

Tartalom

Csek Károly – Köszöntő	1
Csek Károly – A Vasúti pályáink állapota	2
Dr. Horvát Ferenc – A vasútépítés és fenntartás új szabványai	11
Babos Rezső – Talpfatelítés	18
Dr. Ágoston Seidl – Antigraffiti bevonatok	22
Káldi István – A Debrecen–Nagyvárad vasútvonal	26
Köller László – Alagút-építési igények a magyar vasúthálózaton	32
Szengofszky Oszkár – Újdonságok a vasúti alépítmény kialakításában	38
Megemlékezés – Dr. Horváth Ferenc, Bátyi Ferenc, Pammer László	40

Index

Károly Csek – Greeting	1
Károly Csek – The condition of the railway lines	2
Dr. Ferenc Horvát – New standards on field of railway track construction and maintenance	11
Rezső Babos – Impregnation of sleepers	18
Dr. Seidl Ágoston – Anti-graffiti covers	22
István Káldi – Suggestion on restoring the Debrecen–Nagyvárad line	26
László Köller – Tunnel construction demands of the Hungarian railway lines	32
Oszkár Szengofszky – New features in railway substructure	38
Memorial – Dr. Ferenc Horváth, Ferenc Bátyi, László Pammer	40

*Köszöntő***Tisztelt Pályás és Hidász Munkatársaim!**

Köszöntöm Önöket a Sínek Világa 2009. évi első számának hasábjain. Ez az alkalom módot és lehetőséget ad az elmúlt év értékelésére és az idei feladatok fölvezetésére.

Mi az, amire büszkéek lehetünk az elmúlt év kapcsán?

A felügyeleti, a zavar- és hibaelhárítási feladatainkat jól oldottuk meg annak ellenére, hogy a mérőeszközeink, a járműveink és kisgépeink működésében adódtak zavarok.

Az elmúlt év komoly eredményének tartom, hogy egyre több munkatársunk élt a továbbképzés lehetőségével. Gratulálok minden Munkavállalónknak, akik a nehéz és fárasztó munka mellett tanulnak a Budapesti Műszaki- és Gazdaságtudományi, valamint a Széchenyi István Egyetemen.

Jelentős eredményeket értünk el az előző évben az utasítások korszerűsítésében, az EU-jogszabályokkal történő harmonizálásában.

A kutatás-fejlesztés területén is egyre több olyan témát vezettünk be és hasznosítottunk, amiket a K+F keretén belül kezdtük modellezni.

Amikor e lapszám megjelenik, már befejezéséhez közeledik a pályalétesítési szakmai területen a szervezetkorszerűsítés előkészítése, és elkezdődik a pályafenntartási szakaszmérnökségek és pályafenntartási alosztályok működése. A szervezeti egységeinkben munkát végzőknek biztosítani kell a feltételeket, hogy minél jobb minőségű és hatékony munkát tudjanak végezni. A telephelyeink, épületeink felmérése után tudjuk megállapítani hálózati szinten azt a sorrendet, ami alapján elkezdjük a mai kornak megfelelő korszerűsítéseket.

A tevékenységkihelyezés miatt csekély mértékű karbantartási munkát végzünk. A szakmai és a nem szakmai körökben is sokszor felmerül az a kérdés, hogy ezt a tevékenységet nem lenne-e érdemes visszahozni a vasúthoz, a szakaszainkhoz? A kérdésre természetesen nem e köszöntő keretei között kell válaszolni, de rövidesen tájékoztatást fogunk adni lapunkban a munkatársakkal végzett számításokról, következtetésekről. A pótfelújítási tevékenységet szinte már erőn felül végezték el kollégáink. Ki kell emelni e téren a szombathelyi és a budapesti terület vágányfelújításait.

Nagyon sok feladatot kell közös erővel megoldanunk ebben az évben is. A pályafenntartási szakaszmérnökségeink hatáskörét növelni kell, feladatait és felelősségi körét pontosítani, technikai felszereltségét bővíteni, hogy a vezetői információs rendszerbe mielőbb be tudjuk kapcsolni. Elkezdődik a térinformatikai fejlesztések gyakorlati megvalósítása, kezdetét veszi a felmérések sorozata. Megkezdődik a beszállítói (vállalkozók, alvállalkozók) minősítés.

A miskolci konferencián említést tettem a Kurd közelében bekövetkezett balesetről. A baleset lezárása kapcsán olvashattunk néhány sort a lap korábbi számában szokatlan megközelítésben, de ennek elemzésével foglalkozni szándékozunk a későbbiekben.

A 2009-es év sem lesz könnyebb, mint az előző. Ezért kérem, hogy figyeljünk egymásra. Fontos a munkatársakkal való emberséges törődés, hogy minél nyugodtabbak és kiszámíthatóbbak legyenek mindannyiunk munkanapjai. Minden fiatal és tapasztalt pályásnak, hidásznak kívánom, hogy legyen sok-sok munkasikerük, szakmai sikerelményük, egészségük és erejük az ideai feladatok teljesítéséhez. Elméleti tudásukat bővítsék, és érezzék magukat jól a PFT-sek és a vasutasok nagy családjában.

Csek Károly



Vasúti pályáink állapota

Csek Károly

igazgató

MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág

✉ csekk@mav.hu

☎ (36-1) 511-3259

A pályafenntartás során kezelt kincstári és működtető vagyon bruttó, illetve nettó értékei a leírási kulcsok figyelembevételével jó állapotú eszközállományra utalnak. A valóság azonban nem ez. Az eszközök magas kora, az üzembe helyezésük óta fennálló infláció és az utóbbi évekig alkalmazott rendkívül alacsony leírási kulcsok miatt az eszközértékek a valóságos értéküktől eltávolodtak. A költségként elszámolható értékcsökkenés nem biztosítja a szinten tartáshoz szükséges forrásokat, vagyis a megemelt leírási kulcsokkal számolt értékcsökkenés sem lenne elégséges a szinten tartást biztosító felújítási munkához.

A fő eszközcsoportok kategóriáit, mennyiségeit és jellemzőit az 1–11. ábrák szemléltetik.

A kincstári eszközök értékét a MÁV Rt. 1993. évi megalakulásakor határozták meg. Az azóta eltelt évek mintegy 400 százalékos halmozott inflációja miatt az eszközök visszafizetési értéke lényegesen megnövekedett. Az egyes felépítményi szakanyagok különösen nagymértékben drágultak.

A működtető eszközök – relatívan alacsony értékük ellenére – kiemelt szerepet játszanak a kincstári eszközök üzemeltetésében.

A pályalétesítmények és tartozékai

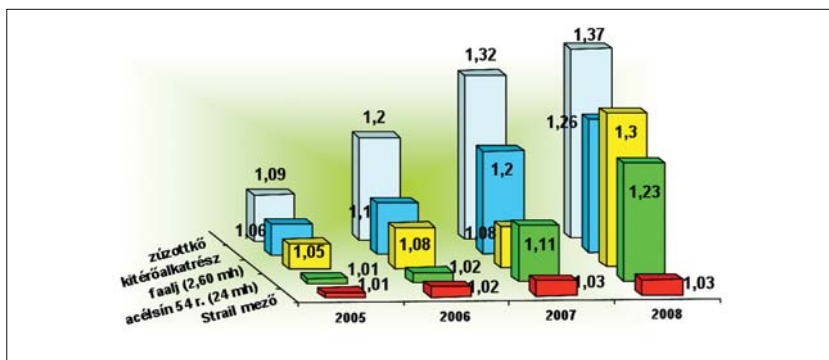
A MÁV összes vágányhossza 7596 km építési hosszat és 12 697 km vágányhosszat jelent. Kétvágányú pálya csak a normál nyomtávú vonalak között található, ennek aránya EU-s összehasonlításban is alacsony, építési hossza 1173 km. A kevés kétvágányú pályaszakaszok eloszlása sem felel meg a forgalom által támasztott igényeknek. Több, eredetileg kétvágányú pályaszakaszt a mai napig nem tudunk a háború után visszaépíteni. Ugyancsak alacsony a villamosított vonalak hossza (2627 km), mely az EU-átlaghoz képest mintegy 40 százalékkal kisebb a kívánatosnál. A villamosítás elmaradása a jelenlegi energiaárak mellett többletköltséget, gazdaságtalan üzemeltetési feltételeket jelent.

A vasúti kitérők száma (12 321 db) az általánosan alkalmazott mindenholnán-mindenhová elv miatt az indokoltnál ma-

Kincstári eszközök értéke						
Kincstári eszközök		Bruttó érték (E Ft)	Halmozott ÉCS (E Ft)	Nettó érték (E Ft)	Tételszám (db)	ÉCS kulcs
Számjegyzéki szám	Megnevezés					
21211	Felépítmények	197 751 534	60 474 811	137 276 723	26 323	4%
21212	Alépítmények	85 309 318	26 894 552	58 414 766	14 504	4%
212127	Vasúti rakodók	246 464	53 517	192 947	53	2,5%
212129	Egyéb kiegészítő építmények	18 733 231	4 821 268	13 911 963	8 569	3,5%
2122	HM saját célú vágány	266 567	104 135	162 432	131	3%
21412	Hidak	39 522 604	13 116 012	26 406 592	5 282	4%
2142	Átereszek, aluljárók, alagutak	10 613 133	243 929	10 369 204	3 857	4%
Kincstári eszközök összesen (pálya)		333 463 156	100 833 439	232 629 717	50 097	

Működtető eszközök értéke						
Működtető eszközök		Bruttó érték (E Ft)	Halmozott ÉCS (E Ft)	Nettó érték (E Ft)	Tételszám (db)	ÉCS kulcs
Számjegyzéki szám	Megnevezés					
2112	Utak, terek	5 066 133	1 118 119	3 948 014	2 578	2%
21221	GV felépítmény	8 578 057	3 209 387	5 368 670	8 401	3%
212221-25	GV alépítmény	1 514 669	628 511	886 158	691	3%
212227	Rakodók	2 698 679	772 925	1 925 754	1 061	3%
212229	Útátjárók	435 974	123 435	312 539	619	3%
4.....	Egyéb gépek, berendezések	3 377 393	2 121 953	1 255 440	7 074	7,66%
6411-12	Vasúti járművek	3 582 298	1 152 251	2 430 047	634	3%
Működtető eszközök összesen (pálya)		25 253 203	9 126 581	16 126 622	21 058	
Kincstári és működtető eszközök összesen (pálya)		358 716 359	109 960 020	248 756 339	71 155	

1. ábra. Kincstári és működtető eszközök



2. ábra. Az árváltozások mértéke százalékban

gasabb. Ennek csökkentése a rehabilitációk, korszerűsítések egyik kiemelt feladata, mivel igen költséges szerkezeti elemnek számítanak. A többletkitérők mind a pálya, mind a biztosítóberendezési szempontból pluszfeladatot jelentenek.

A műtárgyak legnagyobb csoportját a hidak jelentik. A pályáinkon található mintegy 8600 híd és áteresztípus/anyag szerinti megoszlását az 3. ábra szemlélteti. A hidak hossza 53 km. Ebből 17 km a 617 db acélhíd hossza.

A hidak, átereszek anyaga szerint ugyan kis számban, de előfordul még ma is fa áthidaló szerkezetű „fatartós híd” (15 db), kőlap áthidaló szerkezetű „kőfedlappos híd” (81 db). Ezért jó néhányuk felújítása, korszerűsítése, átépítése az elvárt tengelyterhelés hordozására történő alkalmasság tétele sürgető feladat lenne.

A vasúti műtárgyak legtöbbje a vonalak kiépítési idejéből származik, vagy a háborús pusztítások után épült. Élettartamukból adódóan (4. ábra) karbantartásuk, felújításuk kiemelt feladat. Állagmegóvásuk elsősorban az acélszerkezetek esetében gondot okoz. Egy-egy sérült vagy elégtelen műszaki állapotú műtárgy az adott vonal leggyengébb láncszemként teljes körzetek kiszolgálását teszi nehézkessé vagy lehetetlenné.

A hidak átlagos életkora 57 év. A hidak jelentős része (51%) az 1950-es évekig épült. Legkorosabb hidunk 150 éves.

A hosszú élettartamból adódóan a hidak, mérnöki létesítmények zöme korosnak mondható. Új létesítmények szinte kizárólag új vonal építése vagy vonalrehabilitáció, műtárgy-rehabilitáció esetében készülnek. A hálózaton található öreg, élettartamukat túlélt műtárgyak cseréje sürgető feladat.

Külön nehézséget jelentenek a nagy folyami hidak, magas rehabilitációs költségigényük miatt. A Duna- és Tisza-hidak

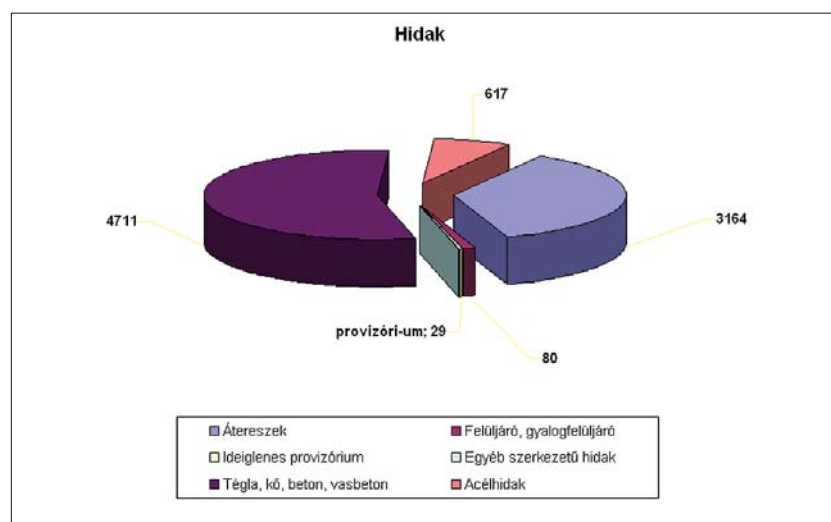
felújítási, karbantartási feladatai milliárdos nagyságrendűek. Az állandó forráshiány a munkák elaprózódását, a keletkező problémák hatványozottabb megjelenését, a felületei tevékenység még szigorúbb végzését igényli.

beton, vasbeton falazatú alagút, valamint a különböző anyagú tám- és bélésfalak sem kapták meg az elmúlt időszakban a szükséges karbantartási, felújítási lehetőséget, tehát a gondok hatványozottan kezdenek jelentkezni. Ezért javítani kell a felületei tevékenység színvonalát a HídGazdálkodási Rendszerbe (HGR) integrált szakértői rendszer ezen létesítményekre történő kiterjesztésével, a zavarok megelőzéséhez szükséges források egyidejű biztosításával.

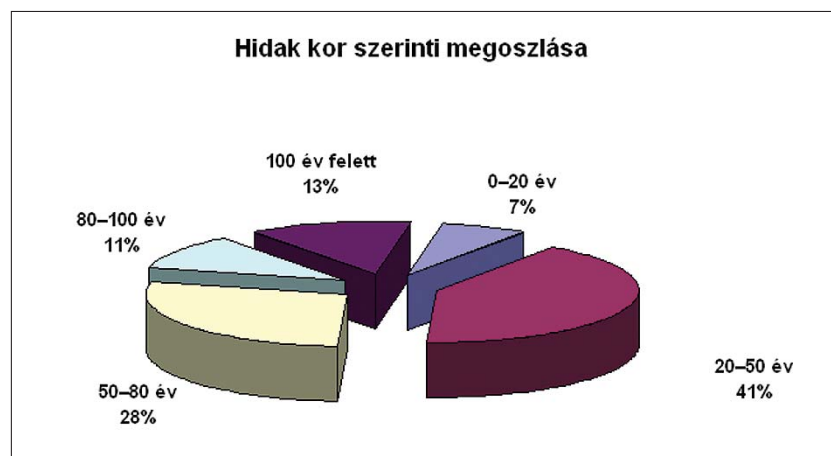
Vonalkategóriák

Pályahálózatunkat a forgalomban betöltött szerep szerint osztottuk kategóriákra. Az eddig alkalmazott kategorizálás az új vasúti törvényben megváltozott.

Az A kategóriás vonalak (2623 km) a MÁV hálózaton belül általában a nemzet-



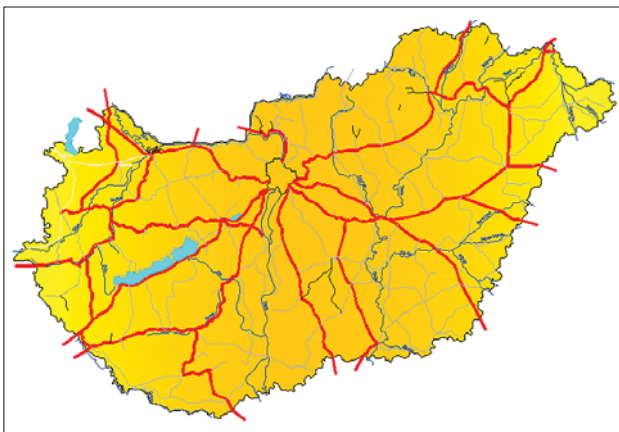
3. ábra. A hidak állagadatai



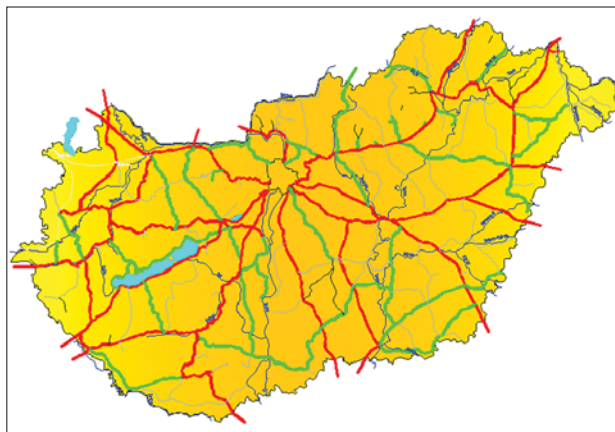
4. ábra. A hidak kor szerinti megoszlása

A 18 db, összesen 5001 m hosszú, vegyesen természetes sziklába vágott, kő-,

közi korridorokat fedik le. Ezen a hálózaton zajlik a forgalom jelentős hányada.



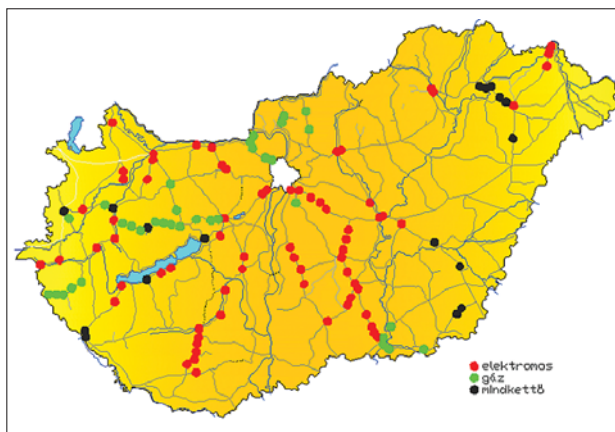
5. ábra. A kategóriás vonalak



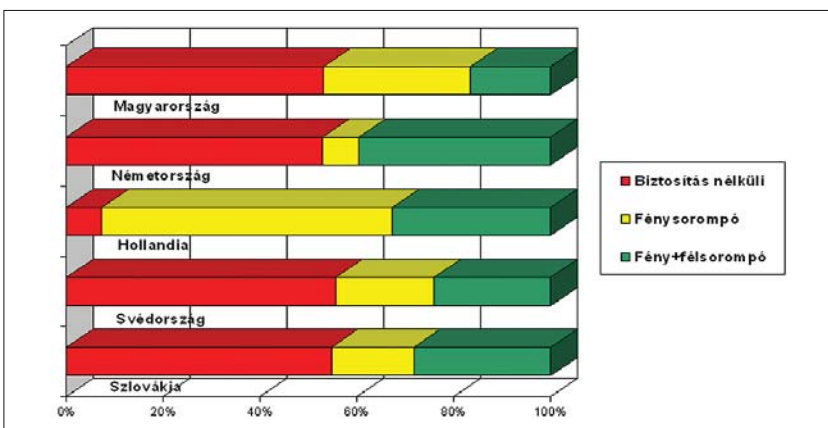
6. ábra. A és B kategóriás vonalak



7. ábra. Kétvágányú pályák



8. ábra. Váltófűtés



9. ábra. Biztosítási módok nemzetközi összehasonlítása

Az A kategóriás vonalak valamennyi szomszédos országgal biztosítják a vasúti összeköttetést (5. ábra).

A B kategóriás vonalakat zöld színnel jelöltük, hosszuk 2281 km. Az A kategória kiegészítéseként a legfontosabb belföldi kiegészítő és összekötő vonalakat tartalmazzák. Ezeken a vonalakon keresztül valamennyi jelentősebb ipari és kulturális központ és az összes megyeszékhely vasúton elérhető. Ezek a vonalak biztosítják a kie-

melt regionális gócpontok elővárosi jellegű közlekedését is (6. ábra).

A C kategóriás vonalak (2692 km) a mellékvonalak. Ezek a vonalak regionális kiszolgáló szereppel bírnak, forgalmuk ennek megfelelően alacsony. A vonalak legtöbb esetben gyérén lakott, elmaradott körzetek kapcsolatát teszik lehetővé a környezeti székhelyekkel, de állapotuk az elvárható feltételeknek nem felel meg. Ebbe a körbe tartoznak a keskeny nyomtávú vonalak is.

