában megítélhetők, a jelen dolgozatban bemutatott szisztematikus számítások ezt segíthetik, pontosíthatják. A konkrét feladatok megoldásához természetesen mindenképpen szükséges, hogy a tervező a két program (vagy más hasonló programok) valamelyikével (vagy nagyon kritikus esetben inkább mindegyikével) többféle szerkezeti kialakítást megvizsgáljon. Munkánk talán adott némi támpontot a bemenő paraméterek felvételéhez és a szerkezeti jellemzők változtatásához.

A modellezési elvek és szabályok végleges megfogalmazásához a további próbaszámítások mellett azonban elengedhetetlen a számítási eredményeknek a mérési eredményekkel való szembeállítás. Ez nyilvánvalóan komoly költségigényeket támaszt, de talán a kombinált (cölöp és lemez) alapozásban rejlő gazdasági előnyök mainál teljesebb kihasználásának szándéka, vagy ezek megfinanszírozására késztethet.

SUMMARY

MODELLING OF COMBINED PILE-PLATE FOUNDATION

Piled raft foundations provide an economical foundation option for circumstances where the performance of the raft alone does not satisfy the design requirements. Under these situations, the addition of a limited number of piles may improve the ultimate load capacity, the settlement and differential settlement performance and the required thickness of the raft. In this paper a parametric study on pile number, pile length and raft thickness on piled raft foundation behaviour are considered.

EREDMÉNYELVŰ SZERZŐDÉS AZ ÁLLAMI KÖZÚTHÁLÓZAT BURKOLATFELÚJÍTÁSI MUNKÁIHOZ

DR. RIGÓ MIHÁLY¹

„Türelmet el nem veszíteni, még ha
lehetetlennek látszik is: ez a türelem.”
(Japán közmondás)

Szokatlan lehet a cím, hiszen eddig csak teljesítményelvű és főleg csak üzemeltetési célzatú szerződésről írt a hazai szakajtó. Mi lenne, ha nemcsak az üzemeltetésben, hanem az útfelújításban alkalmaznánk ezt a szerződésfajtát?

A fizikában a teljesítmény az egységnyi idő alatt elvégzett munka. A fizika meghatározása a mérnökök előtt jól ismert. Ha maradunk a teljesítmény fogalomnál, akkor továbbra is mintha az időegység alatti munka végzésére törekednénk, holott erről szó sincs! Ez az értelmezés félreviszi a szándékot.

A magyar nyelvben az előbbi fizikai fogalom mellett a teljesítmény csak átvitt értelemben jelenti valamely tevékenység lemérhető eredményét. Arrafelé kellene igyekeznünk, hogy hangsúly a tevékenységen, és főleg az eredményes tevékenységen, az eredményen legyen. Jogos elvárás ugyanis az, hogy egy munkának eredménye legyen, sőt azt lehessen számszerűsíteni.

A gond valószínűen onnan ered, hogy az angol *performance* szónak – mint az angolban általában minden szónak – is igen sok, néha egymástól eltérő jelentése van. Jelentheti a következőket: eljátszás, előadás, teljesítmény, teljesítés, véghezvitel, mutatóvány. Csúnyán szólva a *performance* szó – a felsoroltak egyikének kivételével – úgy általánosítható, hogy *valamit csinálás*. Sajnos, szerintem a sorból kilógót, a legkedvezőtlenebbet sikerült kiválasztani.

Csinálni pedig lehet valamit jól vagy rosszul. Úgy lenne jó valamit csinálni, hogy annak legyen eredménye. Növekedjen pl. a szolgáltatási színvonal, valami használhatóbb legyen, valaminek a tulajdonságai számunkra kedvezőbbek legyenek. Csupa olyan fogalom, amely az időegység alatti munkavégzéstől nagyon távol van. Távol is kellene tartani, hogy pontatlan fogalmaink számát ne szaporítsuk. Ezért javaslom a cím szerinti eredményorientált-ságú tevékenységet.

Az angolok nyugodtan használhatják, használják a *performance-based* fogalmat, mert náluk egyszerre jelenti mind a teljesítmény-alapút, mind az eredményalapút. Az itt is árnyaltabb, magyar nyelvben azonban éles különbség van a két dolog között.

Az angolszászok használják még a *functionally based* fogalmat is, a funkcióalapút jelent. De a használt teljes fogalom: *functionally based properties*, azaz olyan tulajdonságai egy munkának, amelyek a funkció szempontjából fontosak. A használhatóságot alapvetően befolyásolják a tulajdonságok.

Az angolok a *performance-based* fogalmukat rögtön helyére is teszik az ő garanciális, jótállási időszak fogalmukkal, a *„defect liability period”*-dal, amelyet szeretnék tökéletlenség miatti kötelezettségvállalás időszakának érteni.

Előbbi megállapításaimat támasztják alá dr. Gáspár László úr előadásai, melyek során a teljesítményi mérőszámok alatt sáv-szélességet, teherbírást, egyenetlenséget, nyomvályút és felületépséget találunk. Egyiknek sincs semmi köze sem az időhöz, sem az időegység alatt elvégzett munkához. Van viszont köze az elvégzett munka minőségéhez, amelyet bizonyos tulajdonságokon keresztül tudunk számszerűsíteni. Sőt dr. Gáspár úr írt már cikket Eredmény- és teljesítményelvű útügyi szerződések címmel is.

Találtam még egy fogalmat ezen témakörben: az *„output based”*. Az *output* jelentheti a kimenetet, a termelési eredményt. Ismét nem mindegy a kimenetel minősége. Mint az eddigiekből érzékelhető, a felsoroltak mind ugyanazt jelentik.

Ezért javaslom az eredményirányultságú, az eredményorientált-ságú, az eredményelvű fogalom használatát – a nem autópálya (főút, mellékút) állami utak felújításainál is, az azokra kötött szerződéseinkkel kapcsolatban.

A beruházó és a vállalkozó közötti viszonyt az építési szerződés határozza meg.

A mai szerződéseink sajnos nem egyértelműek, nem pontosak. Lehet, hogy bizonyos szakmákban a homályosság előny, mert különféle manipulációkra, machinációkra nyílik általa lehetőség, de az útépítés mérnöki munka, ahol elemi elvárás az egyértelműség. A sokértelműség miatt elkerülhetetlenek az állandó viták, amely sem a vállalkozóknak, sem a megrendelőknek nem érdeke. Bízom abban, hogy mindkét oldal megkönnyebbülne, ha a következők közül néhány változást át tudnánk vezetni.

A változások azért is kellenének, mert jelenleg az elvégzett útfelújítási, útépítési munkáknak az élettartama nagyon rövid, magyarul a munkáknak nincs tartóssága.

Ebben nemcsak a kivitelezők a hibásak. Hibásak a megrendelők is, az alapanyaggyártók is és még sorolhatnám. A „színpadon” sok a szereplő, de nincs felelős szereplő, csoda-e, ha a *performance*, az előadás, a mutatóvány olyan, amilyen. A beruházó tud olyan csapdát állítani, amelybe a kivitelező kénytelen besétálni. Hiszen adunk mi munkaterületet akár decemberben is, amely földmunkára „közismerten kiválóan alkalmas” időszak. Majd ezek után megállapítjuk, hogy a csuromvíz új padka szó szerint lefröccsen a helyéről.

¹ Okl. erdőmérnök és okl. építőmérnök, MMTLO osztályvezető, Magyar Közút Nzrt. Dél-alföldi Területi Főmérnökség Csongrád Megyei Igazgatósága ;e-mail: rigo@csongrad.kozut.hu

Célom írásommal változások javaslása, amelyekkel a nagyon költséges beavatkozásaink élettartama nagyobb lesz, azok TAR-TOSSÁGA növekszik.

Az adófizető, a társadalom jól érzékeli az útépitési munkák rövid élettartamát, ezt különböző fórumokon szóvá is teszi. Egyre nehezebb a rossz minőséget jónak „eladni”. Sokan járnak külföldre, így van összehasonlítási alapjuk. Nem kell ahhoz tudósnak lenni, hogy lássa: az nyomványús, repedezett, pedig nemrég lett felújítva sok pénzért. Az elkészült munkák alkalmatlansága számukra nyilvánvaló, tőlünk már csak az okát szokták kérdezni. Ha pedig a rosszat jónak állítjuk be, akkor korrupcióra gondolnak.

Igazából senki sem tudja egyértelműen azt, hogy a jótállási időszak alatt mire kér, és mire kap, mire vállal jótállást. A megrendelő pl. egy réteg aszfaltot kér teríteni a kis teherbírású, összeropadozott, tönkrement szélesítésű, szélein leszakadt burkolatra, melyre ezután ettől az egy rétegtől öt év hibamentességet vár el. A vállalkozó bármit bevállal, mert különben tönkremegy. Különben is, majd megoldják utána a jogászok, akik éppen a pontatlanságok miatt eredményesek is lehetnek. A közös produkció pedig ismert. A lélekölő viták viszont elkezdődnek, mintha darálóban lennének az emberek. A jótállási időszak alatt elvégzendő munkák pénzbe kerülnek, kifizetésük csökkenti a vállalkozói profitot. Nem csoda, ha a vállalkozó nem rajong, és minden kibúvót megkeres a munkavégzés elkerülésére. A mai homály erre kiválóan alkalmas. Hiszen nincs elképzelésünk arról sem, hogy a jótállási időszak végére hogyan kellene kinéznie a felújított szakasznak, milyen mérvű leromlás fogadható el, mennyi ebből a „természetes”, és mennyi a kivitelező hibája miatti leromlás. Normális dolog-e az, hogy a jótállási időszak végére vagy néha már előbb is, visszaáll a felújítás előtti, a kiinduló állapot? Normális-e az, hogy akár azonnal indíthatnánk a következő felújítást? Be kell-e rendezkednünk a minden úton állandó felújításra?