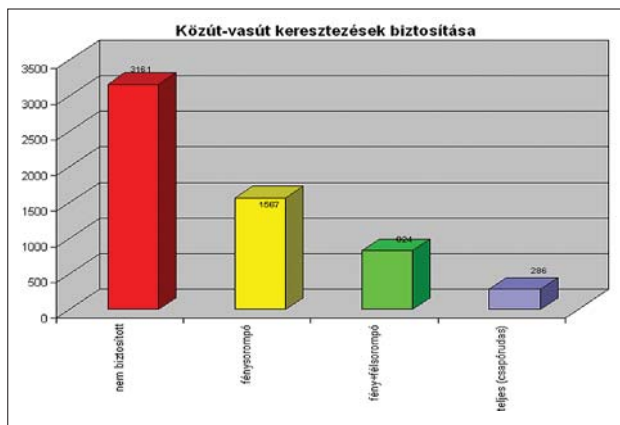
Kétvágányú pályák

Kétvágányú pályák többnyire a Dunától keletre találhatók. Arányuk a Dunántúlon szembeötlően alacsony, kiépítésük

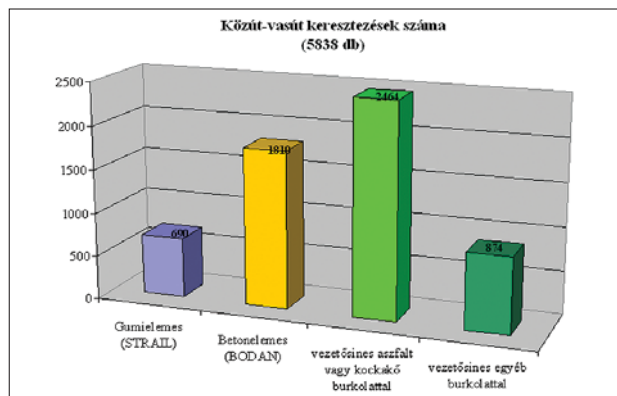
Károly Csek

The condition of the railway lines

The essay analyses the state of the railway lines. The final goal is to reveal the connections between the state and the service level. The essay examines the objects of the railway and its equipments, furthermore the operating devices. Shows briefly the financing process and the human resources development. The author introduces all the used resources of the investment, reconstruction and the maintenance works from 2000. Also shows the significant quantity of the completed works. The second part of the essay will be shown in our next issue with the title "Examination of the rail line deterioration and its impacts to the service level".



10. ábra. Közút-vasút kereszteződések biztosítása



11. ábra. Közút-vasút kereszteződések burkolat szerinti összehasonlítása

elsősorban a korridoros (A kategóriás) vonalakon lenne szükséges. Több, eredetileg kétvágányú pályánk a háború után egyvágányúként épült újjá, néhány vonal kétvágányúra történő bővítése időszerű és szükséges (7. ábra).

Váltófűtés

A magyarországi viszonylag hosszú fagyveszélyes időszak, a magas csapadékátlag miatt a kiterők fenntartása komoly üzemeltetési kihívást jelent a pályafenntartási szervezeteknek (8. ábra).

A forgalom biztonságos lebonyolítása, az élőmunka drágulása, az igénybe vehető létszám szűkülése technikai fejlesztést igényelt. A korábban villamosított vonalak mellett elsősorban villamos (1234 db), a dízelvontatású körzetekben gázos (163 db) váltófűtő készülékek épültek. Számuk a nemzetközi vonalakon sem elegendő, míg a belföldi és mellékvonalakon szinte nin-

csenek. Arányuk EU-s viszonylatban alacsony, bővítésük szükséges. A kor igényének megfelelő magas színvonalú, kis üzemeltetési költségű berendezések bevezetésére (geotermikus hőenergia) megtettük az első lépéseket.

Közút-vasút keresztezések

A közút-vasút keresztezési pontjai közlekedésbiztonsági szempontból a legveszélyesebb helyek közé tartoznak. A korábbi évtizedek közfelfűtést keltő balesetei után az 1970-es években megindult sorompósítási program eredményeként az 1990-es évekre a biztosítottaság foka elérte a nemzetközi átlagos szintet, bár a keresztezések száma még mindig magas (9. ábra).

A kezdeti időszakban a vasúti átjárókat nagyszámú teljes (csapórudas) sorompóval biztosították. Ezek a sorompók elsősorban mellékvonalakon üzemelnek. Kiváltásuk a drága élőmunka és a gazdaságtalan üzemelte-

tés miatt indokolt, végrehajtását azonban a magas fajlagos költségek nehezítik (10. ábra).

A közút-vasút kereszteződések burkolati megoszlásán látható, hogy az A kategóriás vonalakon található útátjárók 66 százalékban korszerű burkolattal rendelkeznek. A belföldi, illetve a mellékvonalakon a korszerű burkolatú kereszteződések száma alacsonyabb. A közút-vasút szintbeni keresztezések burkolatának és geometriájának kialakításánál elsősorban a keresztező út kategóriája és a közúti forgalom nagysága a mértékadó, így alacsonyabb kategóriájú vonalakba is szükséges korszerű burkolatok beépítése (11. ábra).

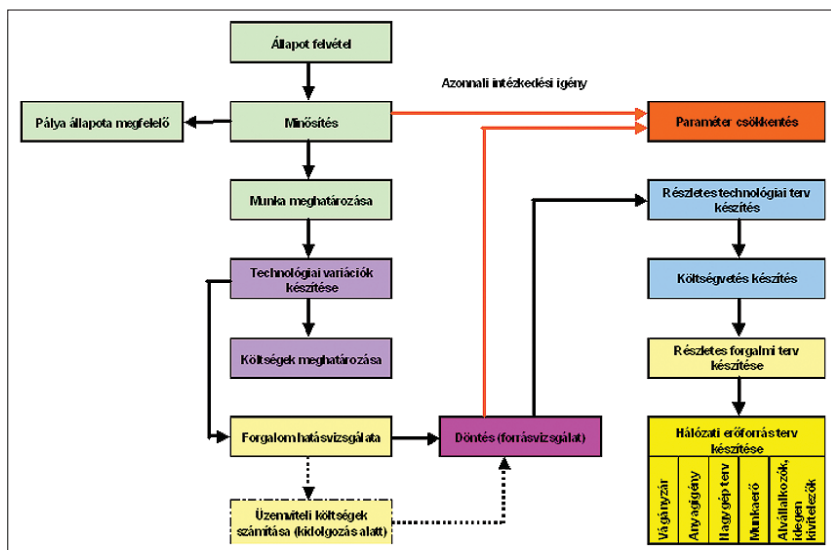
Útasforgalmi létesítmények

Peronok kialakítása

Vonalhálózatunkon az utasperonok körülbelül kétharmad része emelt peron (SK +15 és SK +30). Az emelt peronok túlnyomó részét az országos törzshálózati vonalak állomásain építették. Azokban az esetekben, amikor széles peron létesítéséhez a szükséges vágánytengely-távolság rendelkezésre állt vagy biztosítható volt, ott az SK +30 szintű, közbenső állomásokon általában SK +15 szintű kialakítással készültek.

A legrégebbi perontípus a sínkorona szintű (SK +0), mely általában szilárd burkolat nélküli, mellékvonalainkon nagy számban található. Ezek emelt peronná történő átalakítását az elmúlt években az utasforgalom, illetőleg forráslehetőségeink függvényében végeztük.

Az európai uniós előírásoknak (PRM TSI 2007 decemberétől hatályos) megfelelően az interoperabilitás jegyében és az esélyegyenlőségi törvényben megfogalmazottak figyelembevételével a nemzetközi korridorokon és az elővárosi közlekedés



12. ábra. A tervezés folyamata

1. táblázat. Az üzemszüneteltetett vonalak

Vonal			Teherforgalom (km)	
sz.	megnevezése	összkm	van	nincs
13	Környe–Pápa	82,498	17,226	65,272
14	Pápa–Csorna	35,388	35,388	
24	Zalabér–Batyk–Zalaszentgrót	5,836	5,836	
27	Lepsény–Hajmáskér	28,722	18,472	10,250
48	Keszőhidegkút–Gyöng–Tamási	12,178	12,178	
49	Dombóvár–Lepsény	83,000	8,900	74,100
62	Középrigóc–Villány elágazás	91,352	46,380	44,972
64	Pécs–Külváros–Bátaszék	66,595		22,528
76	Diósjenő–Romhány	17,080	17,080	
84	Kisterenye–Kál–Kápolna	53,414	46,492	6,922
88	Hejőkeresztúr–Mezőcsát	15,900		15,900
95	Kazincbarcika–Rudabánya	12,923	12,923	
112	Nagykálló elág.–Nyíradony	20,745		20,745
129	Murony–Békés	7,101		7,101
151	Kunszentmiklós–Tass–Dunapataj	49,076	29,612	19,464
152	Fülöpszállás–Kecskemét alsó	40,351	40,351	
153	Kiskőrös–Kalocsa	29,801	29,801	
Összesen:		651,960	320,639	331,321

fejlesztése kapcsán megvalósuló beruházások keretében elkezdődött a korszerű magas peronok (SK +55) építése, melyek bevezetésével a tengelytásterelt kocsik közlekedésében korlátozásokra lesz szükség.

Peronmegközelítés

A kulturált és biztonságos közlekedést a külön szintű peronmegközelítések (üzemi és közforgalmú gyalogos alul- és felüljárók) jelentik. Építésük elsősorban rehabilitációk, állomáskorszerűsítések alkalmával valósítható meg, mivel alkalmazásuk a széles peronok meglétét igényli. Kiépítésük elsősorban a nagy utasforgalmú helyeken, a nagyobb sebességű vonalak mellett indokolt. Az új létesítmények (liftek, rámpák) üzemeltetésének szabályozása folyamatban van.

Szintén folyamatban van a vakok és gyengénlátók biztonságos közlekedése érdekében a MÁV létesítményeiben egységesen alkalmazandó vakvezető sávrendszer. Ennek az a lényege, hogy állomásainkon és az egyes állomásainkon belül is azonos módon készüljenek a vakvezető sávok. Erre azért van szükség, mert jelenleg más-más megoldást alkalmaznak a peronokon és az épületeken belül, ami zavaró lehet a gyengén látó utasaink számára.

Ideiglenesen üzemszüneteltetett vonalak

A szüneteltetett forgalmú vonalak elsősorban az igen rossz műszaki állapotú mel-

lékvonalak közül kerülnek ki. Néhány vonal az 1980-as években megkezdett ipari struktúraváltás miatt funkcióját veszítette, eredeti építési célja megszűnt. A szünetelő vonalak esetében folyamatos gond az állagmegóvás. A forgalomból kizárt, szüneteltetett forgalmú vonalakon a műtárgyak, az alépítmény funkcióját, üzemszüneteltetését a végleges megszüntetésig biztosítani kell akkor is, ha egy vonat sem közlekedik rajta. Ezek a létesítmények vagyonvédelmi szempontból még ideiglenesen sem bonthatók el (1. táblázat).

Finanszírozás

A pályafenntartási munkák tervezése az 1994-ben bevezetett diagnosztikai alapú, állapotfüggő differenciált karbantartási rendszer keretében működik. A tervezést a hatósági előírások alapján a pályafelügyeleti rendszerben meghatározott helyszíni vizsgálatokkal és gépi diagnosztikai mérésekkel nyert állapotjellemző adatok alapján készítjük (12. ábra).

A vizsgálatok során feltárt adatokat, mérési eredményeket pályavonatokozásban az érvényes műszaki előírások, hídvonatokozásban a HGR döntéshozó szakértői rendszerekben értékeljük ki. Ennek során a hatósági előírásokkal összevetve határozzuk meg a beavatkozási helyeket, illetve ezek műszaki tartalmát. A diagnosztikai vizsgálatok eredményét kiegészítjük a szerkezeti elemek vizsgálatával, és az együttes elemzés

által meghatározott beavatkozási helyek frekvenciája, illetve a hiba nagysága és mérhető követelményei alapján határozzuk meg a munkák fontossági sorrendjét.

2004-ben vezetői döntés született a MÁV Rt. PMLI tevékenység kihelyezésére. 2005, 2006, 2007-re vonatkozóan a MÁV Zrt. Pálya és Mérnöki Létesítmények Igazgatóság a MÁV Zrt. által kezelt közforgalmú vasúti pályahálózaton a jól tervezhető karbantartási és felújítási tevékenységek ellátására, a tevékenységhez kapcsolódó munkaerő átadásával és eszközök eladásával nyílt közbeszerzési eljárást írt ki összesen hét régióra. A közbeszerzési eljárások eredménye:

- Budapest I., Miskolc, Pécs, Szombathely régiók nyertese a MÁVGÉP Kft.
- Budapest II., Debrecen, Szeged régiók nyertese a MÁV FKG Kft.

Ennek eredményeképpen a szakszolgálat létszáma 4276-ról 3327 főre változott, a kismunkagépek és vasúti járművek darabszáma 4984-ről 3180-ra változott. A három évre szóló vállalkozási szerződések 2007. december 31-ig voltak érvényben. A 2007. évet követő tevékenységkihelyezéssel kapcsolatban a MÁV Zrt. Igazgatóság döntése alapján, a tulajdonos engedélyével a 2008–2009. időszakra vonatkozóan – a Kbt. 173. § szerint – közvetlen megrendelés történt a MÁVGÉP Kft. és MÁV FKG Kft. felé.

Rendkívül nagy gond, hogy – a forrásproblémák miatt – a MÁV nem képes kiszámítható gördülőtervezést működtetni.

A 13. ábrán a pályafenntartás azon jellemző költségei láthatók, amelyek szerkezeti elemek cseréjét vagy olyan fenntartási munka megvalósítását teszik lehetővé, amelyek közvetlenül szolgálják a pálya, alépítmény és hídállapot javítását, szinten tartását.

2003-tól az EU-finanszírozású munkák kivételével – a költségvetési forrás hiánya miatt – hálózatfejlesztés a hálózat további részén gyakorlatilag nincs.

Jól látható mindez a fajlagos költségek összehasonlításában is (14. ábra). Mindemellett a MÁV finanszírozottsága jóval az EU-átlag alatt van, aminek következménye a rosszabb és gyorsabban romló pályaalapot és az alacsonyabb szolgáltatási szint.

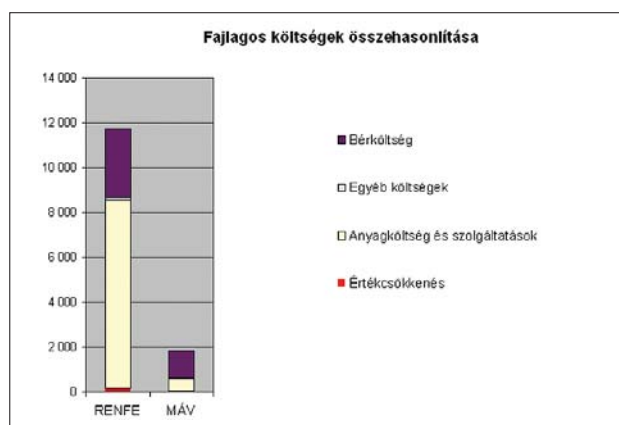
A 15. ábrán a kívánatos költségstruktúra melletti lépcsőzetes anyaggyártózkodás megvalósítása látható. Az ábrán költségáramok szerepelnek, új anyagot alapvetően az EU-s korridorokon és az elővárosi vonalakon terveztünk.

Költségvetési forrás hiányában és rész-

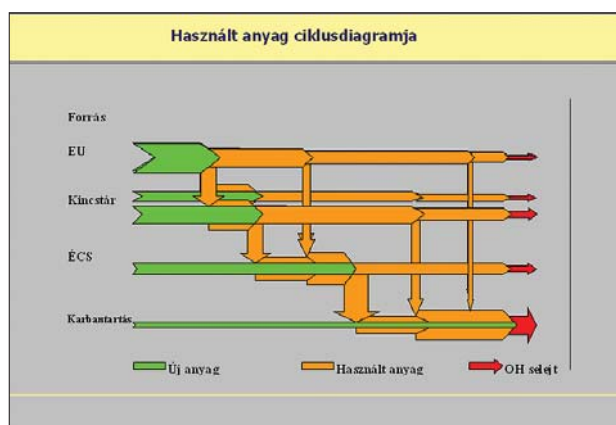
A pályahálózat fenntartási színvonalának jellemző költségei
(EU-s finanszírozás nélkül)

			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008.terv
Karbantartás	Anyag	m Ft	563	488	282	115	531	355	447	680	634
	Idegenfeles karbantartás	m Ft	3 338	2 627	2 616	1 784	2 047	4 193	6 213	7 698	9 145
	Személyi jellegű ráf.	m Ft	1 753	1 893	1 755	796	1 817	1 529	1 518	1 585	1 641
Felújítás Beruházás	1. Költségvetés	m Ft	8 773	8 001	12 964	1 030	956	170	235	0	76
	2. Amortizáció	m Ft	2 370	4 089	900	6 578	3 464	2 787	2 900	10 569	14 830
	3. Vagyonsz. n.	m Ft	752	1 494	589	50	0	0	955	0	0
	4. Pótólagos	m Ft	2 109	3 144	4 243	2 965	2 094	882	334	751	661
	5. Egyéb	m Ft	362	442	331	7	0	17	0	0	0
	Felújítás összesen:	m Ft	14 368	17 170	19 027	10 630	6 514	3 856	4 424	11 320	15 567
Mínusz összesen		m Ft	20 018	22 180	23 691	13 325	10 909	9 933	12 602	21 283	26 987
Fajlagos költség I.	Mindösszesen / vonalvkm		2,22	2,46	2,63	1,48	1,21	1,10	1,40	2,36	2,99
	%		100,00%	110,80%	118,35%	66,56%	54,50%	49,62%	62,95%	106,32%	134,81%
Fajlagos költség II.	NPV		20 018	20 145	19 850	10 572	8 128	7 150	9 011	14 738	18 590
	%		100,00%	100,64%	99,16%	52,81%	40,60%	35,72%	45,01%	73,62%	92,85%

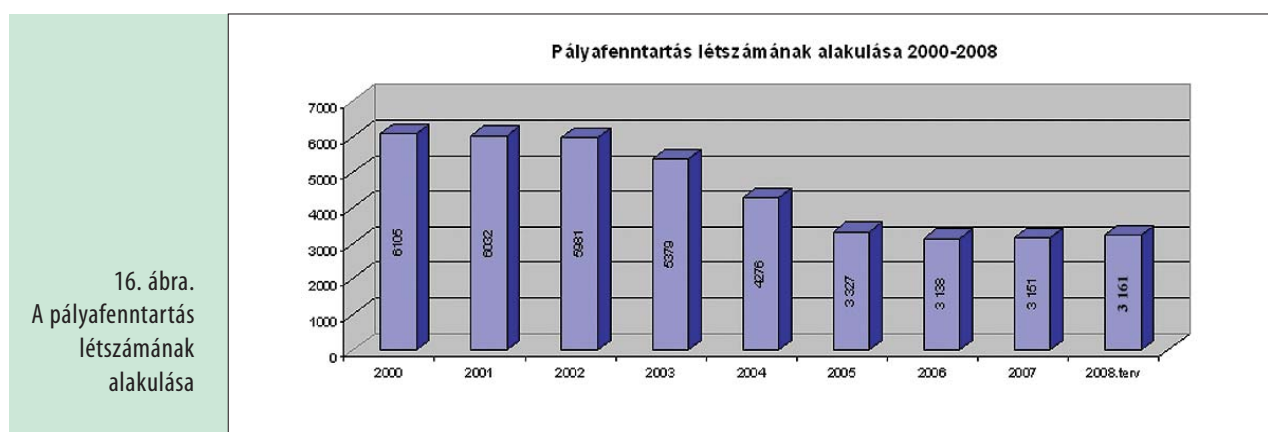
13. ábra. A pályahálózat fenntartási színvonalának jellemző költségei



14. ábra. Fajlagos költségek összehasonlítása



15. ábra. Használt anyag ciklusdiagramja



16. ábra.
A pályafenntartás
létszámának
alakulása

leges ÉCS finanszírozás esetén az EU-finanszírozású munkák visszanyereményének töredéke építhető vissza.

2000-től napjainkig az alábbi vonalak épültek át visszanyereményi anyagból:

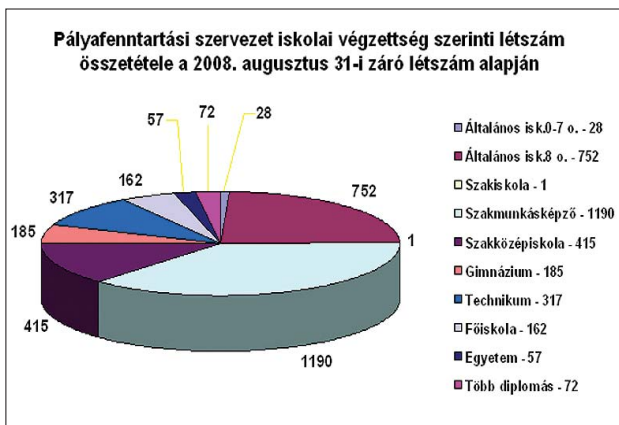
- Görög szállás–Tiszalök: 18 km
- Nyírmada–Vásárosnamény: 9 km
- Szedres–Tolna–Möcs–Szekezárd: 12 km

- Lajosmizse–Kecskemét alsó: 20 km
- Szombathely–Kőszeg: 6 km
- Balatonfenyves–Somogyzentpál: 16 km
- Tatabánya–Környe: 2 km

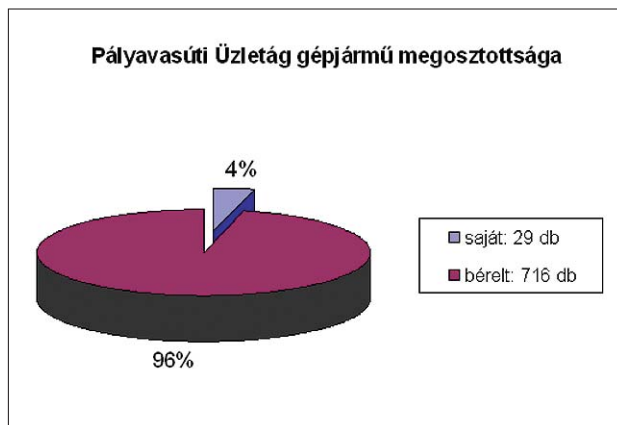
Az alábbi vonalak átépítése elkezdődött:
– Kunszentmárton–Nagytkő: 10 km
Európai uniós tenderhez kapcsolódóan 2009-ben tervezzük átépíteni a Pusztasabolcs–Börgönd vonalat: 24 km.

Létszámváltozás

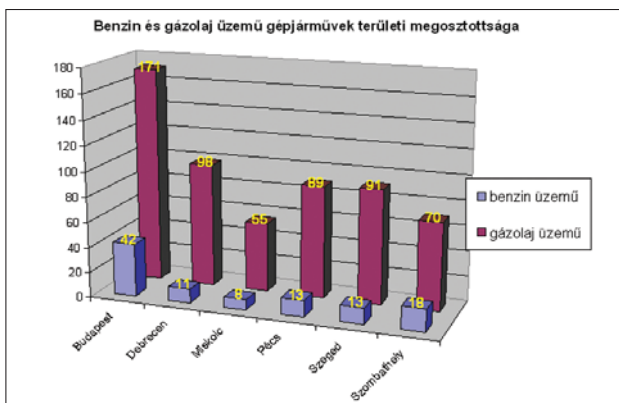
A 16. ábrán a pályafenntartás humán-erőforrásainak változása követhető nyomon. A változások tartalmazzák a kihelyezéseket és a hatékonyságjavító intézkedések hatását is. Az elmúlt időszak létszámkihe-lyezése az elvégezhető feladatok körét oly módon szűkítette le, hogy saját kivitelezés-



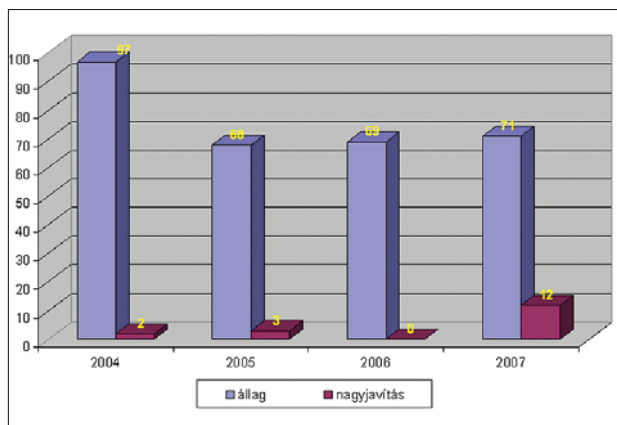
17. ábra. Pályafenntartás létszámösszetétele végzettség szerint



18. ábra. A Pályavasúti Üzletág gépjármű-megosztottsága



19. ábra. A Pályavasúti Üzletág gépjárműveinek területi megosztottsága



20. ábra. Vasúti járművek nagyjavítása

ben csak a felügyelet-zavarelhárítást, nem tervezhető karbantartást tudjuk – forrás-hoz igazodó mértékben – végezni.

Csek Károly A vasutas pályafutását 1973-ban technikus gyakornokként kezdte, majd az 1976-ban kitüntetéssel megvédett diploma után mérnökként folytatta. Rövid kivitelezői gyakorlatot követően a MÁV Székesfehérvári Pályafenntartási Főnökségen szakaszmérnök, vezetőmérnök, majd a főnökség vezetője. 1993-tól a MÁV Budapesti Igazgatóság pályalétesítményi igazgatóhelyettese, majd a Központi Felügyeleti Iroda vezetőhelyettese, később az igazgatóság területi központjának a vezetője. Jelenleg a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pálya és Mérnöki Létesítmények Főosztály igazgatója. Számtalan újítás és szabadalom kidolgozója. Több sikeres hazai és nemzetközi konferenciát szervezett. Rendszeresen publikál, több mint 25 szakmai, tudományos cikk szerzője.

A munkavállalók iskolai végzettség szerinti megoszlását mutató 17. ábrából levonható elsődleges következtetés: a felsőfokú végzettséggel rendelkező dolgozók alacsony száma. Ez a szakember-utánpótlástól kezdve a kvalifikált munkakörök betöltéséig sok helyen gondokat okoz. Míg néhány munkakör esetében járható út a nagy tapasztalattal bíró középfokú végzettségű dolgozó kinevezése, addig a vezető beosztások utánpótlása esetében ez nem járható. A csökkenő létszám a többszakmás, „univerzális” szakemberek alkalmazását követelné meg. A dolgozók szakmai végzettségének, képzettségének szinten tartását, növelését széles körű képzési, továbbképzési programokkal biztosítjuk. Ezek a képzések az állami, vállalati képzések mellett az önképzés, az egyéni tanulás lehetőségeit is biztosítják.

Oktatás

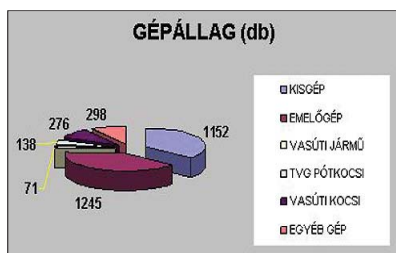
Az állami középfokú és felsőfokú képzés rendszerében történt tartalmi változások, általános közlekedési, illetve építőmérnöki képzési struktúra kialakítása és iskola-

összevonások – az egyetlen, önálló, vasúti képzést folytató Kvassay Jenő Műszaki Szakközépiskola 2008. évi átszervezése – miatt a MÁV Zrt. belső képzési rendszerének felértékelődése várható. Ezt a folyamatot erősíti a szakma speciális képzési igénye, a szakaszmérnöki, pályamesteri, előmunkási, vonaligazgatói munkaterületekre történő képzés csak a praktizáló szakemberek aktív közreműködésével valósítható meg az elvárt színvonalon.

A vállalaton belüli képzési rendszer – a folyamatos tantárgy- és óratermi korszerűsítések hatására – a jövőben is biztosítja a speciális szakember-utánpótlást.

A továbbképzési rendszer fejlesztése során a közeljövőben el kell érni, hogy az egyes továbbképzési formák beépüljenek a Magyar Mérnöki Kamara kredit pontszám rendszerébe.

A pályás területi végrehajtó szolgálat egységeinek tervezett fejlesztése szempontjából döntő fontosságú a pályamesteri szakmai képzettségi színvonalának jelentős mértékű emelése. Ezt a célt szolgálja a Széchenyi Egyetem Győr Építőmérnöki Szak BSC levelező formájú alapképzés 2008–2009.



21. ábra. Gépállag

évfolyamára történt 24 fő beiskolázása. Az egyetemmel való szakmai együttműködés hosszú távon biztosíthatja a magas szintű, speciális pályás mérnöki utánpótlást!

Egyéb működtető eszközök

Közüti járművek

A Pályavasúti Üzletág az érvényben lévő Közüti gépjármű-konceptiójában szabá-

lyozta a feladatok ellátásához szükséges gépjárművek jellegét és azok engedélyezett darabszámát. Elsődleges célunk, hogy a zavarelhárítás idejét a lehető legminimálisabbra csökkentsük, a zavarok helyszínének könnyebb megközelítése érdekében. A 18. ábra bemutatja a Pályavasúti Üzletág saját és bérlet járműveinek arányát. A gépjárművek beszerzésével szintén az volt az elsődleges célunk, hogy a hiba- és zavarelhárítási feladatok ellátásához szükséges járművek ne csak az elhárítást végző szakemberek helyszínre szállítását biztosítsák, hanem az anyagok, szerszámok járműveken történő szállítását is.

A 2008–2010. évi hatékonyságjavító akciótervben vállaltaknak megfelelően csökkentjük meglévő gépjárműveink darabszámát, illetve intézkedéseket tettünk olcsóbb bérleti díjú járművekre történő cserére. Ezen elvárásoknak felelünk meg azzal is, hogy a gépkocsikat nem gépkocsivezetői beosztásban dolgozó munkavállalók vezetik, hanem a hibaelhárításhoz, illetve felügyeleti tevékenységhez szükséges szakemberek.

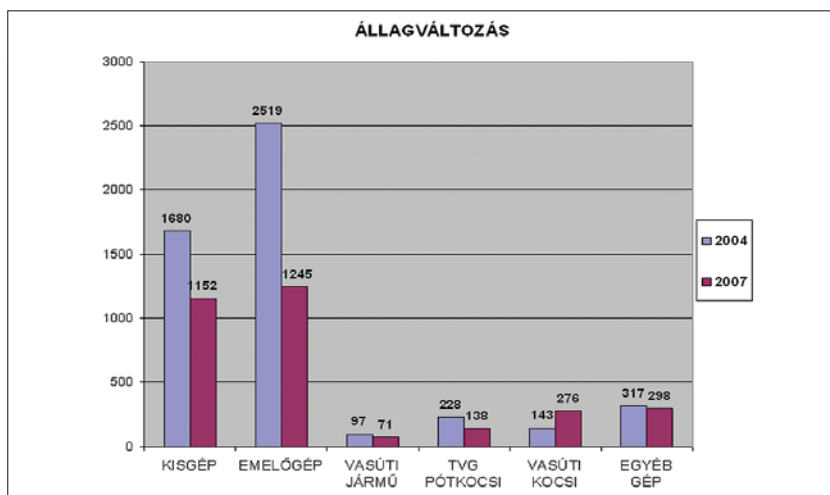
A 19. ábra a hiba- és zavarelhárításhoz szükséges gépjárműveinek területi megosztottságát szemlélteti.

Üzletágunk eddig is az elsők között volt, és az elkövetkezendőkben is az elsők között lesz a MÁV Zrt.-n belül a gazdaságos gépjármű-üzemeltetésben. A járművek darabszámát mindig az aktuális feladatokhoz igazítottuk, és ezt kívánjuk tenni a jövőben is.

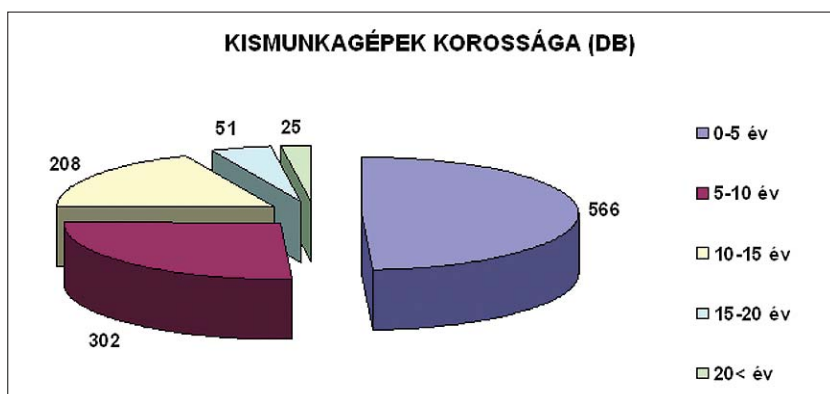
Vasúti járművek

A speciális szakszolgálati vasúti kötőpályás járműveink az 1960–1970-es években készültek. Leírási kulcsuk (3%) alapján már cserére érettek. A 42 db TVG-ből (tehervágány-gépkocsi) 23 db esetében korosságuk nem meghatározó, mivel a járművek az eltelt időszak alatt több korszerűsítésen estek át. (Fülke- és hajtásilánc-csere, fűtéskorszerűsítés, rugózott pótkocsikkal ellátás stb.) A TVG-k korszerűsítésével, a többi jármű a nagyjavítási ciklus elérésekor történő felújításával – a jelenlegi kihasználtság mellett – hozzávetőleg 10 évig üzemben tarthatók (20. ábra).

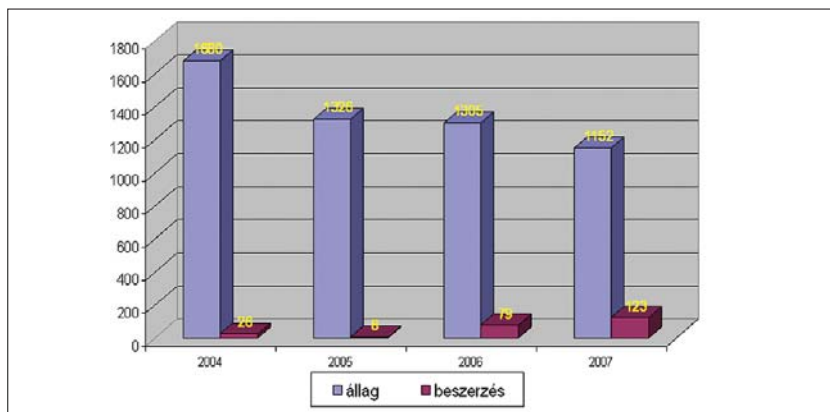
Járműveinket átlagos használat mellett 5-6 évente kell felújítani, ez a jelenlegi darabszám mellett évi 11-12 jármű nagyjavítását teszi szükségessé. A nagyjavítások elmaradása futásbiztonsági vizsgálatok és a gyakoribb javítások költségeit, esetenként leállításokat vonja maga után.



22. ábra. A pályafenntartás gépállagváltozása



23. ábra. Kismunkagépek korossága



24. ábra. Kisgépbeszerzések

Egyéb gépek, berendezések

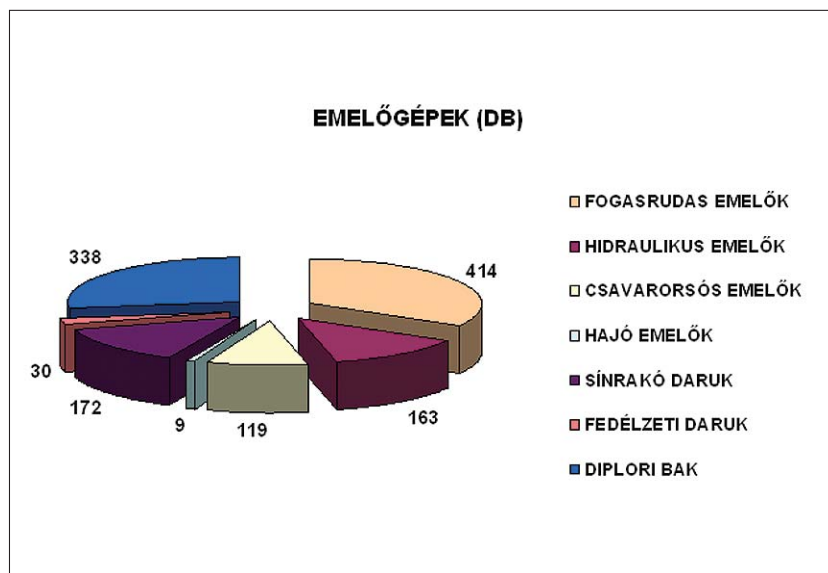
A 3180 db különféle célú gép, jármű mennyiségében lefedi a szakszolgálat igényeit, de struktúrájában, korszerűségében és üzemképességében elmarad a tevékenység által támasztott követelményektől (21. ábra).

A gépállag a 2004. évi tevékenységek helyezés során az értékesítésre került eszközökkel 1937 db-bal csökkent. A vasúti kocsik darabszáma nőtt a MÁV Cargo Zrt. megalakulásakor átvett zúzottkő-szállító kocsikkal (22. ábra).

A kismunkagépek – amelyek döntő többségét felépítmény-karbantartáshoz, zavarelhárításhoz, illetve a pálya melletti zöld terület karbantartásához használjuk – leírási kulcsa 12 százalék, ami 8,3 év használatot feltételez. 432 db (a gépek 37,5%-a) 8 évnél régebbi beszerzésű gépünk van. Ezeknek az eszközöknek a javítása alkatrész-beszerzési gondok miatt nehézkes és sok esetben gazdaságtalan (23. ábra).

A beszerzési forrás szűkössége miatt a gépek minőségi cseréje és a változó feladatokhoz történő struktúraigazítása ilyen ütemben csak lassan oldható meg.

A gépek legalább 10 évenkénti cseréjé-



25. ábra. Emelőgépek

hez évi 115 db eszköz beszerzésére lenne szükség.

Az elmúlt négy év kisgépbeszerzése látható a 24. ábrán. Korszerű kisgéppark megteremtése esetén az eszközök száma jelentősen csökkenthető.

Emelőgépeink, eszközeink mennyiségben lefedik az igényeket. A fedélzeti daruk közül a 20 db 25 évnél idősebb cserére szorul (25. ábra). ◀

A következő számunkban a pályaállapot vizsgálatáról és hatásairól olvashatunk tanulmányt.



Fővállalkozás, tervezés, szaktanácsadás, értékesítés, kivitelezés és üzembehelyezés kötőtpályás járművek és felsővezeték-rendszerek területén

General enterprise for planning, consulting, marketing, completion and commissioning in the scope of rail, vehicles and overhead wires system



Mérnöki, Kereskedelmi és Tanácsadó Kft.
Engineering, Trading and Consulting Co. Ltd.
H-1145 Budapest, Jávor u. 5/b



ISO 9001:2000
Regisztr. sz.: 503/0822(1)-753(1)

Tel.: (36-1) 461-0866, 461-0867

Fax: (36-1) 383-3384

E-mail: hungarail@startadsl.hu

Honlap: www.hungarail.hu





A vasútépítés és fenntartás új szabványai

Dr. Horvát Ferenc

főiskolai tanár

Széchenyi István Egyetem

✉ horvat@sze.hu

☎ (06-96) 613-544

A szabvány olyan, közmegegyezéssel elfogadott műszaki dokumentum, amelyet elismert szervezet alkotott vagy hagyott jóvá. Tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával az adott feltételek között a végeredmény műszakilag a legkedvezőbb lesz.

1. Bevezetés

A szabványok

- általános követelményszinteket határoznak meg, s ezáltal jelentősen elősegítik a nemzeti és nemzetközi ipari tevékenységet, valamint kereskedelmet, amely a globalizálódó világban nélkülözhetetlen segítő eszköz;
- kötelező és ajánlott előírásokat egyaránt tartalmazhatnak;
- tartalmuk és azok betartása a megalkotók által vállalt önkéntes megegyezésen alapul;
- a mindenkori műszaki színvonalat és a tudományos munkamódszerrel kapcsolatos ismereteket tükrözik, amelyek természetesen időről időre változnak, s olyankor kikövetelik a szabványok megújítását.

2. A hazai szabványosítás rövid története

Az első magyar nyelvű szabványok megjelenésének éve 1868. Érdekeség, hogy ezek vasútépítési vonatkozásúak voltak, ugyanis a fiúmei vasúton alkalmazott síneket és talpfákat tárgyalták. Az ezeket követő szabványosítások tárgyai építőanyagok, tűzoltóeszközök, elektronikai eszközök és eljárások voltak.

Az intézményesített szabványosítás 1921-ben kezdődött meg a Magyar Ipari Szabványosító Bizottság (MISZB) megalakításával. Ismét vasúttörténeti vonatkozású az a tény, hogy a bizottság első elnöke *Kandó Kálmán* volt. A szervezet 1921 és

1948 között (kisebb átalakulásokkal) önálló szakmai testületként működött. Az államosításokkal párhuzamosan a MISZB munkája is alapvetően változott, megszűnt önállósága, és 1948–1995 között kormányzati szervezetenként tevékenykedett.

A Magyar Szabványügyi Testület (MSZT), amely önálló, nonprofit szervezet, 1995-ben alakult meg. Jogállását, szervezetét, hatáskörét és feladatait a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény szabályozza.

A szabványok hatályosságát tekintve 2002. január 1-jével történt jelentős változás. A 2001. évi CXII. törvény hatálybalépésével megszűntek a jogszabállyal kötelezővé tett szabványok. Ugyanakkor a jogszabályok példaként továbbra is hivatkozhatnak a szabványokra.

Említésre érdemes dátum még 2003. január 1., amikor az MSZT mindhárom európai szabványügyi szervezet (CEN, ETSI, CENELEC) teljes jogú tagja lett.

3. A Magyar Szabványügyi Testület

Az MSZT jogállását tekintve köztestület, tehát jogi személy, a nemzeti szabványosítással összefüggő közfeladatokat kizárólagos jogkörrel látja el az egész ország területén. Feladata elsősorban nemzeti szabványok kidolgozása, illetve kidolgoztatása, jóváhagyása, módosítása és visszavonása.

A Magyar Szabványügyi Testület a jogalkotó szerv felkérésére gondoskodik közérdekű nemzeti szabványok kidolgozásáról, illetve kiadásáról, így különösen azokéről, amelyek:

- az élet, az egészség, a testi épség,
- a vagyon és az emberi környezet, továbbá
- a fogyasztói érdekek védelmét szolgáló jogszabályokhoz kapcsolódnak.

A szabványügyi szervezet önállóan, nonprofit módon gazdálkodik, így alapvetően saját bevételeiből, és nem költségvetési forrásokból kell fedeznie a költségeit. Ebből következően a szabványok kidolgozása, az EU gyakorlatának megfelelően, szerződés keretében, díjazás ellenében történik, a különböző szolgáltatásokért pedig (nem is keveset) fizetni kell.

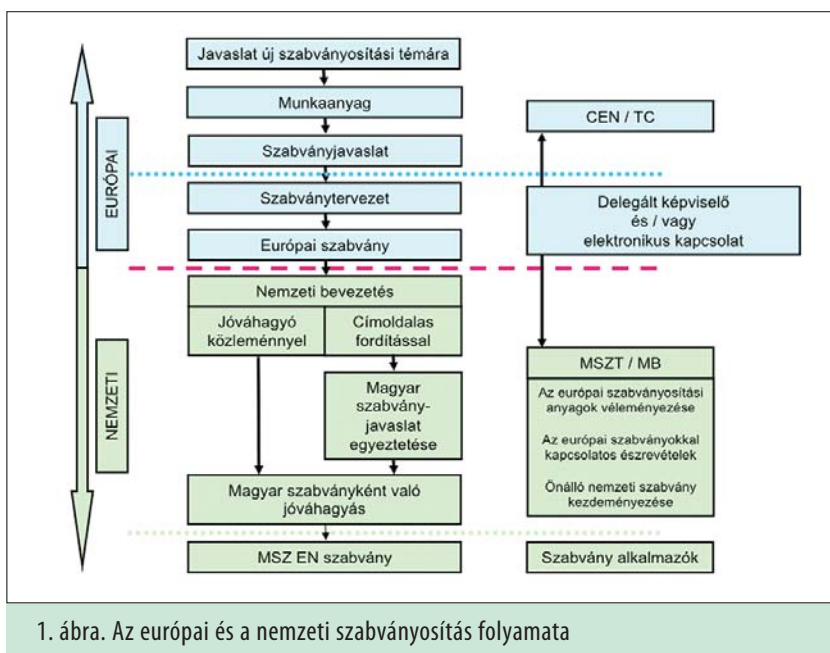
4. Az európai és a nemzeti szabványosítás, a szabványok jogereje

Az európai szabványosítás területén jelenleg három szabványügyi szervezet tevékenykedik. Elsőként, még 1957-ben, az Európai Szabványügyi Bizottság (Comité Européen de Normalisation – CEN) alakult meg, és a távközlés, valamint a villamosság kivételével minden más szakterület szabványosításának gazdája. Az Európai Távközlési Szabványügyi Intézet (ETSI) feladata a távközlési, az Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottságé (CENELEC) pedig a villamossággal kapcsolatos szabványosítás.