Hivatkozunk különféle jogszabályokra, amelyek azonban semmilyen használható konkrétumot nem tartalmaznak. Érdemes lenne az eddigi jótállási időszakok alatt a felújított útszakaszokra fordított pénzeket gilyújteni, valószínűen megdöbbenénk.

A befejezési határidő után, mintha a fogalom nem is létezne, sokszor még hetekig javában folyik a munka, pl. hiánypótlás címen. Nem ritkán elhúzódó folyamat a műszaki átadás-átvétel is.

Ezen gondok megszüntetéséhez kellene az elején beharangozott eredményorientáltság és főleg az eredmény-orientált kivitelezési szerződés. Nem biztos, hogy az alábbi módosítási javaslatok teljes körűek. Azt azonban hiszem, hogy a minőséget javítanánk, ha a szerződéseinket az alábbiakkal módosítanánk.

Ismereteim szerint évek óta komoly lépéseket tesz az Alföld Koncessziós Autópálya is és az Állami Autópálya Kezelő is a hasonló célú szerződések bevezetése, használata céljából az autópályák burkolatának felújításánál. A Világbank a koncessziós szerződésekben hasonlókat javasol. Szeretném, ha társulnánk mi ehhez az áramlathoz az állami főutak és a mellékutak felújításaival.

A javaslatok megfogalmazásakor végig azt az alábbi elveket követtem:

- A megrendelő kérhet a ma érvényes jogi és a műszaki előírásoknál számára kedvezőbb jellemzőket. Ha az üzleti műszaki előírásoknál nem tudnak érvényesülni kellően a megrendelői érdekek, akkor legyen a feladat kiírása ennek megfelelő, próbáljuk itt védeni az adófizetőt.
- A javasolt változásokat a vállalkozók már az ajánlatadás előtt ismerjék meg. Így időben el tudják dönteni azt, hogy a leírt feltételek alapján adnak-e ajánlatot.

- A kiválasztott minősítő tulajdonság mérhető legyen.
- A hibás teljesítésnek legyen következménye.
- Lényeges, hogy már a szerződés rögzítse azt, hogy hibás teljesítés esetén mi a vállalkozó teendője, az ne legyen valamilyen utólagos, esetleges alku tárgya, mert akkor ugyanott vagyunk, mint ma.

Puchard Zoltán technológiai igazgató úr (Colas) szerint: *„Majdnem minden a kiírásról múlik!” Feleljünk meg ennek a kivitelezői elvárásnak! Tőle tanultam: nem az aszfalt összetételét kell a megrendelőnek meghatároznia, hanem az aszfalt elvárt mechanikai tulajdonságait, mechanikai jellemzőit. Akkor tegyük végre így!*

Javasolom, hogy az alábbi mondatok – a megrendelői oldal képviselői által megvitatta, esetleg módosítva – kerüljenek be a jövődől útfelújítási szerződéseink szövegébe. A legfontosabb résznek javaslataimban a határértékek meghatározását tartom, az igyekezet sikere vagy sikertelensége csak ezeken múlik. (Az idézőjeles mondatot követően megpróbálok egy rövid indoklást adni.)

1. „A szerződésben dátummal rögzített kivitelezési határidőre valamennyi olyan építési munkának el kell készülnie, amely a szerződésben benne van, úgy mennyiségben, mint minőségben. Az építési határidőt ezért úgy határozza meg az ajánlattevő, hogy a munkák minőségi és megvalósulási dokumentumait a határidő előtt egy héttel a megrendelő megkapja.”

Ma a kivitelezési határidő fogalma minden korábbi jelentését és jelentőségét elvesztette.

Sajnos sokszor előfordul az, hogy határidőre nincs minden készen, pl. hiányzik a padka. A jogszabályunk sem egyértelmű, mert ún. rendeltetésszerű használhatóságot ír elő, amelyet mindenki szabadon értelmezhet. A padka nélküli felújított út használható. Sőt az út még a felújítási munkák nélkül is használható, mivel a felújítás előtt használtuk! Ilyen alapon bármilyen készlet-ségi fok mellett az út rendeltetésszerűen használható, tehát nem mondtunk semmit.