Az európai műszaki szabványosítás célja a (100a EWG szerződés szerinti) piacok alapvető EU-irányelveknek megfelelő harmonizálása és egységesítése, az egész Európára kiterjedő egységes biztonsági színvonal elérése. Fő területe az építőipar és szerelvényeinek követelményrendszerei, valamint a gépipar.

A harmonizált Európai Szabványok (EN) elsősorban lehetséges műszaki megoldásokra adnak konkrét ajánlásokat, amelyek kötelezettség nélküliek és gyártósemlegességek. Az önkéntesség elvének tiszteletben tartása alapvető cél.

Egy gyártó terméke akkor tekinthető EN egyenértékűnek, ha CE jellel látható



el, és ezáltal az EU keretein belül szabadon forgalmazható.

Az 1. ábra az európai és a nemzeti szabványosítás folyamatának kapcsolatát, az eljárás egyes lépéseit, a részt vevő szervezeteket, személyeket mutatja be.

Az EU-tagországokban a nemzeti szabványállomány egyre nagyobb hányadát az európai és nemzetközi szabványok teszik ki. A tisztán nemzeti keretek között kidolgozott szabványok teljes egészében nem szűnnek meg. Ilyen nemzeti szabványok továbbra is léteznek a tagországokban azokon a területeken, amelyekre az európai és nemzetközi szabványosítás nem terjed ki, sőt új szabványok is kidolgozhatók, bizonyos korlátok figyelembevételével. Új nemzeti szabványokat azonban nem lehet kiadni olyan témában, amelyben európai szabvány kidolgozása van folyamatban vagy tervbe véve.

Az európai szabványügyi szervezetek teljes jogú tagjainak – így az MSZT-nek is – a megjelent európai szabványokat változtatlan formában, hat hónapon belül nemzeti szabványként be kell vezetniük, és ezzel egyidejűleg az ezekkel ellentétes korábbi nemzeti szabványaikat vissza kell vonniuk. Az új európai szabványok bevezetésére előírt határidőn belül (hat hónap) a szabványok fordítással történő bevezetése gyakorlatilag nem megoldható. Ettől a főszabálytól eltérően, bizonyos jól körülhatárolt esetekben, az ütköző régi nemzeti szabványok meghatározott ideig – az európai szabványkiadványokkal párhuzamosan – érvényben maradhatnak.

A CEN/CENELEC hivatalos nyelve az angol, a francia és a német, a kész európai szabványok is e három nyelven jelennek meg. Ha a szabványt további nemzeti nyelvre lefordítva adják ki, akkor a fordítás alapja bármelyik hivatalos változat (angol, német, francia) lehet. Idő vagy pénz hiányában, illetve az érintettek szűk köre esetén az ún. jóváhagyó közleményes bevezetés módszerét alkalmazzák. Ekkor mindig az angol nyelvű változatot kell magyar nemzeti szabványnak tekinteni. A jóváhagyó közleményes szabványok megoldásai:

- címoldalas bevezetés: magyar nyelvű a címoldal, az összes többi oldal az angol nyelvű változattal egyezik meg;
- jegyzékes jóváhagyó közlemény: nem készül magyar nyelvű címoldal sem, csak a magyarra fordított címet teszik közzé.

A magyar nyelven megjelentetett szabványváltozatok kidolgozása meglehetősen hosszú és munkaigényes folyamat. Az első fordítás csak kiinduló munkaanyag, amely szabályozott módon, több különböző ellenőrzési fázison is keresztül megy. A szakterületen illetékes műszaki bizottság ellenőrzi, megvitatta, végül jóváhagyja a magyar változat szövegét. A műszaki bizottság feladata, hogy a magyar változat műszaki tartalma pontosan azonos értelmű legyen a forrásszabvánnyal, ahhoz hozzátenni, abból elvenni vagy értelmét megváltoztatni nem szabad. Ügyelni kell a szakkifejezések helyes használatára.

Az önkéntes jelleggel alkalmazandó szabványok szerinti megoldás minden

tekintetben megfelelő eredményt produkál. Ugyanakkor a követelmény nemcsak a szabványokban rögzített, ismert megoldásokkal teljesíthető, hanem szabványtól eltérő megoldás is alkalmazható. Ezzel lehetővé válik új tudományos és műszaki eredmények alkalmazása. Amennyiben a szabványostól eltérő termék, eljárás, szolgáltatás legalább azt az eredményt nyújtja, mint amelyet a szabvány betartása biztosít, akkor a szabványtól történő eltéréshez külön engedélyre általában nincsen szükség. Az eltérés azonban többletbizonyítási kötelezettséget von maga után, főleg akkor, ha a szabványra jogszabályban hivatkoztak. Ez jelentősen megnövelheti a költségeket és az időszükségletet, amely a projekt szempontjából nem kis kockázatot jelenthet. Vagyis általánosságban megállapítható, hogy valamely követelmény teljesítését akkor lehet a legkisebb költség- és időráfordítással bizonyítani, ha az érvényes nemzeti szabványok szerint járunk el.

A szabványok szerzői jogvédelem alatt álló szellemi termékek. A szerzői jog azt a szervezetet illeti meg, amelynek irányításával a szabványt kidolgozták, és amely azt saját nevében nyilvánosságra hozta. A magyar nemzeti szabványok esetén a jogosult az MSZT. A szerzői jogvédelem nem szűkíti a szabványok nyilvánosságát, azonban a szoftverekhez hasonlóan tiltja a jogosulatlan felhasználást/másolást.

Általános gond, s ez különösen a vasútépítés és fenntartás területén megjelent új szabványok esetében igaz, hogy az MSZT a magyarra fordításról nem gondoskodik, csak a címoldalas bevezetésről, elsősorban takarékosági okból. Bár a szabvány nem kötelező, de az alkalmazása mellőzhetetlen és elvárt, hiszen számos tenderkiírás, szerződés nevesített része. Sajnos, ma még nem állunk a tudásnak azon a fokán, hogy az angol szöveg megértése minden alkalmazótól elvárható lenne. Ugyanakkor a szabvány alkalmazása csak helyesen történhet.

A másik gond az MSZT önálló gazdálkodási kényszere és monopolhelyezete. A szabványmásolatok meglehetősen borsos ára még akár el is fogadható, de az már felháborító, hogy amennyiben valaki az érvényes szabványokról, a változásokról, az új megjelenésekről akar érdeklődni, s megkérdezi a www.mszt.hu honlapot, akkor a következő üzenet fogadja: „A Szabványjegyzék 2007. július 1-jétől csak előfizetők számára hozzáférhető!”

5. Új MSZ EN szabványok a vasútéptés és fenntartás területén

A vasúti pálya tervezése, építése és fenntartása területén 2001 óta sok MSZ EN szabvány jelent meg. Ezek részletes ismertetésére területi okokból nincs mód, de egy összefoglaló felsorolás mindenképpen szükséges.

Geotechnikai tárgyú szabványok az alábbi fontosabb témákban jelentek meg:

- geotechnikai tervezés,
- geotechnikai vizsgálatok,
- hidraulikus kötőanyagú keverékek,
- kötőanyag nélküli keverékek,
- geoműanyagok kiválasztása,
- geoműanyagok vizsgálata.

A vasúti pálya geometriai tervezésével foglalkozó szabványok:

MSZ EN 13803

Vasúti alkalmazások. A vágányok vonalvezetése (1–2. rész)

A vasúti pálya anyagaival, alkatrészeivel, szerkezeteivel foglalkozó fontosabb szabványok:

MSZ EN 13146

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A sín rögzítésének vizsgálati módszerei (1–8. rész)

MSZ EN 13230

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Vágány- és váltóaljazat betonból (1–5. rész)

MSZ EN 13232

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Váltók és kereszteződések (1–9. rész)

MSZ EN 13450

Kőanyagok a vasúti ágyazathoz

MSZ EN 13481

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A sín rögzítésének követelményei (1–8. rész)

MSZ EN 13674

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Sín (1–4. rész)

MSZ EN 14811

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Különleges sínek. Vályús sínek és a hozzájuk tartozó profilkonstrukciók

A vágányépítés és karbantartás legfontosabb új szabványai:

MSZ EN 13231

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. Munkaátvétel (1–3. rész)

MSZ EN 13848

Vasúti alkalmazások/vágány. A vágány geometriájának minősége (1–5. rész)

MSZ EN 14730

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A sínek alumíniumtermikus hegesztése (1–2. rész)

MSZ EN 14969

Vasúti alkalmazások. Vágányfektetés. A pályáépítő vállalatok minősítési rendszere

6. Az MSZ EN 13803-1:2003 szabvány

A szabvány, amely a „Vasúti alkalmazások. A vágányok vonalvezetése. 1435 mm-es és nagyobb nyomtávolságú vágányok. 1. rész: Fővonalak” címet viseli, címdalal bevezetéssel jelent meg. Tartalmának ismerete, amikor az OVSV átdolgozása folyamatban van, a régi Pályatervezési szabályzat (1983) újírása pedig már hosszú évek óta sürgető feladat, nem érdektelen. Természetesen a területi okok a részletes tárgyalást nem teszik lehetővé, de mód van a legfontosabb vonatkozások leírására.

A szabvány a sebességi határok és a forgalom jellegének megfelelően az alábbi vonalkategóriákat határozza meg:

- I.: vegyes forgalmú vonalak 80–120 km/h sebességű személyvonatokkal,
- II.a: vegyes forgalmú vonalak 120–160 km/h sebességű személyvonatokkal,
- II.b: vegyes forgalmú vonalak 160–200 km/h sebességű személyvonatokkal,
- III.: vegyes forgalmú vonalak 200–300 km/h sebességű személyvonatokra tervezve,
- IV.: vegyes forgalmú vonalak 230 km/h (felújított vonalakon 250 km/h) sebességű személyvonatokkal, amelyek különleges járművekből állnak (kis tengelyterhelés, kis görbülési rugalmassági együttható stb.),
- V.: 250–300 km/h sebességű személyvonatokra tervezett vonalak.

1. táblázat. A túlemelés határértékei

Vonalkategória	I.	II.a	II.b	III.	IV.	V.
Ajánlott határérték (mm)	160	160	160	160	160	160
Maximális határérték (mm)	180	180	180	180	180	200

Dr. Ferenc Horvát

New standards on field of railway track construction and maintenance

The article summarizes very briefly the story of the standardization in Hungary. It speaks about tasks and activity of Hungarian Standards Institution, about the legal force of the standards and introduces the process of European and Hungarian standardization. In the article the most important new MSZ EN standards on field of railway track construction and maintenance are recited and the standard “MSZ EN 13803:2003-1, Railway applications. Track alignment design parameters” is introduced in detail. Finally the today valid Hungarian design parameters are evaluated on the grounds of this new standard.

A szabvány által tárgyalt paraméterek az alábbiakban olvashatók. Csillaggal a biztonsággal összefüggőek vannak megjelölve, kerek zárójelben az angol nyelvű szabvány adott paraméterre alkalmazott betűjelölése, szögletes zárójelben pedig a mértékegység szerepel. Vonaltervezési paraméterek:

- pályasebesség V [km/h]*
- vízszintes körívsugár R [m]*
- túlemelés m (D) [mm]*
- túlemelés-hiány m_h (I) [mm]*
- szabad oldalgyorsulás a pálya síkjában a_o (aq) [m/s²]*
- túlemeléstöbblet m_t (E) [mm]
- a túlemelés hossz szerinti változása dm/dl (dD/dl) [mm/m]*
- a túlemelés időbeli változása dm/dt (dD/dt) [mm/s]
- a túlemelés-hiány időbeli változása $d m_h/dt$ (dI/dt) [mm/s]
- a nyomvonalelemek hossza L_i [m]
- az átmenetiív (vízszintes vetületi) hossza L [m]
- függőleges lekerekítési sugár R_v [m]
- függőleges síkú gyorsulás a_v [m/s²]

Minden egyes tervezési paraméternél két különböző értéket kell figyelembe venni, s ezek:

- az ajánlott (határ)érték,
- a maximális határérték.

A maximális határértéknél további két szempontot kell szem előtt tartani:

2. táblázat. A túlemelési hiány határértékei

Vonalkategória (sebesség km/h-ban)		Ajánlott határérték (mm) (1)		Maximális határérték (mm)	
		tehervonat	személyvonat	tehervonat	személyvonat
I.	$R < 650 \text{ m}$	110	130	130	160
	$R \geq 650 \text{ m}$	110	150	130	165
II.a		110	150	160 (4)	165
II.b		110	150	160 (4)	165
III.	$200 < V \leq 250$	100	100	150 (4)	150
	$250 < V \leq 300$	80	80	130 (3)	130 (3)
IV.	$V \leq 160$	110	160 (2)	160 (4)	180 (2)
	$160 < V \leq 200$	x	140	x	160
	$200 < V \leq 230$	x	120	x	160
	$230 < V \leq 250$	x	100	x	150
V.	$V = 250$	x	100	x	150
	$V > 250$	x	80	x	130 (3)
Az ajánlott értékeknél célszerű 20 mm-rel kisebbet alkalmazni.					
(1) – hevederes vágány esetén, a túlemelési hiány-érték külön megegyezés alapján (2) – különleges járművek közlekedése esetén (ld. IV. vonalkategória leírásánál) (3) – ágyazat nélküli felépítmény esetén max. 150 mm alkalmazható 250 km/h sebességhatárig (4) – olyan tehervonatok közlekedése esetén, amelyek hasonló tulajdonságúak, mint a különleges személyvonatok járművei					

- a biztonsággal összefüggő paraméterek esetében (*-gal jelöltek), ezek az abszolút maximum határértékek – a pálya geometriai és szerkezeti állapotától függően választandók (a legtöbb felhasználó legalább 10%-kal csökkentett értékeket választ);
- a biztonsággal nem összefüggő paraméterek esetében az utazási komfortot biztosító tényezők feletti értékek, alkalmazásukkal a pálya romlási folyamata gyorsul.

A vízszintes körívsugár R (m) értéke a következő tényezőktől függ:

- a legnagyobb és a legkisebb pályasebesség,
- az alkalmazott túlemelés,
- a túlemelési hiányra és a túlemelés-többletre előírt határértékek.

Az ívsugárnak az alábbi módon megadott határok közé kell esnie:

$$\frac{11,8 \cdot V_{\min}^2}{m - m_t} \geq R \geq \frac{11,8 \cdot V_{\max}^2}{m + m_t} \quad (\text{m}) \quad (1)$$

A túlemelés m [mm] határértékei az 1. táblázatból választhatók ki.

A túlemelési hiány m_h (mm) határértékeit a 2. táblázat ismerteti.

A túlemelés ívhossz szerinti változását a $dm/d\ell$ általános összefüggés írja le. Amennyiben klotoid átmenetiívhez tartozó lineáris kifutású túlemeléssel van dolgunk, akkor az m/L hányados írja le a változást.

Ha koszinusz túlemelés-kifutatról van szó, akkor a túlemelés függvénye:

$$m_t = \frac{m}{2} (1 - \cos \frac{\pi}{L} \ell) \quad (\text{mm}) \quad (2)$$

Az ívhossz menti változás számítása:

$$\frac{dm_t}{d\ell} = \frac{m}{2} \cdot \frac{\pi}{L} \sin \frac{\pi}{L} \ell \quad (\text{mm/m}) \quad (3)$$

A legnagyobb változás (meredekség) az $\ell = L/2$ pontban van, s nagysága

$$\left(\frac{dm_t}{d\ell} \right)_{\max} = \frac{m}{2L} \quad (\text{mm/m}) \quad (4)$$

Mind lineáris, mind hullámos kifutású túlemelés-átmenet esetében az értékek kisebbnek kell lennie, mint a szabványban megadott alábbi határértékek:

- ajánlott határérték 2,25 mm/m (1:444,4),
- maximális határérték 2,5 mm/m (1:400).

Az ajánlott határérték és a (4) kifejezés segítségével kiszámíthatjuk a legrövidebb alkalmazható koszinusz átmenetiív hosszát:

$$L_{\min, \ell} = \frac{\pi \cdot m}{2 \cdot 2,25} = 0,6981 \cdot m \quad (\text{m}) \quad (5)$$

Az egyenlőség bal oldalán látható „ ℓ ” index azt mutatja, hogy ez a minimális átmenetiív hossz a hossz menti változás fel-tételének felel meg.

A túlemelés idő szerinti változását a dm/dt általános összefüggés írja le:

$$\frac{dm_t}{dt} = \frac{V_{\max}}{3,6} \cdot \frac{dm_t}{d\ell} \quad (\text{mm/s}) \quad (6)$$

Amennyiben klotoid átmenetiívhez tartozó lineáris kifutású túlemeléssel van dolgunk, akkor az $m/V/3,6L$ hányados írja le a változást, s az érték konstans.

Ha koszinusz túlemelés-kifutatról van szó, akkor az idő szerinti változást az m_t függvénnyel (2) kell számítani. A legna-

3. táblázat. A túlemelés időbeli változásának határértékei (mm/s)

A túlemelés időbeli változásának határértékei állandó meredekség esetén (mm/s)						
Vonalkategória	I.	II.a	II.b	III.	IV.	V.
Ajánlott határérték	50	50	50	50	50	50
Maximális határérték	55	60	60	60	60	60
A túlemelés időbeli változásának határértékei változó meredekség esetén (mm/s)						
Vonalkategória	I.	II.a	II.b	III.	IV.	V.
Ajánlott határérték	55	55	55	55	55	55
Maximális határérték	70	70	70	70	70	70

gyobb változás (meredekség) most is az $\ell=L/2$ pontban van, s nagysága, felhasználva a korábbi (3) összefüggést is:

$$\left(\frac{dm_{\ell}}{dt}\right)_{\max} = \frac{V_{\max}}{3,6} \cdot \frac{m}{\frac{2L}{\pi}} \quad (\text{mm/s}) \quad (7)$$

Nagy dm_{ℓ}/dt érték esetén a nagy sebességű szerelvények gyors (időegységre vonatkoztatott) és egyben nagy hossztengejük körüli csavarási alakváltozást szenvednének. A határértékek a 3. táblázatból vehetők.

Az ajánlott megfelelő határérték és a (7) kifejezés segítségével most is kiszámíthatjuk a legrövidebb alkalmazható koszinusz átmenetív hosszát, például II.a kategóriájú vonalra (vegyes forgalom, $V = 120 - 160$ km/h):

$$L_{\min,t} = \frac{V_{\max}}{3,6} \cdot \frac{\pi \cdot m}{2,55} = 0,00793 V_{\max} \cdot m \quad (\text{m}) \quad (8)$$

A (8) kifejezés 120 km/h sebességre $L_{\min,t} = 0,952 \cdot m$, míg $V = 160$ km/h sebesség esetén $L_{\min,t} = 1,269 \cdot m$ összefüggést ad. A „t” index azt jelenti, hogy a minimális hossz az időbeli változásra való megfelelés alapján van kiszámítva.

A túlemelési hiány időbeli változását a $dm_{h\ell}/dt$ általános összefüggés írja le:

$$\frac{dm_{h\ell}}{dt} = \frac{V_{\max}}{3,6} \frac{dm_{h\ell}}{d\ell} \quad (\text{mm/s}) \quad (9)$$

A túlemelési hiány függvénye változó túlemelés-átmenet esetében:

$$m_{h\ell} = \frac{11,8 V_{\max}^2}{R} - \frac{m}{2} \left(1 - \cos \frac{\pi}{L} \ell\right) \quad (\text{mm}) \quad (10)$$

Amennyiben klotoid átmenetívhez tartozó lineáris kifutású túlemeléssel van dolgunk, akkor az $m_{h\ell} \cdot V/3,6L$ hányados írja le a változást, s az érték konstans.

Ha koszinusz túlemelés-kifuttatásról van szó, akkor az idő szerinti változás számítása a (9) kifejezés szerint történik. A legnagyobb változás (meredekség) most is az $\ell=L/2$ pontban van, s nagysága, mivel az $m_{h\ell}$ függvény deriváltja negatív előjelű eredményt szolgáltat, abszolút értékben:

$$\left|\left(\frac{dm_{h\ell}}{dt}\right)_{\max}\right| = \frac{V_{\max}}{3,6} \cdot \frac{m}{\frac{2L}{\pi}} \quad (\text{mm/s}) \quad (11)$$

A határértékek a 4. táblázatból vehetők.

A pályasíkbán fellépő szabad oldalgyorsulás időbeli változása az átmenetív mentén az alábbi kifejezéssel számítható:

$$\frac{da_o}{dt} = \frac{V_{\max}}{3,6L} \cdot \Delta a_o \quad (\text{mm/s}^3) \quad (12)$$

A szabad oldalgyorsulás változása nem állandó érték nem lineáris görbület-átmenettel és nem lineáris túlemelés-

4. táblázat. A túlemelési hiány időbeli változásának határértékei valamennyi átmenetívre (mm/s)

Vonalkategória	I.	II.a	II.b	III.	IV.	V.
Ajánlott határérték	55	55	55	50	50	50
Maximális határérték	90	90	90	75	90	75

5. táblázat. A nyomvonallemek minimális hosszának határértékei (m)

Vonalkategória	I.	II.a	II.b	III.	IV.	V.
Ajánlott határérték (1)	$V_{\max}/3$ (2)			$V_{\max}/1,5$		
Maximális határérték (1)	$V_{\max}/5$ (2)			$V_{\max}/2$		

(1) Ahol helyileg lehetséges, ott inkább inflexiók elleníves kialakítást kell alkalmazni, semmint elleníveket, közöttük egyenessel

(2) 30 m-nél nagyobb értékekre értve, ennél kisebb hosszakkal az MSZ EN 13803-2:2006 foglalkozik

6. táblázat. A függőleges lekerekítő ívek határértékei (m)

Vonalkategória	I.	II.a	II.b	III.	IV.	V.
Ajánlott határérték	$0,35V_{\max}^2$ (2)	$0,35V_{\max}^2$				
Maximális határérték	$0,25V_{\max}^2$ (3)			$0,175V_{\max}^2$ (1)	$0,35V_{\max}^2$ (3)	$0,175V_{\max}^2$ (1)
(1) +10%-os túréssel domború lekerekítésnél, illetve +30%-os túréssel homorú lekerekítésnél (2) olyan vonalak, ahol a személyvonatok esetlegesen megállhatnak, ekkor az ajánlott érték $0,77V^2$ (3) de nem kisebb, mint 2000 m						

7. táblázat. A Vasúti ívkitűzési táblázatok adataival számított értékek

R (m)	L (m)	$m_{\text{alkalmazott}}$ (mm)	$m_{\text{elméleti}}$ (mm)	$m_{\text{hiány}}$ (mm)	a_0 (mm/s ²)	dm/dt (mm/s)	dm/dl (mm/m)	dm _h /dt (mm/s)	da ₀ /dt (m/s ³)
1600	200,000	125	188,768	63,768	0,417	27,778	0,625	14,171	0,093
1800	177,778	111	167,794	56,794	0,371	27,750	0,624	14,198	0,093
2000	160,000	100	151,014	51,014	0,334	27,778	0,625	14,171	0,093
2500	128,000	80	120,812	40,812	0,267	27,778	0,625	14,171	0,093
3000	106,667	67	100,676	33,676	0,220	27,917	0,628	14,032	0,092
4000	80,000	50	75,507	25,507	0,167	27,778	0,625	14,171	0,093
5000	64,000	40	60,406	20,406	0,133	27,778	0,625	14,171	0,093
6000	53,333	35	50,338	15,338	0,100	29,167	0,656	12,782	0,084

8. táblázat. A Vasúti ívkitűzési táblázatok, valamint az OKVPSZ nagyobb túlelérése adataival számított értékek

R (m)	L (m)	$m_{\text{alkalmazott}}$ (mm)	$m_{\text{elméleti}}$ (mm)	$m_{\text{hiány}}$ (mm)	a_0 (mm/s ²)	dm/dt (mm/s)	dm/dl (mm/m)	dm _h /dt (mm/s)	da ₀ /dt (m/s ³)
1600	200,000	109	188,768	79,768	0,522	24,222	0,545	17,726	0,116
1800	177,778	88	167,794	79,794	0,522	22,000	0,495	19,948	0,130
2000	160,000	71	151,014	80,014	0,523	19,722	0,444	22,226	0,145
2500	128,000	41	120,812	79,812	0,522	14,236	0,320	27,712	0,181
3000	106,667	20	100,676	80,676	0,528	8,333	0,187	33,615	0,220
4000	80,000	0	75,507	75,507	0,494	0,000	0,000	41,948	0,274
5000	80,000	0	60,406	60,406	0,395	0,000	0,000	33,559	0,219
6000	80,000	0	50,338	50,338	0,329	0,000	0,000	27,966	0,183

9. táblázat. A Vasúti ívkitűzési táblázatok, valamint az OKVPSZ kisebb túlelérése adataival számított értékek

R (m)	L (m)	$m_{\text{alkalmazott}}$ (mm)	$m_{\text{elméleti}}$ (mm)	$m_{\text{hiány}}$ (mm)	a_0 (mm/s ²)	dm/dt (mm/s)	dm/dl (mm/m)	dm _h /dt (mm/s)	da ₀ /dt (m/s ³)
1600	200,000	89	188,768	99,768	0,653	19,778	0,445	22,171	0,145
1800	177,778	68	167,794	99,794	0,653	17,000	0,382	24,948	0,163
2000	160,000	51	151,014	100,014	0,654	14,167	0,319	27,782	0,182
2500	128,000	21	120,812	99,812	0,653	7,292	0,164	34,657	0,227
3000	106,667	0	100,676	100,676	0,658	0,000	0,000	41,948	0,274
4000	80,000	0	75,507	75,507	0,494	0,000	0,000	41,948	0,274
5000	80,000	0	60,406	60,406	0,395	0,000	0,000	33,559	0,219
6000	80,000	0	50,338	50,338	0,329	0,000	0,000	27,966	0,183

kifuttatással bíró átmeneti ívben. A maximumérték az átmenetiív felében ébred, nagyságának $0,5...0,8 \text{ m/s}^3$ értékek közé kell esnie.

A nyomvonallemek (tisza ívek és egyenesek) hosszának megválasztásához az 5. táblázat ad segítséget.

Az átmenetiívek (vízszintes vetületi) hosszát méterben az alábbi két kifejezés nagyobbika adja:

$$L \geq \frac{V_{\max}}{3,6} \cdot \frac{\Delta m_h}{\left(\frac{dm_h}{dt}\right)} \quad (\text{m}) \quad (13)$$

$$L \geq \left(\frac{\Delta m}{dm}\right) \quad (\text{m}) \quad (14)$$

A függőleges lekerekítő íveknél nem szokás átmenetiívet alkalmazni, s hosszának legalább 20 m-nek kell lennie, amennyiben

–2‰-nél nagyobb a lejtörésváltozás és

$V \leq 230 \text{ km/h}$,

–1‰ a lejtörésváltozás és $V > 230 \text{ km/h}$.

A határértékeket a 6. táblázat foglalja össze.

7. A hazai előírások értékeinek vizsgálata az MSZ EN 13803-1:2003 szabvány alapján

Végül érdemes a jelenleg érvényes hazai vonalvezetési előírásokkal próbát tenni és megvizsgálni, hogy az azokkal tervezett átmenetiíves körív hogyan felel meg az MSZ EN 13801-1 határértékeinek? Válasszunk példaként egy II.a kategóriájú vonalat, és végezzük a tervezést $V = 160 \text{ km/h}$ sebességre. Nézzük meg, hogy az OVSZ I által ilyen sebességnél csak műszaki és gazdaságossági számítások csatolásával engedélyezett klotoid átmenetiív megfeleltetése kimutatható-e?

Kiindulási adatként először a Vasúti ívkitűzési táblázatok című könyv 6., A szabványos klotoid átmenetiívek adatai fejezet

$C = 320\,000 \text{ m}^2$ állandójú átmenetiívhez tartozó értékeket (R és L) használjuk. A túlemelés értékét ugyanezen könyv 1/A táblázata szolgáltatja. A második számítás-sorozatban Az országos közforgalmú vasutak pályatervezési szabályzata (OKVPSZ) által megkövetelt minimális $L = V/2$ (azaz 80 m) hosszúságú átmenetiíveket alkalmazzuk az $R = 5000$ és $R = 6000 \text{ m}$ sugarú íveknél is. A túlemelést pedig az OKVPSZ 4.4. táblázata nagyobbik értéksora adja. A harmadik számítás esetén a másodikhoz képest annyi csak az eltérés, hogy most a 4.4. táblázat kisebbik túlemelésértékeivel dolgozunk.

A számítási kifejezéseket és a határértékeket a 6. fejezetben leírtak szolgáltatják. Az eredményeket az előző oldalon a 7–9. táblázatok foglalják össze. A számítások a vasúti pálya síkjában fekvő elméleti tengelyre (és nem a jármű súlypontja által bejárt vonalra) történtek.

A 7–9. táblázatban foglalt eredmények azt mutatják, hogy a vizsgált paraméterekre a klotoid átmenetiíves megoldások megfelelőek. Természetesen általános jellegű megállapításokra ez a néhány számítási eredmény még nem alkalmas. Annyit azonban már jeleznek, hogy alapos számítási és elemzési munka végeztével mindenképpen át kell értékelni a klotoid átmenetiív alkalmazhatóságának hazai előírásokon alapuló jelenlegi gyakorlatát. ◀

Felhasznált irodalom

MSZ EN 13803-1:2003 „Vasúti alkalmazások. A vágányok vonalvezetése. 1435 mm-es és nagyobb nyomtávolságú vágányok. 1. rész: Fővonalak”, Magyar Szabványügyi Hivatal, p. 86.

Az országos közforgalmú vasutak pályatervezési szabályzata (1983), KÖZDOK, Budapest.

Dr. Kerkápoly, E. és Dr. Megyeri, J. (1980), *Vasúti ívkitűzési táblázatok*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Szabó, J. „A magyar szabványosítás lehetőségei, jogállása és kötelezettsége a CEN-ben”, *Anyagvizsgálók Lapja*, 2003. 2. szám, pp. 63–65.

Dr. Szakács, Gy. „Szabványosítás az EU-ban”, *Mérnök Újság*, 2004. július.

<http://www.magyarország.hu/kozigazgatas/intezmenyek/korm/gkm/mszt>

http://www.stat-x.biz/data/hu/info_normen.php

www.mszt.hu

Jó ütemben halad a Mezőtúr–Gyomaendrőd vasúti szakasz felújítása

A két város közötti 20 kilométeres szakaszon a bal oldali vágányokat már átépítették, felújították a Hármas-Körös felett átívelő híd bal oldali hídszerkezetét. A beruházás részét képezi annak a több mint százmilliárd forintos projektnek, melynek során felújítják a Budapest–Lökösháza közötti vasútvonalat. A Mezőtúr és Gyomaendrőd közötti szakasz költsége 83 millió euró, ennek 85 százalékát az Európai Unió, 15 százalékát a magyar állam állja. A rendkívüli hideg miatt most leálltak ugyan a munkálatokkal, de amint az idő engedi, folytatják. Csalódnuk kell viszont azoknak, akik abban reménykedtek, hogy a korszerűnek aligha nevezhető állomásépület is megújul. Ez ugyanis nincs benne a projektben, csupán a vágányok felőli peron előtetőjét építik át. A modern várótermekre, mosdókra, tetszetős külső-belső falakra tehát még várni kell. A Békéscsaba–Lökösháza közötti szakasz a jelenlegi állás szerint a tervezett 2012 helyett csak 2020-ra készül el.

Idén ősszel indulhat a forgalom a szlovén–magyar vasútvonalon

2007 áprilisában úgy tűnt, hogy várhatóan 2008 májusában közlekedhetnek a vonatok az új vonalon. Tavaly májusban pedig állt az építkezés a Zalaegerszeget elkerülő szakaszon, miután áprilisban levonult a munkaterületről a kivitelező fizetési problémák miatt. 2008 júliusában aztán új lendületet kapott a beruházás. Augusztusban azt ígérték a szakemberek: 2009 tavaszára üzembe helyezik a vágányokat. A Bagod–Zalaegerszeg 8 km-es szakaszán 6,6 milliárd forintos ráfordítással 3600 köbméter peronburkolat, 11 darab műtárgy, 855 köbméternyi földmunka készült el. A Zalaegerszeg–Ukk vonalon 11 milliárd forintot költöttek a 6 megállóhely, 3 állomás, 11 peron kialakítására. Összesen 39 műtárgyat építettek.

Dr. Horvát Ferenc (57) főiskolai tanár a győri Széchenyi István Egyetem (és jogelődjei) oktatója 1975 óta. A gyakorlatban művelt főbb szakmai területei vasúti pálya- és állomástervezés, felépítményszerkezetek, vágánydiagnosztika. Több szakkönyv szerzője, számtalan cikket és tanulmányt írt a szakterületével kapcsolatos témákban. A tudományos konferenciák kedvelt és elismert előadója. Intézményi cím: 9026 Győr, Egyetem tér 1.



Talpfatelítés

Babos Rezső

ügyvezető igazgató,
c. egyetemi docens
Pannon-Protect Kft.
Anticimex-Hungária Kft.

☎ (36-30) 950-6773

✉ babos@pannon-protect.eu

A faanyagok felhasználásának területén valamikor az 1830-as években világszerte megnövekedett az igény, mert a posta, a vasút egyre több faanyagot használt fel. Az addig alkalmazott áztatás és mindenféle más próbálkozás, amivel megkísérelték a fába bejuttatni a védőszert, nem bizonyult se elég gyorsnak, se elég hatékonynak.

Breant és néhány társa ebben az évtizedben kifejlesztette nemcsak a vasúti talpfák és vezetékoszlopok telítésére szolgáló védőszert, hanem a nyomás alatt történő védőszer-bejuttatás technológiáját is.

Egy Lowry nevű úr pedig az 1900-as évek legelején – felismerve a légítőkítés jelentőségét – visszanyerte a védőszer egy részét, ezáltal szertakarékos telítési módszer született.

A mai napig alkalmazzák a róluk elnevezett Breant-, illetve Lowry-féle telítési eljárást.

(A „kazánnyomásos telítés” vagy „telítés” szavakat jobb híján használjuk, hiszen a talpfa messze nincs teljes keresztmetszetében telítve, de hát nem tudunk jobbat. Mivel a faanyag nincs teljes keresztmetszetében telítve, nagyon fontos, hogy a telítési művelet előtt elkészüljenek a talpfa furatai, hogy a furatok palástján is behatolhasson a védőszer, és ne alakuljon ki úgynevezett „fertőzési kapu”).

A vasúti talpfák és részben a vezetékoszlopok ilyen típusú telítéséhez a kőszén lepárlása során keletkezett kátrányolajokat használták és használják ma is.

A kőszén lepárlása során sokféle frakció keletkezik, amelyekből különböző tulajdonságú kátrányolajok keverhetők. Ezeket sorra-rendre alkalmazták a vasúti talpfák telítésére. Az idők során azután mindenféle egyéb olajjal is telítettek faanyagot, a tőzegkátrányolajtól kezdve a fakátrányolajokon át az ásványolajokig.

Később – az 1800-as évek végétől az 1900-as évek elejéig – az „alapolajokat” kiegészítették különböző hatásfokozó vagy annak vélt anyagokkal. Ma égne a

hajunk, ha végignézzük a listát. Telítettek klórozott szénhidrogénnel, arzénnel, krómmal, naftalinokkal, fenolokkal. Azt mondhatjuk, ami mérget találtak, mindent bekevertek és bepréseltek a faanyagba, hiszen akkor még csak a konzerválás volt a cél, senkinek nem jutott eszébe környezetvédelmi hatáson elmélkedni.

Magyarországon Trianon után sok egyéb mellett nem maradt elegendő kőszén-, így kőszénkátrányolaj sem, ezért a barnaszén magas hőmérsékleten (300 °C körül) történő gázosítása során képződött kátrányból előállított olajokkal kísérleteztek. Igen jó eredményeket értek el, és vagy négy évtizedig használták ezeket a telítőanyagokat.

Mára azért lényegesen tisztázódtak a viszonyok:

Egy brüsszeli szervezet, a WEI hangolja össze Európában a faanyagok nyomás alatt történő kezelésével kapcsolatos követelményeket, és kompetens minden fatelítési kérdésben. Több tagszervezete van, előírásait általában kötelezőnek ismerik el az ezzel foglalkozók. Mint ilyen, meghatározza az egyes telítőanyagokat is:

A WEI-B anyagot elsősorban vezetékoszlopok telítésére használják, míg a WEI-C anyagot a talpfák telítésére.

Ezek jó minőségű kőszénkátrányolajok, amelyeket a különböző lepárlási frakciók keverésével alakítanak ki.

Jó a behatoló képességük, és viszonylag jól fixálódnak a faanyagban. Mint kőszénkátrányolajok, tulajdonképpen a kreozot gyűjtőnév alá is besorolhatók. (Nem tévesztendő össze a kereskedelembe álta-

lánban kreozotnak nevezett anyaggal, amely magasabb hőmérsékleten képződő lepárlási frakció, és ma már ritkábban használják telítésre.)

A kreozottal történő telítéshez kapcsolódó vizsgálatokat uniós (EN) szabványok szabályozzák, amelyek úgynevezett „címodalas jóváhagyó közleményes” szabványok.

Ez annyit jelent, hogy a magyar nyelvű címodal az eredeti európai szabvány angol nyelvű változatával együtt érvényes magyar szabványként.

Ennek a bevezetésnek a jele a hivatkozási szám előtti c jel.

MSZ EN 1014-1:1999

Faanyagvédő szerek. Kreozot és kreozottal kezelt faanyagok. Mintavétel és elemzés. 1. rész: A kreozot mintavétele.

MSZ EN 1014-2:1999

Faanyagvédő szerek. Kreozot és kreozottal kezelt faanyagok. Mintavétel és elemzés. 2. rész: Kezelt fából való mintavételi eljárás az utólagos elemzéshez.

MSZ EN 1014-3:1999

Faanyagvédő szerek. Kreozot és kreozottal kezelt faanyagok. Mintavétel és elemzés. 3. rész: A kreozot benzpiréntartalmának meghatározása.

MSZ EN 1014-4:1999

Faanyagvédő szerek. Kreozot és kreozottal kezelt faanyagok. Mintavétel és elemzés. 4. rész: A kreozotból vízzel kioldható fenoltartalom meghatározása.

MSZ EN 12490:1999

A fa és a fa alapanyagú termékek tartóssága. Favédő szerrel kezelt tömör fa. A kreozot behatolásának és megtartásának meghatározása a kezelt fában.

A forgalomba hozatal és a felhasználás fontos kritériuma, hogy a rákkeltő *benz(a)pirén* (C₂₀H₁₂, öt benzolgyűrűt tartalmazó aromás szénhidrogén) tartalma

Babos Rezső okl. erdőmérnök, növényvédelmi szakmérnök, faanyagvédelmi szakértő. 1982 óta elsősorban faanyagok, faszerkezetek gomba- és rovarkártevők elleni védelmével foglalkozik. 2006-tól a Nyugat-magyarországi Egyetem címzetes egyetemi docense. Az egyetemi óraadás mellett tagja a faanyagvédelmi szakértő jelölteket vizsgáló bizottságnak. Igazgatója az Anticimex-Hungária és a Pannon-Protect Kft.-nek, amelyek döntően faanyagok védelmével foglalkoznak.

ne legyen magasabb, mint 0,005 tömegszázalék, és vízzel extrahálható *fenol* (C₆H₅OH, karbolsav) tartalma se legyen több, mint 3 százalék.

Ha a kreozotban a benzpirén vagy a fenol ezeket a határértéket meghaladja, akkor nemcsak a telítőszer, hanem az ezzel telített faanyag sem hozható forgalomba.

A talpfá telítésének folyamata:

A kátrányolajokkal történő telítés a környezetre igen veszélyes művelet. Meg kell akadályozni, hogy a telítésre szolgáló anyag a levegőbe vagy a talajba jusson. A telítőüzem kialakításánál elsőbbséget élveznek a környezetvédelmi szempontok. A telep területén például a tereplejtéseket úgy kell kialakítani, hogy a csapadékvíz tárolóba gyűljön, ahonnan speciális tisztítóba szállítható, és csak ezután, olajmentes állapotban kerülhet a kommunális szennyvíztisztítóba.

Az üzemben acél tartószerkezeten több hőszigetelt tartályt helyeznek el a különböző védőszerek tárolására. Alul található maga a telítőhenger (1. ábra). Vannak egyajtós hengerek, de olyanok is, amelyeknek mindkét végén van ajtó.

A telítőhenger előtt lévő, az 1. ábrán látható felhajtott hídelemet a tartályajtó kinyitása után a hidraulikus berendezés leengedi, ezzel összeköti a belső és a külső sín párt, így a kocsikra helyezett faanyag ki-be mozgatható.

Az előkészített vezetékoszlopokat vagy vasúti talpfákat (2. ábra) felrakják a kocsikra, és betolják a telítőhengerbe. A telítőhenger fontos része a zárszerkezet, mert a berendezésben lévő több ezer liter védőszer nyomása 7–8 bar, hőmérséklete 100–110 °C. Az ajtót hidraulikus berendezés mozgatja, a zárást-nyitást pneumatikus rendszer végzi. Maga a zár fogas szorító

tó rendszerű. Manapság a legjobbnak talán a német Scholz rendszerű zárat tekinthetjük.

Ha bent van a faanyag, levegővel +4 bar előnyomást (légpárnát) létesítenek, és ebbe beszívattyúzzák a 100–110 (maximum 120) °C hőmérsékletű telítőfolyadékot. Amikor megtelik a tartály, a levegőszelvény lezár, és az olaj felmelegíti a faanyagot. Mivel a faanyag hideg, lehűtené a telítőfolyadékot, ezért állandóan keringtetik egy gőzzel fűtött hőcserélőn keresztül.

A hőenergiát gázkazánok, a nyomást pedig egy többlépcsős szivattyú szolgáltatja. Általában két nyomás-vákuum ciklust alkalmaznak. Az egész folyamat automatikus vezérlésű, és 8-9 órát vesz igénybe (3. ábra).

1. levegőnyomás emelése 2–4 barig
2. levegőnyomás tartása maximum 15 percig
3. a tartály feltöltése olajjal a nyomás tartása mellett (olajhőmérséklet 115–120 °C)
4. olajhőmérséklet tartása 100 °C-on legalább 150 percig. (Az olajhőmérséklet nem emelkedhet 120 °C fölé, a nyomás 0,5 barral emelkedhet az olaj fűtésének következtében.)
5. olajnyomás emelése 7–8 barig
6. olajnyomás tartása legalább 60 percig
7. olaj leürítése
8. „duzzasztás” zárt telítőhengerben
9. levegőnyomás emelése 2,5–4,0 barig
10. levegőnyomás tartása legalább 15 percig
11. a tartály feltöltése olajjal, mint a 3. pontban
12. olajnyomás emelése 7–8 barig, a hőmérséklet tartása mellett



1. ábra. Telítő- és tárolóhenger

13. olajnyomás tartása legalább 120 percig
14. olaj leengedése
15. vákuum létesítése –0,8 – –1,0 barig
16. vákuum tartása legalább 30 percig, utána a henger kinyitása és a telített anyag kivontatása

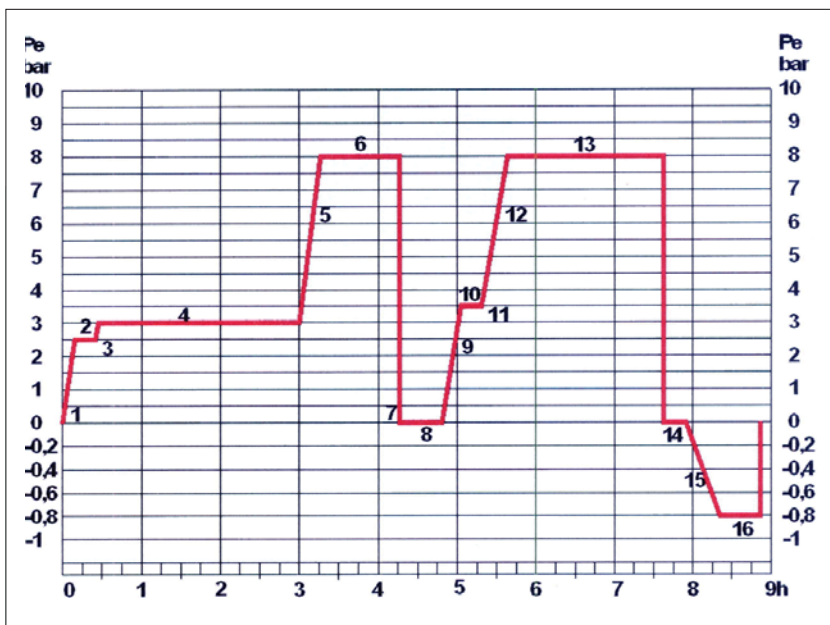
A telített anyagot kitolják a hengerből és deponálják.