Nagy kaosz forrása a kivitelezői készre jelentés is. Miért kell készre jelenteni azt, aminek van egyértelmű határideje? Van jó példa is pl. a Nemzeti Infrastruktúra-fejlesztő Zrt. (NIF) gyakorlatában: amely szerint „a műszaki átadás-átvételi eljárás javasolt időpontját ... a vállalkozó tűzi ki, ... a teljesítési határidőn belüli időpontra, vagy a teljesítési határidő napjára.” A készre jelentés tehát nem mehet a kivitelezési határidőn túlra. Nyilván kivitelezői érdekek a minél rövidebb határidő, hiszen ezért pontot kap a közbeszerzésnél. Nem kap viszont semmilyen jutalmat akkor, ha előbb teljesít, ritka tehát az előteljesítés. De nem mehet ki a határidőn! Ez szerintem a helyes gyakorlat.

Jelenleg az építési határidőnek csak egy szerepe van: a közbeszerzési eljárás során többlet pontot lehet általa szerezni. Beartani úgysem kell, hiszen számtalan a kibúvók lehetősége. A *hiánypótlás intézményével a beruházó nyit kiskaput!* Az nem számít manapság, hogy a vállalt építési időtartam alatt sokszor nem végezhető el a feladat. Ha nincs készen, akkor majd lesz valamilyen kivitelezői magyarázat a csúszásra. Magyarázatokkal jól el vagyunk látva.

A kivitelezési határidőt úgy határozza meg az ajánlattevő, hogy a minősítő vizsgálatokat a határidő előtt egy héttel át tudja adni a megrendelőnek.

A FIDIC Építési Munkák Szerződéses feltételei kötet 8.2. pontja szerint a megvalósítás időtartama alatt „a szerződés szerinti min-

den munka befejezését” kell érteni. Nem légből kapott tehát az elképzelésem.

A mai gyakorlat szerint a határidőbe még a kivitelezés sem fér bele. Kérjük ezzel szemben azt, hogy úgy határozzák meg az építési határidőt, hogy abba a megvalósulás, a minősítés dokumentainak elkészítése, megbízónak időben való átadása is férjen bele.

2. „A műszaki átadás-átvétel napja a kivitelezési határidőt követő első munkanap.”

Akár küld a kivitelező készre jelentést, akár nem! Mivel elvileg ekkorra minden készen van, semmi gond nem lehet. Csak néhány dolog történhet: elkészült valamennyi vállalt munka vagy nem, megfelel a minősége vagy nem.

3. „Ha a műszaki átadás-átvételi folyamat során a beruházó képviselői el nem végzett munkát találnak, az építés folytatható, de a kötbér terhe alatt, amelynek első napja az átadás-átvételi eljárás utáni munkanap. Az átadás-átvételi folyamat megszakad, mivel a helyzet azonossá válik az építési határidő előttihez.”

Nyilvánvaló az, hogy ehhez a napi kötbér értékét úgy kellene meghatározni, hogy annak legyen visszatartó ereje. Ma van is kötbér, meg nincs is. Főleg nincs. Ha van, szinte nulla az értéke. Ez egyike a kvázi megoldásainknak. Csinálunk is valamit, meg nem is. Van valami, amely olyan, mintha kötbér lenne. A FIDIC korábban idézett kötetének 8.7. pontja szerint a kötbér: „... összeget minden olyan napra kell fizetni, amely a megvalósulás időtartamának lejáratá és az átadás-átvételi igazolásban megjelölt nap között telt el.” Ugyanezen pont szerint nem kell feltétlenül meghatározni a kötbér maximális értékét sem! Különbö a régi séma szerint: számítunk is kötbért, meg nem is. Úgy teszünk, mintha számítanánk, az eredmény egy kvázi kötbér.

4. „Az előbbi esetben a kötbér terhe melletti kivitelezés a vállalkozó készre jelentésében a vállalkozó által meghatározott újabb műszaki átadás-átvételig tart, mely egy új, módosított kivitelezési határidőnek minősül. Azonban az építési határidőt követően a vállalkozó három naptári hétnél tovább nem dolgozhat. Amennyiben a munka még így sem készül el, a szerződés összegét csökkenteni kell. A megmaradt munkát a vállalkozó költségére más vállalkozó bevonásával be kell befejeztetni.”

5. Ebben a helyzetben már van értelme a készre jelentésnek! A vállalkozó maga dönt arról, hogy meddig akar kötbért fizetni. Innen a folyamat az 1. pont szerint megy tovább. A közbeszerzési törvénnyel ellentétben a befejezési határidő mai szerinti szabad értelmezése.