(A kész, telített talpfákon jól látható, hogy a lyukakat előre kifűrték – 4. ábra.)

A telítőhengerben lévő levegő olajgőzt és vízgőzt tartalmaz. (A vízgőz a kezelt faanyagból származik.) Ezt a keveréket előmelegítőn keresztül egy tartályba vezetik,



2. ábra. Talpfák telítés előtt



3. ábra. A kazánnymósos telítés folyamatábrája

ahol szétválík olajra, vízre és levegőre. Az olaj visszajut a rendszerbe. A víz egy kondenzátorba kerül, ahol lehűl és elválík az olaj maradékától, amit visszanyernek.

A vizet a védőszer gyártója elszállítja és megtisztítja.

A telítőhengerből származó szennyezett levegőnek magas a szénhidrogén-tartalma.

A szénhidrogén-kibocsátásra szigorú előírások vonatkoznak, ezért ezt a levegőt utóégető berendezésbe vezetik (5. ábra). Innen kerül a kéménybe, majd a szabadba.

Telített talpfára a vasútnak jelenleg is szüksége van, és valószínűleg mindig is szüksége lesz. Ha a teljes pályahosszakon megmaradt volna a talpfák alkalmazása, az euró-

Rezső Babos

Impregnation of sleepers

Railways have always needed and still need wooden sleepers.

Extending the life span of the sleepers is an important economic interest. To achieve it, coal tar oil is injected into the wood under pressure.

Decades of experimenting could finally lead to the current, effective and environmentally sparing chemicals. Practically the same materials are used throughout Europe for the protection of the sleepers.

Great care is needed when developing the impregnating works and the stocking places.

Strickt regulations have to be met not just in the quality of the fully impregnated sleepers but also in environment and health protection throughout the process.

pai erdőállomány ezt a szükségletet nem tudta volna folyamatosan biztosítani. A jelenlegi csökkent mennyiség azonban célszerű erdőgazdálkodással biztosítottak látszik.

A vasúti talpfák telítése bonyolult, a környezetre veszélyes feladat. A ma műkö-

Részletek a talpfátelítés történetéből

Az Organ című szakmai folyóirat már 1848-ban írt a Faaljak telítéséről, hangsúlyozva a nem telített faanyag rövid élettartamát: „A nem telített erdeifenyő talpfák hozzávetőleges élettartama öt, a tölgy talpfáké hét évre tehető.”

Bükk talpfát Magyarországon legelőször az 1873. október 23-án üzembe helyezett Károlyváros–Fiume vasút építésénél használtak. Ebben az időben az ország erdeinek 27%-a tölgy, 52%-a bükk és 21%-a fenyőerdő volt. A tölgyesek kitermelésének gyors üteme miatt azok állaga rohamosan romlott, ezért a fenyőaljak csekély tartóssága miatt a bükkanyagot is igénybe kellett venni. A bükk talpfák rendszeres alkalmazására azonban csak 1884-ben került sor, amióta a MÁV Magyarországon a talpfátelítést meghonosította.

Elsőként 1884-ben Funk és Buresch cink-kloridos telítőrendszerét alkalmazták. Ezt a telítési módot később – a cink-klorid sűrűség-növelésével – javították, s még később talpfánként 2 kg kőszénkátrányolajat keverték a cink-kloridhoz. A MÁV nagyváradi állandó telítőtőlepe 1897-ben kezdtek meg rendszeresen a bükk talpfák telítését az utóbbi módszerrel.

A MÁV telítőtőlepein (nagyváradi állandó telítőtőlepe, a raiconi és a peresényi mozgó telítőtőlepe) kísérletet tettek sós vízzel történő telítéssel is.

Az ACSEV Gurahoncon rendezett be éjjel-nappali üzemet évi 200 000 db talpfára telítésére.

Az Erdélyi Erdőipar Bt. az 1010 m magasságban fekvő Gyula-falván rendezett be évi 120 000 db talpfára telítésére üzemét.

A KSOD a MÁV-val egy időben rendezett be mozgó telítőüzemet Abos állomáson. Erre vonatkozó utalás történt a KSOD 1884. május 25-én megtartott közgyűlésén az 1883. évről előterjesztett üzleti jelentésének következő részében: „A talpfák árának folytonos emelkedésével szemben, mely az utolsó 3 év alatt nem kevesebb mint 12%-ra ment, kénytelenek voltunk a talpfák telítéséről gondoskodni, s e végből a két kormány jóváhagyásával szállítható telítőkészülékeket szereztünk. A talpfák telítését, mely horganyhalwaggal történik, még az 1884. év folyamán megkezdjük.”

Az 1892-ben megjelent, A telített talpfák romlása című cikk mutatja, hogy az első telítési eljárások még igen kezdetleges eredményűek voltak. Az 1884–1895 közötti években Magyarországon

3 367 064 db	bükk talpfát
120 760 db	tölgy talpfát
1 900 db	fenyő talpfát
100 db	cser talpfát

összesen: 3 489 824 db I. r. talpfát telítettek, ezenkívül: 215 871 db II. r. talpfára telítésére is sor került.

A telített bükk talpfák átlagos életkorát akkor 8 évre becsülték.

Polifka János 1901-ben tanulmányt írt A M. Kir. Államvasutakon a bükk talpfákkal elért eredmények címmel. Magyarországon 1884-ben



4. ábra. Telített talpfák

dő telítőket ismerve azonban az is látható, hogy a környezetvédelmi és technológiai előírások szigorú betartásával a környezeti

és egészségügyi kockázatok a minimumra csökkenthetők. ◀

Felhasznált irodalom

Babos Rezső (2003): *Faanyagvédelmi eljárások*, in: *Faanyagok és faanyagvédelem az építőiparban*, Németh László (szerk.) Agroiinform Kiadó, Budapest.

Gellért József (1925): *A talpfajelzőszögek használatának jelentőségéről*, A Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye LIX. kötet, 29–30. szám, 1925. VII. 26. 162–163. o.

Gyarmati Béla, Igmándy Zoltán, Pagony Hubert (1975): *Faanyagvédelem*,

5. ábra. Utóégető berendezés
FOTÓK: BABOS REZSŐ

kezdtek meg a tölgy talpfák helyett bükkfák telítéssel való használatát. A telített bükkfák átlagos élettartama – Polifka megállapítása szerint – 7,3 év.

A talpfatelítésről írt cikket 1909-ben Fái László.

Zelovich Kornél műegyetemi tanár 1912-ben a Nagyvasutak gazdaságos üzeme című cikkében írta, hogy a cink-kloridos telítési eljárás nem vált be, s ezért 1900-ban az olajjal telítéssel kezdtek kísérletezni, melyre nagyobb mértékben 1905-ben tértek át. A MÁV 1905-ben 115 000 db, 1909-ben 1 500 000 db talpfát telített olajjal.

Az 1909-ben vágánykilométerenként kicserélt talpfák száma az:

ÁVT-nél	14,39%
KSOD-nél	13,70%
MÁV-nál	9,97%
DV-nél	9,92% volt,

ami a telítési eljárások javításának szükségességére mutatott rá.

A telítési eljárás javítására vonatkozóan Grittner Albert 1914-ben írt cikket.

A telítési eljárások minőségének ellenőrzésére a magyar vasút már korábban bevezette a talpfajelző szögeket, melyek fején a telítési évszám jelezte a talpfa korosságát. Gellért József 1925-ben írt cikke – A talpfajelzőszögek használatának jelentőségéről – ezt a kérdést részletesen tárgyalja.

A telítési eljárások eredményességére mutat az a statisztikai adat, hogy a telített bükk talpfák cserélési százaléka 1930-tól átlagosan 4%, vagyis a talpfák átlagos életkora 25 évre nőtt.

Az 1938–1955 közötti évekre vonatkozó talpfacserélési adatok

Összefoglalás

A vasútnak szüksége volt és szüksége van ma is fából készült talpfára.

Fontos gazdasági érdek a talpfa élettartamának növelése. Elérésére nyomás alatt, magas hőmérsékleten kátrányolajat juttatnak a talpfa anyagába.

Évtizedek kísérletezése vezetett el a ma használatos, hatékony és környezetkímélő védőszerekig. Európában mindenütt gyakorlatilag ugyanazokkal az anyagokkal folyik a vasúti talpfák telítése.

A telítőüzemek és tárolóterek kialakítása, valamint a telítési technológia betartása nagy gondosságot igényel.

A kész, telített talpfákra vonatkozó minőségi előírások mellett meg kell felelni a legalább ennyire szigorú környezet- és egészségvédelmi követelményeknek is.

Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Molnár Sándor (szerk.) (2000): *Faipari kézikönyv I.* Faipari Tudományos Alapítvány, Sopron.

Varga Ferenc (2000): *A faanyag védelme*, in: *Faipari kézikönyv*, Molnár Sándor (szerk.) Faipari Tudományos Alapítvány, Sopron.

szerint – a gazdasági nehézségekre tekintettel – a MÁV kénytelen volt az üzem azonos szinten tartása mellett 2,62%-os évi átlagos talpfacseréléssel is beérni. Az árakra és a körülbelül 50-60 évi tartóságú betonjalak használatának elterjedésére tekintettel a MÁV egyre kisebb mértékben használ talpfát.

Az első világháború után bekövetkezett fahiány miatt a MÁV az 1920-as évek közepe táján tömegesen kezdett telített erdei- és vörösfenyő talpfát fektetni. Kísérleti szakaszokat is létesítettek. A 13 fővonalon kísérleti szakaszon 5500 db telített fenyőfát tartottak nyilván. A legrégebbi szakaszokat 1926-ban létesítették 1236 db olajjal telített vörösfenyő talpfával. Ezekből 1949-ig 436 db-ot kellett kicserélni. Az 1928-ban befektetett 1419 db ugyancsak telített vörösfenyő talpfából 1949-ig mindösszesen 70 db-ot cseréltek ki.

Az 1929–1930 közötti években befektetett 1670 db telített erdeifenyő talpfa közül 1949-ig egyet sem kellett cserélni. Az 1932-ben befektetett 1100 db erdeifenyő talpfáknak 1949-ig mindössze 4%-át cserélték ki.

A hegyeshalmi vonalra 1930-ban befektetett 920 db telített erdeifenyő talpfa 1949-ben még a pályában feküdt annak ellenére, hogy elhelyezésük 400 m sugarú ívbén történt. Ellenálló képességük azzal magyarázható, hogy különleges, elválasztott rendszerű hollandi leerősítő szerkezetek voltak rájuk lekötvé, tehát a többi kísérleti szakaszhoz viszonyítva kedvezőbb körülmények között feküdtek.

Kivonat Búza Kiss Lajos

A rendes nyomtávú közforgalmú nagyvasúti felépítmény története 1945-ig (1977) című könyvéből



Antigraffiti bevonatok

Dr. Seidl Ágoston

főmérnök, c. egy. docens
MAHÍD 2000 Zrt.

☎ (36-30) 383-8006

☎ (36-42) 500-928

✉ agoston@seidl.hu

A környezetszennyezés különleges esetének lehet tekinteni a ma már szinte mindenütt megtalálható festett falfirkákat és kiragasztott plakátokat. A szabad önkifejezés ezen erősen vitatható eszközei nemcsak magát az épületet, szerkezetet rongálják (sokszor csak az eredeti megjelenést önkényesen megváltoztatva, sokszor fizikailag is ártva az építőanyagoknak), hanem harsány, erőszakos, gyakran ízléstelen, gusztustalan, obszcén tartalmukkal lelki környezetszennyezést okoznak, tipikus megjelenéseként az önző, egoista, mások érdekét vagy érzékenységét semmibe vevő szabados szemléletmódnak.

1. Bevezetés

A korábban csak világvárosi jelenség ma már szinte mindenütt megtalálható, s óriási károkat okoz az építményállományokban. Tömeges elterjedésük óta folytonosan kutatják a falfirkák elleni védekezési lehetőségeket, s számos védekezési mód alakult ki az elmúlt időszakokban [1, 2, 3, 15].

2. Meghatározások

Az antigraffiti rendszerek (magyarul pl. falfirka elleni rendszerek) definíciója: olyan védőréteg, mely hozzáillesztett tisztítási módszerrel együtt lehetővé teszi a falfirkák minél hatékonyabb eltávolítását.

Az alapfelületek sokfélesége és inhomogenitása miatt általános recepteket, előírásokat nem lehet adni. A kidolgozott irányelvek szerint falfirkák és nemkívánatos plakátragasztások elleni védőrendszer alkalmazása az alábbi fő lépésekből áll [4, 5, 6]:

- az alapfelület vizsgálata, anyagi jellemzőinek meghatározása;
- szennyezett felület esetén a tisztítási módszer kiválasztása, kipróbálása mintafelületen;
- az alapfelülethez illeszkedő védőanyag és technológia kiválasztása;
- próbafelület készítése és annak vizsgálata;
- falfirka- és ragasztásteltávolítási próba elvégzése;
- a felület teljes tisztítása;
- a felület teljes védelme.

3. A védőbevonatok típusai

A falfirkák és ragasztások elleni védőbevonatok, az úgynevezett antigraffiti bevonatrendszerek célja, hogy a szennyező festékeket, ragasztókat ne engedje eltávolíthatatlanul megtapadni az építőanyagok, szerkezetek felületén. Az antigraffiti rendszerek három nagy csoportba sorolhatók [7, 8]:

- időleges szerek,
- félállandó szerek,
- állandó védőbevonatok.

Az időleges védelmet biztosító szerek olyan védőanyagok, melyek a felületre felhordva – akár bekövetkezik rajtuk falfirkálás, akár nem – egy idő után felújításra, megújításra szorulnak, mert védőhatásuk az idő függvényében (pl. az időjárási hatások következtében) csökken. Az időleges védelmet biztosító szereket falfirkálás után a tisztítási eljárás során a rajtuk lévő festékekkel, ragasztóval együtt eltávolítják (áldozati réteg).

A félállandó védőrendszerek vagy egy rétegből állnak, melyből a felületi réteg a szennyezéssel együtt megfelelő hatékonysággal eltávolítható (ezek az egyrétegű félállandó bevonatok), vagy állandó alapozórétegből és arra felhordott, úgynevezett áldozati rétegből tevődnek össze (kétrétegű félállandó bevonatok). Utóbbi esetben a szennyezést (pl. festékekkel történt befújást) követően a felső réteg eltávolítható (pl. vízsugárral lemosható, oldószeres törleronggyal letörölhető stb.), de ezt az eltávolított réteget azonnal pótolni kell.

Az állandó védőrendszerek ellenálló-

képes bevonatrendszerek, melyek hosszú távon a szerkezeten maradhatnak, mert felületükről – a védőréteg számottevő károsodása nélkül – a nemkívánatos szennyezők eltávolíthatóak (pl. közepes- vagy nagy nyomású vizes mosással, vegyszeres vagy oldószeres kezeléssel).

4. Követelmények a falfirka elleni szerekkel szemben

Az antigraffiti bevonatokkal szemben az alábbi követelményeket támasztják [2, 3]:

A szennyezés eltávolíthatósága

A falfirkák eltávolíthatóságára számszerűsített adat nehezen adható. A szennyezések lehetőleg teljes mértékben eltávolíthatóak legyenek, és eltávolításuk lényegesen könnyebben történjen meg, mint a kezeletlen alapfelületről. A szennyezés eltávolíthatósága lehetőleg kevésbé változzon az időben (kültéri, időjárásnak kitett védőbevonatok esetében a védőhatás 1-2 évig változatlan maradjon).

A szennyezés eltávolítása okozta károsító hatás

A szennyezések eltávolítása a leggyakrabban közepes vagy nagy nyomású vizes tisztítással történik, gyakran a tisztító vízbe adalékanyag-adalékolással. Más esetekben oldószerekkel távolítják el a szennyezőket. A tisztító eljárások az alapfelületet mindenképpen igénybe veszik. A védőbevonatokkal szemben követelmény, hogy a felület feldurválása jóval kisebb mértékű legyen, mint a kezeletlen felületen (ugyanolyan,

szakszerű felülettisztítás esetén). A felület-tisztító hatással szembeni ellenálló képessége lehetőleg kevésbé változzon az időben (kültéri, időjárásnak kitett védőbevonatok esetében a védőhatás 1-2 évig változatlan maradjon).

A védőréteg színváltoztató hatása

A védőbevonatokkal szemben támasztott követelmény, hogy az eredeti alapfelület színét lehetőleg ne, vagy csak csekély mértékben változtassák meg. A védőbevonat ne változtassa meg jelentősen a felület színét hosszabb idő után se, vagy kültéri igénybevétel esetén se.

A védőréteg fényességváltoztató hatása

A védőbevonatokkal szemben támasztott követelmény, hogy az eredeti alapfelület fényességét lehetőleg ne, vagy csak csekély mértékben változtassák meg. A védőbevonat ne változtassa meg jelentősen a felület fényességét hosszabb idő után se, vagy kültéri igénybevétel esetén se.

A védőréteg elszennyeződési hajlama

A védőréteg elszennyeződési hajlama az időjárási, légköri, városi vagy ipari szennyeződések hatására hasonló legyen, mint a kezeletlen felületeké.

A védőréteg vízfelvételi hajlama

A védőréteggel ellátott felületek vízfelvétele legfeljebb akkora lehet, mint az eredeti, nem kezelt felületeké. Ha az épület vagy szerkezet felületének csak egy részét látják el védőbevonattal, az eltérő vízfelvételtől adódó jelenségeket (pl. eltérő szín, eltérő méretváltozás, eltérő hőmérséklet stb.) figyelembe kell venni.

A védőréteg páraáteresztő képessége

A védőréteg felhordásával a felület páraáteresztő képessége ne változzon meg jelentősen. Az egyenértékű légrétegvastagság változása (sdH_2O) ne haladjon meg az 1,4 métert. A páraáteresztő képesség a bevonatrendszer öregedésével se változzon meg jelentősen.

A védőréteg páraáteresztő képessége az időleges vagy félállandó rendszereknél többszöri (legalább háromszor történő) rétegfelújítás után se változzon meg jelentősen.

A védőréteg száradási sebessége

A felhordott védőréteg lehetőleg gyorsan száradjon meg, és rövid idő elteltével érhesse az időjárási hatások.



Van, ahol a falfirka javít a helyzeten: Banksy-graffiti egy lepusztult falfelületen

A védőréteg biológiai támadhatósága

A védőréteg biológiai támadhatósága (mohásodás, algásodás, penészesedés stb.) ne legyen jelentősen eltérő az eredeti alapfelületétől.

A védőréteg nyúlóképessége

A védőréteg nyúlóképessége az eredeti alapfelületéhez hasonló vagy annál kissé nagyobb legyen (az alapfelület nyúlásából adódó mozgások elviselése érdekében).

A védőréteg funkciójának helyreállíthatósága

Az állandó védőbevonatok jellemzői a tisztítási ciklusok után is maradjanak meg. Az időjárási hatások ne befolyásolják jelentősen a védőhatás helyreállíthatóságát.

5. A védőrétegek hatásosságának vizsgálata

A védőrétegek hatásosságának vizsgálatára hosszabb ideig csak az anyaggyártók adtak meg vizsgálati módszereket és eredményeket, ennek megfelelően ezek gyakorlatilag nem voltak összehasonlíthatóak.

A vizsgálati módszerek egységesítésére a szakmai szervezetek folyamatosan töreksenek, mára már hasonló, több elemében összehasonlítható eredmények születnek.

5.1. Az amerikai módszer

Az amerikai módszer lényege, hogy sima felületű alapra hordják fel a gyártó előírása szerint a védőréteget, majd négyféle, a szabványban meghatározott graffiti-anyagot (2 oldószeres, 1 viaszos, 1 diszperziós) szennyezik a felületet kb. 20 cm²-es területen. Adott idő elteltével ötféle, egyre erőteljesebb tisztítási móddal igyekeznek eltávolítani a szennyezést: (1. száraz törles, 2. detergens 1%-os oldata, 3. citrus tisztítószer (citromsav + glikoléter + nem ionos tenzid), 4. izopropil-alkohol, 5. metil-etil-ke-ton). A tisztítás szivaccsal, 1 kg-os terheléssel, 50-szeres áthaladással történik.

A tisztíthatóságot annak a szintnek a megadásával jellemzik, mely teljesen eltávolítja a szennyeződést. Az eltávolíthatóság kritériuma: ne legyen látható festékmaradvány, a fényesség 60°-os szögben mérve legalább 0,8 legyen, a színmérséklés $\Delta E < 1$, ne legyen más károsodás (pl. hólyagosodás) [9, 10].

5.2. A német módszer

A német módszer szerteágazóbb, részletesebb vizsgálatokat tesz lehetővé, a szabályozás [11, 12] már eleve az alapfelületek terén szélesebb választékot kínál: ásványi

alapfelületek (homokkő, gránit, téglafal, kőanyag, beton, mészhomokkő, vakolat), műanyagok (különbféle műanyagokból készült tárgyak, bevonatok, tömítőanyagok stb.), fa, fém, üveg, kerámia. A védőrétegnek az alapfelülettel való összeférhetőségét vizsgálni kell. A gyártói előírások szerint felhordott falfirka elleni védelem szennyezése legalább 100 cm²-es felületen történik a szabályozásban felsorolt nyolcféle festékkel (fekete filctoll, türkiz akrilfesték, kék autólakk spray, ezüst festékspray, levegőn száradó kék alkidgyanta, fekete akrilátfesték, fekete bitumenes alvázvédő, vörös nitrolakk). Az eltávolítási próba előtt a szennyezőknek hét nap száradási időt adnak.

A felület tisztítását a gyártói előírások szerint kell végezni, az értékelés az elért eredmény osztályozásával történik (30 cm-es távolságból, szemrevételezéssel *(lásd a táblázatot)*).