A NIF előírása szerint: „Késedelmi kötbér: Ha a vállalkozó elmulasztaná, hogy befejezze a teljes projekt megvalósítását a szerződésben rögzített véghatáridőre, akkor késedelmi kötbért köteles fizetni a megrendelőnek a késedelem minden naptári napja után, amely eltelik a vonatkozó befejezési határidő (megvalósítási idő) és az egész projektre kiadott átadás-átvételi igazolás szerinti tényleges befejezési időpont között.” Hasonlóan tehát a javasolthoz, de lényeges azt rögzíteni, hogy a javaslatom szerint adott esetben a kivitelezési, építési határidő utáni 2. nap a kötbérfizetés első napja.

6. „A finiser legyen felszerelve kellően pontos műholdas helymeghatározó egységgel, amellyel a finiser megállásának helye és időtartama pontosan rögzíthető. Az adatokat a kivitelező hetente köteles átadni a megrendelőnek.”

A terítő-, bedolgozó gép állása az aszfaltrétegbe beépített hiba, melynek következményeit később a fenntartók szenvedik majd el. Nem légből kapott az elvárás, mivel van már Magyarországon olyan hely, ahol ez napi követelmény. Mi ugyanannyit fizetünk az aszfaltért, mint azok, akik igényesebb szervezést, új gépeket kérnek a kivitelezőtől. Mi az oka az engedménynek?

7. „A finiser és az aszfaltkeveréket kiszállító tehergépkocsi között legyen elő-etető, ún. aszfaltkomp (heated pre-feeder).”

A tehergépkocsi az aszfaltkompba önti a keveréket, amelyet az átkever és bejuttat a finiserbe. Ennek köszönhetően az elterített aszfaltrétegben nem osztályozódik szét a keverék szemcseméret szerint, továbbá a keverék hőfoka egyöntetűbb lesz, mint az eszköz alkalmazása nélkül, vele egyenletes terítési hőmérséklet érhető el (lásd dr. Keleti Imre cikkét a hőszegregációról!). Ha ugyanis a réteg felületén hideg foltok keletkeznek, ott a tömörödés kisebb lesz, mint a melegebb helyeken. Az eltérő hőfokú felületek miatt tehát inhomogénná válik a réteg tömörsége. A kátyúk ezzel mintegy eleve beépítésre kerülnek.

8. „Az épített aszfaltrétegek tényleges beépítési vastagságát az 1000 négyzetméterenként vett mintához tartozó érvényességi felülettel súlyozott átlagként kell meghatározni. Ha az így számolt átlagérték kisebb a megrendelt vastagságnál, akkor a be nem épített aszfaltmennyiséget a kivitelező köteles a megbízó által megjelölt szakaszon beépíteni, vagy az árát visszatéríteni.”

Az aszfalt nagyon drága anyag. Egyetlen centiméter vastagság be nem építése nagy felületen a megrendelőnél nagy kárt, a kivitelezőnél munkavégzés nélküli jövedelmet jelent. Felejtjük el az ÚME szerinti százalékos csökkentést! Ne segítsük tovább az önköltség alatt ajánlatot adók trükközését!

9. „A mintavételi tervnek megfelelően a vállalkozótól független laboratórium is végezze el a mintavételeket, a munka minősítését. Költsége része legyen a vállalkozói árajánlatnak.”

A közpénzekkel dolgozó állam az adófizetők pénzét ilyen módon is védje, mivel az eddigi gyakorlat kis élettartamú építésekhez vezetett, tehát rossz gyakorlatnak minősül. Ebben is szükség van változásra, ha előrébb akarunk jutni.

Ki gondolja komolyan, hogy a vállalkozó alkalmazottjaiból felépülő laboratórium független a vállalkozótól? Ebben az esetben miért nem merül fel a másutt sűrűn alkalmazott összeférhetetlenség?

A vállalkozói laboratórium minden esetben első osztályú minőségűnek igazolja le a vállalkozó által elvégzett munkát, a munka élettartama mégis minimális. Ha minden a műszaki előírások szerint valósult meg, és a munka kis élettartamú, akkor logikus a következtetés: rosszak a hazai műszaki előírások vagy hamisak a jegyzőkönyvek? Tényleg rosszak? Sohasem tudhatjuk meg, ha nem járunk utána a vállalkozói állításoknak.

Ma, éppen az előbbi információk hiányában, nem lehet kizárni annak lehetőségét sem, hogy a rosszak az érvényes műszaki előírásaink. Mivel a végeredmény rossz, a folyamat minden elemét át kell tekinteni. Ez nem megy megrendelői ellenőrző mérések nélkül.

Az utépítés hatalmas összegeket emészt fel, a laboratóriumi költségek ehhez képest minimálisak lennének. Arról nem is beszélve, hogy végre tiszta képet kapnánk arról, hogy ki állít igazat.

10. „A vállalkozó 6000 négyzetméterenkénti mintavétellel igazolja azt, hogy a tervezett és a beépített aszfalt nyomvályú-el-

lenállása, tehát a kiskerekes készülékkel meghatározott maradó alakváltozás értéke, azonos. A vizsgálatot a kivitelezőtől függetlenül szakértő és laboratórium végezze. A vizsgálati eredményeket csatolni kell a többi minősítési dokumentumhoz.

A nyomványú-ellenállás értéke az aszfaltkeverék egyik legfontosabb jellemzője. *Már amiatt is tudnunk kellene valódi értékét a beépítés után, hogy megtudjuk: a vállalkozó teljesítette-e a szerződést.* A szerződéskötés előtt beígér egyfajta minőséget. De azt is szállítja?

Az aszfaltos tervezési szabványokban elő is van írva egy határérték, amelyet csak alulról lenne szabad megközelíteni.

Egészen más anyagot jelent az, ha az ellenállás értéke kicsi, mint ha nagy. Ezért illene tudnunk, hogy a keveréktervnek megfelelő aszfalt készült, vagy nem. Ma legfeljebb csak elhihetjük, hogy a kettő egyezik. Az üzlet és a hit két külön világ, összekeverni sem kellene!

Ma a vállalkozó saját érdekei szerint önhatalmúan eltérhet a szerződéstől, mivel a képlekeny aszfalt egészen más tulajdonságú, mint az elvárt minőség. Alacsonyabb értékű anyagot kapunk rendes árért!

Nagyon furcsa az is, ha direkt a nyomványú miatt avatkozunk be, és nem tudhatjuk meg azt, hogy ezt hatékonyan tettük, vagy sem. Mintha a magas láz miatt bevett drága gyógyszer után nem mérhetnék lázat. Kérjük tehát vissza a visszacsatolás jogát.

Sajnos a maradó alakváltozás a ma érvényes ÚME szerint nem minősítő feltétel még akkor sem, ha direkt a nyomványú ellen avatkozunk be. Sajnos a frissen módosított aszfaltos ÚME-k a tartósságot és a maradó alakváltozást igyekeznek kívül helyezni a vizsgálандó szempontokon.

Régen tudtak kis alakváltozású aszfaltréteget is építeni, ideje lenne ezt a jó szokásunkhoz visszatérni, nem tűnik tehát irreálisnak a javaslat. Érdekességgé megjegyzem: volt olyan kolléga, aki a műszaki leírásba „becsempészte” már évekkal ezelőtt a jótállási időszak végén megengedett legnagyobb nyomványumélység értéket. Sajnos azonban betartatni már nem tudta.

11. „Ha a maradó alakváltozás nagyobb a tervezettnél, a beépített anyag selejt. A megrendelő és a vállalkozó közötti tárgyalás dönthet arról, hogy a selejtes felületet, térfogatot a Kivitelező kicseréli, újjáépíti, vagy a szerződéses összeg értéke csökken a selejtes mennyiség értékével, továbbá csökken a munka másik kivitelező általi elvégzésének költségével.”

12. „A jótállási időszak végén a nyomványú tényleges értékét RST-vel meg kell határozni, és a mért értékekből 100 m-enként átlagot számolni (a kiértékelés módja: burkológörbés). A 100 m-re számított átlagos nyomványumélység nem lehet nagyobb, mint az alábbi táblázatban lévő, útkategóriánként eltérő érték. Ha mégis, akkor a szakaszon végzett munka selejt. A selejtes réteget, vagy rétegeket le kell marni és újjáépíteni a vállalkozó költségén. Az újraterített szakaszon a jótállási időszak újra kezdődik a beavatkozás után.”

Az előbbi határértéket dr. Gáspár László úr főutak és mellékutak bontásában javasolja figyelembe venni. Véleményem szerint kedvezőbb lenne az ÁNF-től is függvényévé tenni, ahogyan az az e-UT 09.02.25 és az e-UT 09.02.11 számú útgyi műszaki előírásainkban van (1. táblázat).

A hazai autópályákon valószínűen ugyanezen táblázat alapján kérnek max. 4 mm-t. Magam részéről azonban túl nagyok tartom a 11 mm-nél nagyobb értékeket, amikor a 4 mm-t is el lehet érni.