A falfirka elleni védőrendszerek alkalmaságát három szinten vizsgálják:

- rövid idejű vizsgálat: új alapfelületre gyártói előírás szerint felhordott védőrendszer, a fent említett szennyezőkkel kezelve;
- a tisztíthatóság ismételhetőségének vizsgálata (csak félállandó és állandó rendszerek esetében) 10 db ciklus-vizsgálattal: 1 ciklus = graffitifelhordás, 18–80 óra száradás, tisztítás, 24 óra szünet;
- hosszú idejű vizsgálat: legalább egy éves kitéti vizsgálat, értékelési szempontok: UV állóság, csapadékállóság, elszennyeződési hajlam, színváltozás, felületi jellemzők változása (krétásodás, mattulás, ragacsosság, repedezettség, kimosódás, hólyagosodás, leválás), épületfizikai jellemzők változása (páraáteresztő képesség, vízfelvétel).

Külön vizsgálják a falfirka elleni rendszer felújíthatóságát: mennyi idő elteltével és milyen módszerrel újítható fel a bevonat. E kérdéskörben merül fel a falfirka elleni védőbevonatok alkalmazhatósága műemlék épületeken, ezt mindenkor a helyi műemléki hatósággal kell egyeztetni.

A falfirka elleni védőbevonat anyagának vizsgálata kiterjed annak fagyállóságára, olvasztósó-állóságára, UV és klimatikus hatásokra, színváltozására, biológiai ellenálló képességére. A termék azonosíthatósági vizsgálatát szemrevételezéssel, pH-vizsgálattal, sűrűségvizsgálattal, nem illó tartalom ellenőrzéssel és IR spektrum felvétellel végzik.

Táblázat.

Osztályzat	A szennyező festék eltávolítási foka
0	Az eltávolítás tökéletes
0,5	Elszórva pontszerű festékmарadványok
1	Pontszerű festékmарadványok, filctollnál a vonal árnyékszer nyoma
1,5	Elszórva kisebb felületeken festékmарadványok, gyakrabban előforduló pontszerű festékmарadványok
2	Kisebb felületeken festékmарadványok, filctollnál a vonal határozott árnyékszer nyoma
3	A festék egyértelmű felismerhetősége, a színezett felület határa jól felismerhető (tisztítási fok 30–75% között)
4	A falfirka kismértékű eltávolítása (tisztítási fok < 30%)
5	Nincs tisztítási hatás

Külön vizsgálják környezetvédelmi szempontból a falfirka elleni védőbevonatokat, azok tisztítási eljárását, a keletkező hulladékok kezelését (oldószer-emisszió, egészségkárosító hatás, veszélyes hulladékok stb.).

6. Falfirka elleni rendszerek használatának szempontjai

Amikor falfirka elleni rendszer használata mellett dönt a tervező, a tulajdonos vagy az üzemeltető, akkor tudomásul kell vennie, hogy nem egy statikus, egyszer és hosszú időre megépülő szerkezetet tervez (pl. talajba kerülő alaptestet), hanem dinamikus, állandóan változó, erősen utógondozás-igényes rendszert. A fentiek alapján végig kell gondolni a kiválasztás szempontjait [13, 14]. Ilyen szempontok:

- A falfirka elleni rendszerekkel ellátott felületek megjelenése az esetek döntő többségében egy bizonyos idő elteltével megváltozik, s ez a védett szerkezeten megjelenik (pl. egy falszakasznak csak az alsó 3 méteres sávját látják el antigraffiti bevonattal).
- A falfirka elleni védőbevonathoz hozzá kell tartozzon a gyártó által megadott pontos tisztítási eljárás is. Ezt a tervezéskor figyelembe kell venni (hozzáférhetőség, üzemeltetési terv).
- Az üzemeltetőt teljes körű információval kell ellátni a falfirka elleni rendszer működtetéséről, nevezetesen: a rendszer pontos leírása, a tisztítási technológia, a tisztítás ismételhetősége, a védőrendszer felújíthatósága, az üzemeltetés során felmerülő egészség-

és környezetvédelmi szempontok. Ha az üzemeltető nem működteti a rendszert, akkor nincs értelme a falfirka elleni rendszer felhordásának sem.

- A falfirka elleni rendszer kiválasztásába (időleges, félállandó, állandó) célszerű bevonni a leendő tulajdonost vagy üzemeltetőt, hogy idejében tájékozódjon és felkészülhessen a rendszer üzemeltetésére.

Dr. Ágoston Seidl

Anti-graffiti covers

In spite of the efforts of the responsible men, who wants to take care of the future, the environmental pollution increases. Its' special occurrence is the graffiti on man-made environment. When choosing the applied methods against graffiti (anti-graffiti covers), compatibility, effectiveness, cleaning methods and the durability of the covering system must be taken into consideration. After the costs of the technical solutions it is also important to take the maintenance costs (cleaning, renewal of the covering system, treatment of waste, etc.). It could be more cheap, if no more graffiti will appear on the buildings, but this needs mental changes of the hooligans. If we take efforts to create peace, harmony, and well-ordered life in our environment instead of egoism, autonomous behavior, licentiousness, we took one step forward to a better world.

7. Javaslatok a falfirka elleni rendszerek hazai használata érdekében

Meg kell ismertetni a hazai szakmai közösséggel a falfirka elleni rendszerek típusait, működési mechanizmusát, alkalmazási területeit, a rendszerekhez tartozó követelményeket.

El kell indítani a falfirka elleni rendszerek hazai szabályozásának kidolgozását – ehhez már rendelkezésre állnak kellő mennyiségben külföldi és kisebb mértékben hazai tapasztalatok.

Amíg nincs hazai szabályozás, fel kell kérni a tervezőket, hogy kellő tájékozódás után részletes kiírásokat, műleírásokat készítsenek, melyekben legalább az alábbi adatok szerepeljenek: az alapfelülettel összeférő (vagy egyszerre jelen lévő több alapfelületi anyaghoz illeszkedő) falfirka elleni rendszer típusa (időleges, felállandó, állandó), a hozzá tartozó tervezett tisztítási technológia, a tisztítás várható gyakorisága, a bevonat felújításának tervezett gyakorisága, munkavédelmi és környezetvédelmi szempontok.

8. Összefoglalás

A felelős, a jövőért is tenni kívánó emberek fáradozása ellenére a környezet szennyezettsége fokozódik. A környezet-szennyezés különleges fajtája az épített környezetünkön megjelenő falfirka.

Az érintett felületeken alkalmazott falfirka elleni rendszerek (antigraffiti bevonatok) kiválasztásakor az összeférhetőséget, a határosságot, a tisztíthatóságot és a védőrendszer tartósságát kell figyelembe venni. A műszaki megoldások költségein kívül figyelembe kell venni az üzemeltetés (tisztítás, bevonatrendszer-felújítás, hulla-



Mi csúfít jobban? Óriásplakát: média + pénz. Falfirka: lázadás + szabadosság

dékezelés stb.) nem elhanyagolható költségeit is.

Lényegesen olcsóbb és szebb lenne, ha nem festenének mindent össze a falfirkálók, ehhez azonban lelkileg kellene az illetőknek megváltozniuk. Ha legalább magunk igyekszünk az egoizmus, az öntörvényűség, a szabadosság helyett rendezettséget, békét, harmóniát teremteni környezetünkben, azzal már tettünk egy lépést afelé, hogy világunk elviselhetőbb legyen. ◀

Felhasznált irodalom

[1] Plehwe-Leisen, E.: Graffiti-Schutzbehandlungen von Natursteinfassaden – Nutzen und Gefahr, WTA Journal, 2(2004), p. 201.

[2] Zeis, Ch.: Wachsende Anforderungen zur Ausführung von Graffiti-Entfernung, Bautenschutz und Bausanierung, 6(1998), p. 12.

[3] Lubinsky, F.: Graffiti-Schutzsysteme für Fassadenbekleidungen, Marktübersicht, Bautenschutz und Bausanierung, 6(1998), p. 45.

[4] Weber, H.: Untersuchungsbericht: Grund- und Eignungsprüfung für das Wacker-Graffiti-System BS 601, Wacker Prüfbericht No. 3166(1996).

[5] Ramesohl, H.: Schutz von Natur- und Kunststein vor Beschmutzungen, Bautenschutz und Bausanierung, 2(1991).

[6] Weber, H.: Verschiedene Baustoffe bedingen verschiedene Graffitischutzsysteme, Bautenschutz und Bausanierung, 3(2001), p. 12.

[7] Scheidel, G.: Anti-Haft wirkt Anti-Graffiti: Eine wässrige Schutzbeschichtung mit Fluor gegen Sprühlack, Bautenschutz und Bausanierung, 3(2001), p. 18.

[8] Efinger, B.: Sanierung und Schutz eines bunten Betonstücks Vergangenheit, Bautenschutz und Bausanierung, 3(2001), p. 20.

[9] Determination of Graffiti Resistance, ASTM D 6578-00, ASTM International, USA, 2000.

[10] Determination of the Effectiveness of Anti-Graffiti Coating for Use on Concrete, Masonry and Natural Stone Surfaces by Pressure Washing, ASTM D 7089-06, ASTM International, USA, 2006.

[11] Anti-Graffiti Systeme WTA Merkblatt 2-5-97/D, WTA-Publications, München, 1997.

[12] Bewertung der Wirksamkeit von Anti-Graffiti-Systemen (AGS), WTA Merkblatt 2-8-04/D, WTA-Publications, München, 2004.

[13] Wewers, D.: Graffiti Schutzsysteme am Denkmal für die ermordeten Juden Europas, Beton-Fertigteil-Technik (BFT) 2/2005, p. 204, Kongressunterlagen 49. Ulmer Beton-und Fertigteil Tage.

[14] Horn, P.: Innovative Building Protection with Organofunctional Silane Systems from Degussa, előadás, Magyar-Német Kereskedelmi Kamara, 2007. június 18. Budapest.

[15] Graffiti és antigraffiti, Építészfórum, 2004. április 26. (www.architectforum.hu)

Dr. Seidl Ágoston okl. vegyészmérnök, korróziós szakmérnök mérnöki létesítmények korrózió elleni védelmével, az ehhez szükséges különleges technológiákkal foglalkozik. Szakterülete az építéskémia, kiemelten hidak, ipari szerkezetek, tartályok szigetelése, bevonatos védelme, burkolása, új szerkezetek megelőző védelme és meglévő szerkezetek diagnosztikája, illetve javítása. 2003 óta dolgozik a MAHÍD 2000 Zrt. Technológiai főmérnökség korrózióvédelmi tervezési, szakértési, oktatási és kivitelezés-felügyeleti területen.



A Debrecen–Nagyvárad vasútvonal

Káldi István

fejlesztési szakértő

MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Fejlesztési Főosztály

☎ (36-1) 511-3832

☎ (36-30) 968-0699

✉ kaldii@nagykanyar.hu

A Pályavasúti Üzletág Fejlesztési Főosztályán dolgozva gyakran találkozom olyan helyi kezdeményezésekkel, amelyek egy-egy térség határ által elmesztett vasútvonala helyreállításának igényét vetik fel. Az elmúlt több mint egy évtizedes munkám során szinte valamennyi szóba kerülhető vonallal foglalkoznom kellett, hisz a hiányzó kapcsolatok sebe a legtöbb helyen máig sem gyógyult be.

I. A téma aktualitása

A formálódó euróregiós kapcsolatok igénylik a határ menti térségek közötti közlekedési, így a vasúti összeköttetések javítását is. Az 1990-es évektől az arra hivatott fórumokon sorra vetődtek fel a határ menti nagyvárosok, helyi régióközpontok és elvesztett régiók (1. ábra) közötti vasútvonalak helyreállításának igénye. Legkorábban az Ipoly–Balassagyarmat vonal környezetében, az Ipoly mentén vette kezdetét ez a folyamat, melyet sorra követtek például olyanok, mint a Szeged és Temesvár közötti, mely a Párizs–Bécs–Pozsony–Budapest–Szeged–Temesvár–Bukarest–Isztambul vonal részeként a korabeli európai törzshálózat meghatározó eleme volt (Lásd

dr. Balogh Tamás: A Transzbalkáni Vasút, Sínek Világa, 2008/3–4. sz.), vagy csak olyan szűk, lokális jelentőségű vonalak, mint például a Dunántúli HÉV által épített Zalaegerszeg–Rédics–Alsólendva vasút. Az eddigi egyetlen sikeres projekt, a Zalalövő és Órihódos közötti vasút sem eredeti funkciójában és nyomvonalán épült újjá. Az V. számú páneurópai közlekedési folyosó részévé válva ma már sokkal inkább a tranzitforgalmat, mint a helyi, kistérségi elérhetőséget szolgálja.

A Magyarország–Románia (Hu–Ro) Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007–2013 közötti időszakában kiemelt célként jelenik meg a két országot összekötő közlekedés, ezen belül is a vasúti közlekedés fejlesztése. Így a program kere-

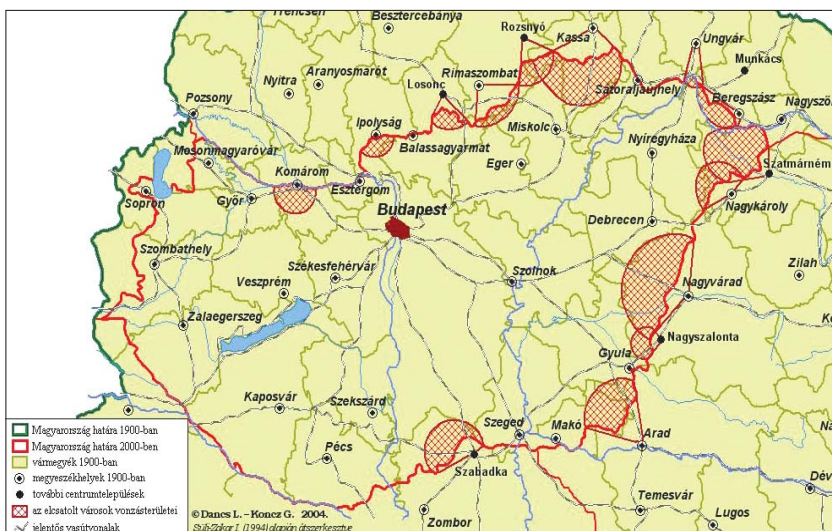
tében lehetőség nyílik a magyar–román határ által elmesztett kapcsolatok helyreállítását célzó tanulmányok, tervek elkészítésére, kisebb, az utaskomfortot növelő fejlesztések (magasperonok építése, bútorozása, térvilágítás, utastájékoztató stb.) megvalósítására, esetleg valamely rövidebb szakaszon elbontott kapcsolat helyreállítására.

A Hu–Ro Határon Átnyúló Együttműködési Program egyik első pályázatán indul a Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. és a Nagyvárad Metropolis Övezet Településközi Fejlesztési Egyesület a Debrecen–Nagyvárad vasútvonal helyreállításának, majdani üzemeltethetőségének lehetőségét vizsgáló tanulmány elkészítése érdekében. Az előzetes ígéretek szerint a tanulmány elkészítését a két érintett vasútársaság is támogatja. Hasonló módon pályázat készült-készül a Szatmárnémeti–Fehérgyarmat, a Nagyvárad–Vésztő, az Ópécska–Battonya vagy a nagyobb lélegzetű Szeged–Temesvár kapcsolatokról is.

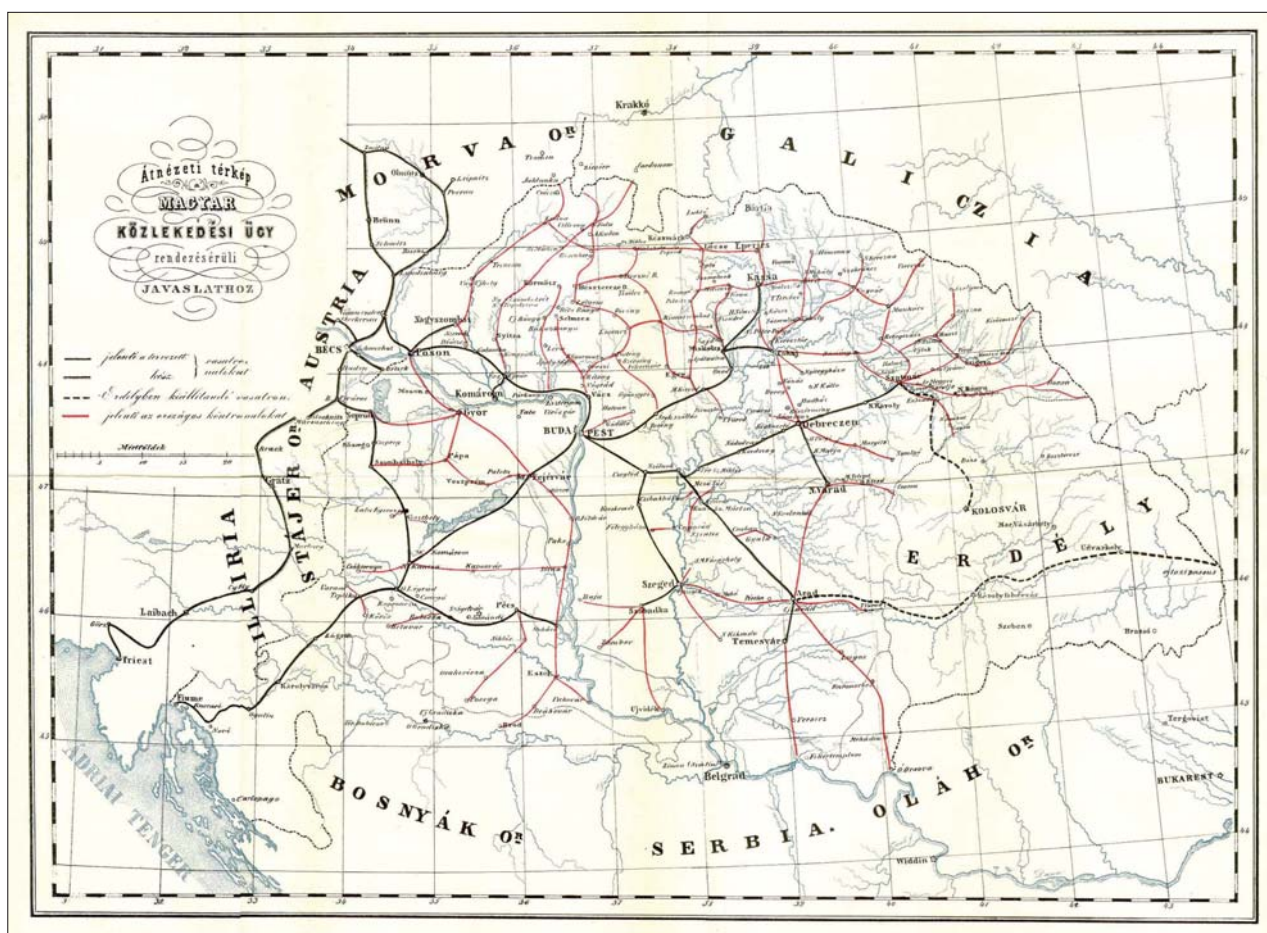
II. A Debrecen–Nagyvárad vasútvonal építésének előzményei, jelenlegi helyzete

A közlekedési infrastruktúra gazdaság- és területfejlesztő hatását felismerő gróf Széchenyi István 1848-ban jelentette meg a Javaslát a magyar közlekedési ügy rendezéséről című munkáját. E mű egyik lényeges elemeként ajánlja a (Buda) Pest–Szolnok–Arad fővonalból kiágazó, Szatmárig vezető mellékvonalhoz csatlakozó Debrecen–Nagyvárad szárnyvonal megvalósítását (2. ábra). [Magyar vasúttörténet 1. 47. o.]

Az 1848/49-et követően módosuló közlekedéspolitikai jegyében a Magyar Középponti Vasút által megépített Cegléd–Szolnok vonalszakaszt a Tiszavidéki Vasút szerezte meg és hosszabbította meg Kassa, Nagyvárad, illetve Arad irányában. 1857. november 25-én helyezték üzembe a Szolnok–Debrecen, 1858. április 24-én pedig a Püspökladány–Nagyvárad vonalakat. Az első előbb a Tiszavidéki Vasút épí-



1. ábra. A vonzasközpontjuktól elválasztott határ menti városok



2. ábra. Széchenyi István vasútfejlesztési javaslata

tette tovább Miskolcon át Kassáig, az utóbbit a Magyar Keleti Vasút Kolozsváron át Erdélybe.

A magyar fővasúti hálózat Széchenyi javaslatától eltérő kialakulásával a két szomszédos nagyváros közötti vasúti kapcsolat immár nem fővonallal, hanem csak helyi érdekű vasúttal, mai szóhasználattal: mellékvonallal valósulhatott meg.

A helyi érdekű vasutak létesítését az ún. HÉV-törvények (az 1880. XXXI. tc. és az 1888. évi IV. tc.) lényegesen megkönnyítették. A törvény enyhítette az építési és üzemi feltételeket, a vonalakat az ún. szabványszerződés alapján a MÁV vagy más, kamatgaranciát élvező vasút köteles volt üzemeltetésre átvenni. Az állam évi támogatásban is részesítette a helyi érdekű vasutakat. E törvény eredménye, hogy 1888 végéig 2200 km, 1896-ra pedig 6344 km HÉV vonal épült. [Magyar vasúttörténet 2. 56. o.]

A Debrecen–Nagyváraddal összekötő vonal két részletben épült meg. 1894. december 8-án helyezte üzembe Debrecen és Nagyléta közötti vonalát a Debrecen–Derecske–Nagyléti HÉV, s ehhez kapcsoló-

dott a Sárádon kiágazó, Derecskéig vezető mellékvonala. Az eredeti tervek szerint a vasút Nagyváradot a Nagyléta–Székelyhid útvonalon érte volna el. Az időközben megváltozott körülmények hatására azonban a Derecskéről a Püspökladány–Nagyvárad fővonálhoz Biharpüspökinél csatlakozó szakaszt már mint Debrecen–Nagyvárad HÉV építette meg, s adta át a forgalomnak 1911. január 28-án (3. ábra). [Magyar vasúttörténet 2. 98. o.] A két világháború között épült Debreceni repülőtér bővítése kapcsán az 1950-es években a debreceni bevezető szakaszon nyomvonal-korrekciónak került sor.