Várható az, hogy a vállalkozó egy ilyen előírást csak 2-3 évre akar majd vállalni, amellyel nyilván kijátszani, kikerülni, felpuhítani igyekszik a megrendelői elvárást. Ha a táblázatban lévő értékek helyett, mondjuk a kétszeresüket írjuk, az egész komolytanná válik, értelmét veszti. A határértékek megállapításánál nagy körültekintéssel kell eljárni. Hangsúlyozni szeretném azt is, hogy nem cél a kivitelezői körtől lehetetlent kérni.

Az alábbi svéd táblázatban lévő értékek hétéves jótállási időszak végén értendők! Vannak tehát jó példák.

Van olyan svéd gyakorlat, amelynél a jótállási időszak végén bonus-malus jelleggel valaki fizethet, függetlenül attól, hogy a szerződéses összeget a vállalkozó évekkal korábban már megkapta. Nyomványú esetén a 2. táblázat érvényes.

1. táblázat: Az elvárt nyomványumélység egy lehetséges adatsora

Útszakasz jellege	Az öt év jótállási időszak végén megengedhető legnagyobb átlagos nyomványumélység 100 m hossza átlagolva, mm
Főút külsőségi szakasza, ha az ÁNF $\geq$ 3000 E/nap	8
Főút külsőségi szakasza, ha az ÁNF < 3000 E/nap	11
Mellékút külsőségi szakasza	14
Átkelési szakaszok	

2. táblázat: Svéd példa a nyomványumélység bonus-malus rendszerű fizetésére

A megrendelő fizet a vállalkozónak			A vállalkozó fizet a megrendelőnek	
A nyomvályú mélysége (a célérték: 8 mm),a tényleges érték				
<4 mm	4–6 mm	10–12 mm	12–15 mm	15–17 mm
A fizetendő fajlagos összeg				
1 euró/m ²	0.5 euró/m ²	0.5 euró/m ²	1 euró/m ²	2 euró/m ²

Ha az előírtnál kisebb a nyomvályú, akkor a szerződött áron felül fizet a megrendelő a vállalkozónak. Ha viszont nagyobbak a nyomvályúk, akkor a vállalkozó fizet a megrendelőnek! Például az előbbi táblázatban lévő 8 mm-re (2. táblázat).

Ez mintegy elismeri a gyakorlatunk által viccesen „AS” „szabvány-nak” megfelelő, azaz „ahogy sikerül” „szabvány” szerinti munkát. Nekem ez a megoldás is tetszik, mivel itt többet fizetünk, ha jobbat kapunk, és visszakapunk valamennyit, ha rosszabbat. Tetszik azért is, mert jutalom jár az elvártnál jobb munkáért.

Természetesen mind a határértékek, mind a fizetendő fajlagos értékek átirthatók.

Az elvart és a legrosszabb közötti kb. 600 Ft/nm ár szerintem – az aszfalt mai, itthoni árához viszonyítva – kevés, mivel ez csak 1-1,5 cm vastag aszfalt ára, és ennyiért a visszamaradt nagy nyomvályúval semmit sem kezdetünk. Úgy kellene meghatározni a büntető tételeket, hogy abból ki lessen cserélni a szakasz hibás rétegét. Nyilván vigyázni kellene az itteni számok meghatározásánál arra, hogy nehogya a mai értékcsökkenés sorsára jusson a dolog, ahol hosszú idejű, néhol bonyolult számítások után is csak jelképes a levonható összeg. Ma tesszünk is valamit, meg nem is, mint a mesebeli széplány ajándékánál.

13. „A jótállási időszak alatt, az évenkénti ellenőrzésnél az úttengelyben hosszirányú repedés nem lehet. A jótállási időszak végén az egyéb repedések miatti repedezett felület legfeljebb a teljes felület 3%-a lehet. A kiönthető repedéseket ki kell önteni, a hálósakat felületi bevonattal el kell takarni. A jótállási időszak végén a többször átrepedt felületeket a vállalkozó költségére ki kell marni és visszaaszfaltozni.”

14. „A jótállási időszak alatt és végén a felület kátyúmentes legyen. A keletkező kátyúkat az építető általi felszólítást követő három napon belül javítani kell a vállalkozó költségére.”

A várható hatások:

- Valószínű az, hogy a kivitelezői körnek kedvezőbb a mai szerződésforma, mint a módosításokkal átfűt változat, mert ma nagyon nagy a mozgásterük.
- Még az is elképzelhető, hogy némileg megdrágul az útépités.
- Valószínű az is, hogy az elérendő célok miatt meg kell változtatni az eddigi műszaki előírásainkat. Az ÜME-knak a tartósságot kell sugallni, kikényszeríteni. Elvárás a „kőkemény” műszaki ellenőrzés, ellenőrzés, amely nehezen megvalósítható laza, lágy, képlékeny előírások mellett! El kellene végre dönteni, hogy melyiket akarjuk.
- Elképzelésem szerint a felújítások tervezése sem maradhat a mai formában. Már többször javasoltam: az útfelújítás tervezését előzze meg egy technológia tervezési folyamat, amelynek során technológus tekintené át a lehetséges beavatkozási technológiákat és adna javaslatot az optimális beavatkozásra. Az útfelújítás tervezése bonyolultabb az új út tervezésénél, mivel ennek során nemcsak geometriai a feladat.
- A lebonyolítás, az építés viszont egyszerűbb lenne.
- Az eredményelvű szerződés alapján, működjön a továbbiakban a kibernetika visszacsatolási elve szerint. Ha a rakéta nem a cél felé repül, akkor be kell avatkozni a pályájába, mindaddig, amíg a célba nem ér. Tehát, ha a javasolt módosítások kevésnek bizonyulnának, akkor szigorúbbakat, újabbakat lehet a következő szerződésekbe illeszteni. A lényeg: figyelni kell az eredményt, a további beavatkozásokat ettől tenni függővé, a visszacsatolás elvének megfelelően. Mindaddig abba nem hagyni a beavatkozást, amíg a munkák élet-tartama nem nő.
- A kivitelezett munkák tartósabbak lennének.
- Társadalmi megítélésünk javulna, ami nagyon fontos szempont, mert az úthasználók a mi legfontosabb partnereink.

A kockázatról: mivel a kivitelezői oldal érdekérvényesítő képessége jelenleg lényegesen nagyobb a beruházói oldalénál, a javaslat sorsa attól függ, hogy ez a helyzet meddig áll fenn, mikor áll vissza az egyensúly, mikor lendül az inga kissé a beruházó felé.

Fennáll annak a veszélye, hogy az eredményelvű szerződés az aszfaltos ÜME-értékcsökkenés számítás sorsára jut, tehát kvázi megoldássá válik. Fel lehet puhítani a határértékek növelésével vagy a jótállási időszak csökkentésével egyaránt, és akkor rögtön az előbbiekben már említett „úgy tesszünk, mintha ...” helyzet következik be.

A mai gyakorlatunk szerint egyrészes szerződéseket kötünk az útfelújítási munkákra, amelyekben a feltételek sokszor szerződésről szerződésre mások.

A kétrészes szerződés bevezetése lenne célszerű ezen a szakterületen is. Lenne egy rövid első rész, és egy hosszabb második rész.

Mindazon bekezdések, adatok, amelyek csak a tárgyi, a konkrét munkával kapcsolatosak, csak ennél fordulnak elő, egyediek, bekerülnének a szerződés első, rövid részébe. Az első részben lenne egy mondat, amely szerint a szerződés a második résszel együtt érvényes.

Mindazon előírások viszont, amelyek valamennyi szerződésünkben benne vannak, mindegyikben közösek, azok lennének benne a szerződés második részében, az általános feltételek című szerződésrészben, amely lehet egy ÜME is. Ez képviselné az állandó színvonalat, az állandóságot.

Van ma egy 527 oldalas rettenetes ÜME-nk, az e-UT 01.01.11 számú, az Útépitési Szerződések Egységes Műszaki Feltételei címmel. Mivel ez nem más, mint az érvényes ÜME-ok kivonatolása, idézgetése, tele pl. lejárt aszfaltnevekkel, a mai formájában alkalmatlan az elvart feladatra. Nem idézgetni kellene az érvényben lévő ÜME-kból, hanem hivatkozni azokra, mint betartandókra. Az ÜME-knak ugyanis nincsenek fontos és nem fontos részei.

A következmények nélküli ország helyett a jó minőségű utak országa lehetnénk, ha sok pénzért végre tartós utak épülnének. A fenti lépéseket akkor meg kellene próbálni, ha a nagyszámú érintett miatt súlyos érdekeket sértenek.

SUMMARY

RESULT-BASED CONTRACTS FOR PAVEMENT RECONSTRUCTION WORKS ON THE HUNGARIAN ROAD NETWORK

This paper suggests the introduction of the so called “result-based” (or output-based) contracts on the field of pavement reconstruction works on the state roads, similarly to the concept of the already existing performance-based maintenance contracts. The emphasis shall be laid on the result of the construction activities, or with other words on the quality of the output. The practical suggestions regarding e.g. completion deadline, handover procedure, handling of defects and inadequacies, delay damages, asphalt layer thickness, laboratory tests etc. aim primarily at increasing the durability (life expectancy) of the pavement interventions on the road network. These suggestions may result in higher contract prices on the short term, but at the same time in much more transparent and unambiguous framework for the qualification of the construction itself and for the determination of the material and financial consequences.

700 Ft