Az I. világháborút lezáró béke a Debrecen–Nagyvárad vasútvonalat a Nagykeréki–Nagyzomlin állomásközben metszette át. A Romániához tartozó vonalszakaszon a CFR a forgalmat nem vette fel, így a két nagyváros, Debrecen és Nagyvárad között a közvetlen vasúti összeköttetés megszűnt. A magyarországi vonalrészt 50 más helyi érdekű vasúttársasággal együtt egy kormányrendelet alapján a MÁV 1931. október 1-jei hatállyal megváltotta, s tulajdon vonalai közé sorolta.

A II. bécsi döntőbírósi ítélet (1940. augusztus 30.) a korábbi Kelet-Magyarország és Észak-Erdély egy részét Magyarországnak ítélte. Az ítélet eredményeként a Debrecen–Nagyvárad vonalon is helyreállt a vasúti forgalom. A vonal utolsó, teljes szakaszra vonatkozó, 1944. évi menetrendje szerint a két város közötti 72 km megtétele 2 óra 18 percet igényelt. A városok közt a MÁVUT autóbuszjáratot is szervezett Debrecen, Hosszúpályi, Kismarja, Bihar, Nagyvárad útvonalon, azonban a gazdasági helyzet nehézségei miatt 1944-re azt már „átmenetileg” szüneteltetni kényszerült. [MÁV 1944.] A II. világháborút követően itt is a korábbi határ lépett életbe, s így a vonal ismét elmetesződött. A szocializmus idején előbb a CFR, majd a MÁV a használaton kívüli szakaszt felszedte.

A két város között ma sem vasúton, sem pedig közúton nincs közvetlen kapcsolat. A Nagykeréki–Nagyzomlin vasúti átmenethez hasonlóan ma a Kismarja–Bihar (Biharia) közúti átmenet sem üzemel.

Vasúton az 1911 előtti időszakhoz hasonlóan csupán kerülő útirányon, püspök-

ladányi átszállással, a korábbi út több mint másfélszeresét, 114 km-t megtéve lehet eljutni az egyik városból a másikba. Ennek megfelelően a menetidő sem javult, az ma a legkedvezőbb esetben is 2 óra 39 perc. A közúti összeköttetés sem jobb. A korábbi közvetlen út helyett ma a legkedvezőbb eljutást a berettyóújfalui kitérővel járó 47. és 42. számú főutak igénybevétele jelenti. Ezen az útvonalon közlekedtetné járatait a magyar Hajdú Volán, illetve a román Intrans, melyek a 82 km-es úton ugyan 2 óra 20 perces eljutást ígérnek, azonban egyelőre nem közlekednek.

A ma szárnyvonalként üzemelő csonka vasútvonalon a 2008-ban érvényes menetrend szerint naponta nyolc személyszállító vonat közlekedett Nagykereki felé, míg az ellenkező irányban kilenc, összesen közel 700 utast szállítva (4. ábra).

III. A Debrecen–Nagyvárad vasúti kapcsolat helyreállításának szükségessége

A Debrecen–Nagyvárad vasútvonal egykor a magyar Alföld két versengő, de egymást jól ki is egészítő keleti nagyvárosa a hajdúsági Debrecen és a bihari Nagyvárad között biztosított kapcsolatot. Újjáépítésének célja is e kapcsolatok erősítése, elérhetőségük javításával.

A határ menti együttműködések az elmúlt időszakban intézményesültek is. Szűkebb térségben, a Berettyóújfalú–Biharkeresztes–Nagyvárad térszerkezeti tengelyen szerveződött a Bihari Vállalkozási Övezet. Némiképp tágabb területet ölel fel a Biharkeresztes székhellyel működő Bihar Bihor eurorégió. Nagybbr, középszintű területi egységek sokoldalú együttműködését célzó szerveződés a Debrecen központú Hajdú-Bihar-Bihor eurorégió (5. ábra).

A vasútvonal a magyarországi Észak-alföldi régió központját, Debrecen köti össze a romániai Nord-Vest (észak-nyugat) régió második legnagyobb városával, Nagyváraddal. Az Észak-alföldi régió 17 729 km²-nyi, másfélmillió főt meghaladó népességű régió mindkét szempontból Magyarország második legnagyobb NUTS2 egysége, mely az ország 19,1%-át fedi le, s a lakosság 15,2%-ának ad otthont. A Nord-Vest régió 34 159 km² területével Románia területének 14,3%-át fedi le, 2,7 milliós népességével az össznépesség 12,6%-át adja.

A helyreállításra javasolt Debrecen–Nagyvárad vasútvonal a Tiszántúl közlekedési hálózatának gerincét adó Budapest–Szolnok–Püspökladány–Debrecen–Nyíregyháza és az ehhez csatlakozó Füzesabony–Debrecen, valamint a Debrecen–Mátészalka–Vásárosnamény közötti,

Vasút Szatmárnémeti és Fehérgyarmat között

A Szatmárnémeti–Fehérgyarmat közti vasút helyreállítását is javasolták egybek között a romániai Szatmár és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye önkormányzatának január első hetében tartott közös tanácskozásán. A fehérgyarmati vonal csak az egyik vasúti összeköttetés Szatmárnémetiből Magyarország felé, amelyet Trianon nyomán megszüntettek, a másik a Szamos bal partján Csenger és Mátészalka felé vezetett. A két megye elöljárói úgy látják, hogy a régió fejlődése szempontjából szükség van a felszámolt vasútvonalak rehabilitációjára, ami közös EU-s pályázat révén megvalósítható.

illetve vasúti tengelyekhez kapcsolódik. Végpontján az Erdély és egész Románia egyik legfontosabb ütőerehez, a Nagyvárad–Kolozsvár–Marosvásárhely–Brassó–Bukarest tengelyhez, illetve az ehhez csatlakozó észak–déli irányú Szatmárnémeti–Nagyvárad–Arad–Temesvár vonalhoz kapcsolódik.

A térségben jelenleg három közúti: Ártánd–Bors, Nyírábrány–Érmihályfalva, Létavértes–Székelyhíd és két vasúti: Biharkeresztes–Bors, Nyírábrány–Érmihályfalva határátkelőhely működik.

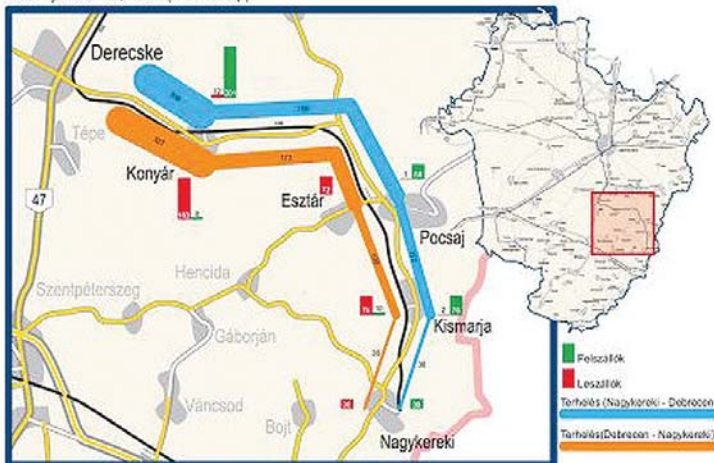
A Debrecen–Nagyvárad vasútvonal mindkét végpontjához csatlakozik repülőtér. A kezdőpont felőli, Debreceni repülőtér olyannyira közvetlenül a vasút mellett helyezkedik el, hogy építéskor a vasutat át is kellett helyezni, míg a nagyváradi a várostól délre található. A Debreceni repülőtér a nemzetközi forgalom számára nyitott, egyike az ország két preferált regionális nemzetközi kereskedelmi repülőtérének. A nagyváradi ugyan még nem áll ezen a technikai színvonalon, mégis jelentős regionális forgalmat bonyolít le, s szintén az államilag preferált repülőterek közé tartozik.

A magyar–román határtérségben a gazdasági együttműködések folyamatosan növekvő volumenük ellenére még mindig jóval kisebb arányt képviselnek, mint a protokolláris jellegű kapcsolatok. A történelmi Magyarországon belül ez a terület funkcionális gazdasági egységet képezett,



3. ábra. Bihar vármegye és Debrecen a XX. sz. elején

106. sz. vasútvonal (Derecske - Nagykereki közötti szakaszának) utasszámlálása
2007. június 12., kedd (munkanap)



4. ábra. A (Debrecen–) Derecske–Nagykereki vasútvonal utasforgalma

s kihasználta a Királyi Magyarország és Erdély közötti kereskedelmi útvonalak áthaladásából adódó lehetőségeket. Gazdasági tekintetben a régió a múltéhoz hasonlóan napjainkban is számos hasonló adottsággal rendelkezik, közös gondokkal küszködik.

A rendszerváltozást követő időszak egyik legfontosabb gazdaságélénkítő eszközévé az ipari parkok létesítése vált. A Hajdú-Bihar megyei hat ipari parkból négy Debrecenben található, ezek egyike a város déli részén, a Debrecen–Nagyvárad vasút, a

47. számú főút és a repülőtér szomszédságában elhelyezkedő, kiváló megközelíthetőséggel rendelkező, zöldmezős Debreceni Regionális és Innovációs Ipari Park. A határ román oldalán az utóbbi évek gazdasági fellendülésében, a külföldi tőke megtelepedésében szintén jelentős szerepe van a Borsi Ipari Parknak, mely 25 hektáros területén 2000 dolgozónak biztosít helyet. A PHARE-program keretében megvalósult létesítmény a hagyományos ipari tevékenységek mellett a modern technológiák befogadására is alkalmas.

Nagyvárad és térsége gazdasági fejlődésére jellemző, hogy a városba áramló munkaerőtömeg az ottani ingatlanárakat oly mértékben felverte, hogy egyre több román állampolgár vásárol ingatlant a határ magyar oldalán, vállalva ezzel a ma még schengeni külső határon történő átkelés mindennapi nehézségeit.

A két város és agglomerációjának együttműködésében a gazdaságon kívül fontos terület a kultúra és a sport. Ez utóbbira lehet jó példa a 2010-es vízilabda-Európa-bajnokság közös megrendezése.

IV. A Debrecen–Nagyvárad vasúti kapcsolat helyreállításának tervei

Az előzőekben elmondottak okán az elmúlt évtizedekben számos elképzelés, terv született a Debrecen–Nagyvárad vasúti kapcsolat helyreállítására. Ezek közül ábrázol néhányat a 6. ábra.

1. Berettyóújfalui változat

Már az 1970-es évek végén felmerült az igény a két város közötti vasúti kapcsolat

Káldi István

A Közlekedési Távközlési Műszaki Főiskolán vasútépítési és fenntartási üzemmérnöki diplomát szerzett 1979-ben. A Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki, valamint Gazdaság- és Társadalomtudományi Karán kapott terület- és településfejlesztési, valamint gazdasági mérnöki diplomát.

Jelenleg a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Fejlesztési Főosztályán fejlesztési szakértőként dolgozik. Feladata a debreceni, a szegedi, a záhonyi, továbbá a budapesti területi igazgatóságok fejlesztési terveinek összefogása, a vasúti fejlesztések előkészítése.

javítására. Ekkor azonban még nem ez, hanem a Debrecen–Nagykereki vasút egy része szákvonal jellegének megszüntetése volt a cél. A MÁVTI által készített tanulmány a Derecske–Nagykereki szakasz felhagyása mellett egy új, 120 km/h sebességre alkalmas, a Püspökladány–Biharkeresztes-oh.–Nagyvárad vonalhoz csatlakozó, Derecske–Berettyóújfalu vonal létesítésére tett javaslatot (kék szaggatott vonal). Mai szemmel értékelve a tanulmányt, megállapítható, hogy az ugyan – megfelelő menetrend alkalmazása mellett – a két nagyváros közötti eljutási időt lényegesen lecsökkenthette volna, azonban a térség szempontjából kedvezőtlen helyzet állt volna elő, mivel a meglévő vonal felszámolásával még inkább perifériális helyzetbe szorította volna a vasút által így már nem érintett Konyár, Pocsaj, Esztár, Kismarja, valamint Nagykereki településeket.

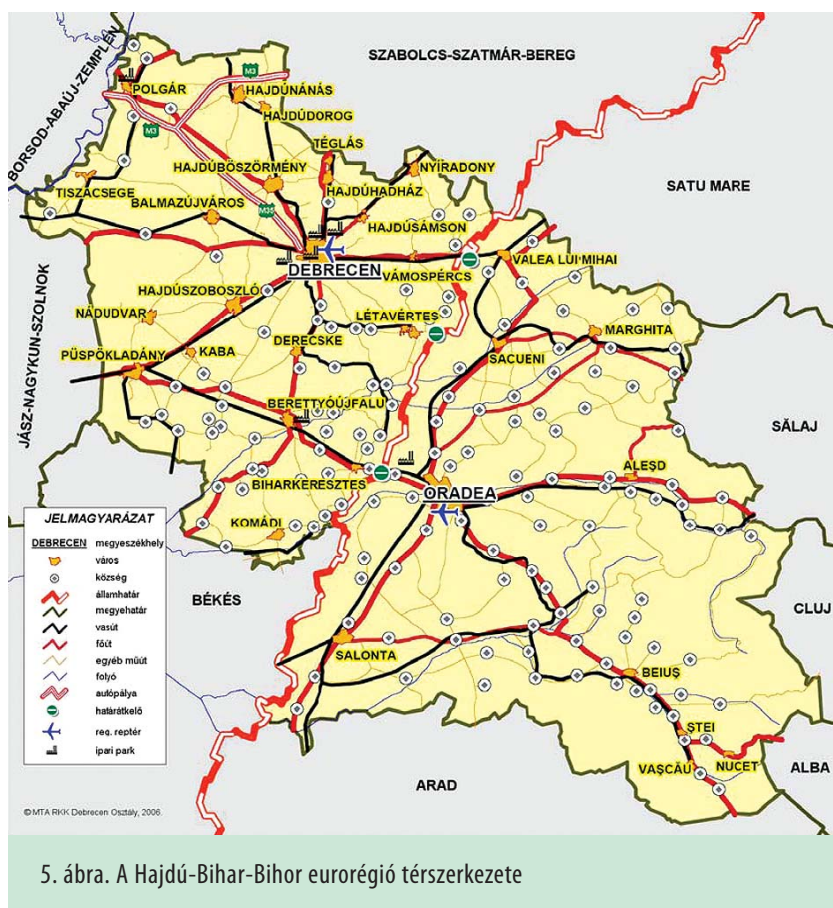
2. Ártándi változat

Az 1980-as években helyi kezdeményezések eredményeként a Sínpar Gmk dolgozta ki azt a nyomvonalváltozatot, mely a meglévő vasút megtartásával a Püspökladány–Nagyvárad vasútvonalat Ártánd megállóhelyénél kívánta elérni (zöld szaggatott vonal). A nyomvonalváltozat előnye volt, hogy a hátrányos, perifériális helyzetű kisregió számára jobb eljutási lehetőségeket biztosított volna. A vonatkozó előírások változása következtében azonban a határ-állomások és határpontok közti belföldi forgalom megszűnt, a belföldi személyszállító vonatok végpontja átkerült Ártánd megállóhelyről Biharkeresztes állomásra, így a javaslat okafogyottá vált.

István Káldi

Suggestion on restoring the Debrecen–Nagyvárad line

The progress of the regional relations have a demand on improving the borderside connections also. The accentuated purpose of the Hungarian-Romanian (Hu-Ro) Cross-border Cooperation Programmes in the 2007-2013 period is the development of transborder transport, concentrating on the train service. The Programme will open the door to create studies and plans of restoring the severed connections. One of the first tenders of the Programme is going to be the study on reconstruction and operation of the Debrecen–Nagyvárad line.



5. ábra. A Hajdú-Bihar-Bihar eurorégió térszerkezete

3. IX. korridor

A közép-európai országok lobbitevékenysége folytán az eredetileg Helsinki–Szentpétervár–Moszkva–Kijev–Ljubasevka–Kisinyov–Bukarest–Dimitrograd–Alexandroupoi vonalon tervezett IX. korridor egyik javasolt mellékága Lengyelországot, Szlovákiát és Magyarországot is érinti. A vasúti folyosó Krakkó–Kassa–Hidasnémeti–Felsőzsolca–Nyíregyháza–Debrecen–Püspökladány–Biharkeresztes–Nagyvárad útvonalon haladva kapcsolódna a korridor főágához (kék folytonos vonal). A magyarországi szakaszon Felsőzsolcánál és Püspökladánynál deltavágány építésével számolt a terv. A tervezett vasúti korridor a nagy távolságú, nagy volumenű nemzetközi forgalom lebonyolítására hivatott, míg a két város és kistérségük közti kapcsolatot a helyi érdekű jellegű vasút biztosíthatja megfelelő színvonalon, így a két projekt nem zárja ki egymást.

4. Biharkeresztesi változat

A Debrecen–Nagyvárad vasúti kapcsolat helyreállításáról legutóbb készült, *Piros András és Káldi István* által jegyzett tanulmány a meglévő vonalnak a 100 km/h sebesség eléréséhez szükséges minimális

mértékű korrekcióját és a hiányzó 12 km hosszú Nagykereki–Biharkeresztes vonalszakasz megépítését javasolja (piros szaggatott vonal). Az érvényes előírások ugyan 120 km/h tervezési sebesség alkalmazását írják elő, azonban a meglévő vonalszakaszon ennek érdekében végrehajtandó korrekciók költsége a projekt ellehetetlenülését eredményezné, így a szükséges felmentések megszerzését javasolja. A meglévő vonalrészén a 100 km/h sebesség feltétele a Debrecen–Derecske közötti, illetve a Berettyó-híd előtti kis sugarú ívek korrekciója, a Berettyó-híd átépítése (az acélhíd 90 éves elmúlt, cseréje indokolt), valamint a pálya megerősítése.

5. Az eredeti állapot helyreállítása

Az előzőekben bemutatott javaslatok a felszámolt kapcsolat helyreállítását a mai Magyarország határain belül kívánták megvalósítani. Ezt korábban a rossz magyar–román kapcsolatok indokolták, a román fél a kapcsolat helyreállításától mereven elzárkózott. A mai viszonyok közt a magyar területen történő kiépítést az indokolja, hogy a magyar–román határszakasz jelenleg schengeni külső határnak számít, melyre vonatkozó előírások kielégítése a határál-

lomáson olyan jelentős többletberuházást igényel, mely Románia schengeni csatlakozásával remélhetően rövidesen feleslegessé válhat. Ezt indokolja továbbá a fejlesztéstől remélt területfejlesztő hatás is, hisz a határ magyar oldalán helyezkedik el az ország egyik legkedvezőtlenebb helyzetű régiója, míg Bihar megye határ menti területei Románia legfejlettebb térségei közé tartoznak. Fentiek ellenére a Hu–Ro Határon Átnyúló Együttműködési Program határon túli résztvevői az eredeti nyomvonal (sárga szaggatott vonal) helyreállítására tettek javaslatot. Javaslatukat alátámasztja az a körülmény is, hogy a felhagyott vasútvonal alépítménye a határ mindkét oldalán még rendelkezésre áll.

Egyéb kapcsolódó fejlesztések

Mind a meglévő vonalszakaszon, mind az új megállóhelyeken az sk + 55 cm magas utasperonákat úgy kell kialakítani, hogy azok akadálymentesen megközelíthetőek legyenek. A peronokon és az állomások felvételi épületeiben hangos és vizuális utastájékoztatót kell biztosítani. A peronokon és az állomási előtereken vandálbiztos utcabútorokat (esőbeállókat, padokat) kell elhelyezni. A küllemükben korhűen felújítandó felvételi és más, feladatukat veszített szolgálati épületekben a vasúti szolgálat végrehajtásához és az utasforgalom lebonyolításához szükséges tevékenységek ellátásán túl közösségi, kereskedelmi funkciók elhelyezésére is törekedni kell. A korábban elhanyagolt épületek felújítására szép példa Pocsaj-Esztár vasútállomás külsejében nemrégiben megújult III. osztályú szabvány felvételi épülete (7. ábra). Az állomási előterekben a közösségi közlekedési kapcsolatok (menetrend szerinti, illetve egyéb, például iskolabuszok) számára átszállóhely, P + R, K + R parkolók, B + R tárolók létesítendőek. Törekedni kell arra is, hogy az állomások, megállóhelyek az adott település alközpontjává váljanak, így üzemeltetésük biztonságossá, gazdaságossá váljon.

A Debreceni repülőtérhez kapcsolódó fejlesztési tervek

A rendszerváltást követően a korábban szovjet katonai objektumként üzemelő Debreceni repülőtér a város tulajdonába került, s beindulhatott polgári forgalma. Debrecen ma is az egykori szovjet katonai repülőtér nemzetközi regionális repülőtérre történő fejlesztésén munkálkodik. A projekt megvalósítása a jelenlegi 2500 m-es kifutópálya 4000 m hosszra történő meg-

hosszabbítását igényli, ennek érdekében ismét korrekciót kellene végrehajtani a vasútvonalon. A TMB Hungary Kft. megbízásából az ABANA Kft. által készített döntés-előkészítő tanulmány három változatot vizsgált. Az első változat részbeni térszín alatti vezetéssel, a repülőtér utasforgalmi épületénél föld alatti megállóhely létesítésével az eredeti nyomvonalat állította volna helyre, a második is részben föld alatti vezetéssel a jelenlegi nyomvonalon haladna, míg a harmadik újabb vízszintes korrekciót alkalmazva adna teret a repülőtér aktuális fejlesztésének. Az első mellett a MÁV által is legkedvezőbbnek ítélt második változat lehetővé teszi a repülőtér utasforgalmi épületének közelében új vasúti megállóhely kialakítását, illetve módot ad a repülőtér mellett kialakuló ipari park vasúti kiszolgálására.

A repülőtér realisabb, szerényebb igényű fejlesztése nem igényli a kikutópálya meghosszabbítását. Ekkor a város és a repülőtér gyors és zavartalan kapcsolata a vonalból kiágazó, meglévő iparvágány felhasználásával biztosítható mind a személyközlekedés, mind az áruforgalom számára. ◀◀

Felhasznált irodalom

A Hajdú-Bihar-Bihar euróregió helyzetfeltáró tanulmánya (Kézirat 2006. 96 p.)

Czakó István: *Bihar vármegye térképe, 1918.* Letöltve 2007. január 9.

Magyar Királyi Államvasutak Hivatalos menetrendje 1944. (MÁV, Budapest, 1944.)

Magyarország–Románia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007–2013. VÁTI-honlap, letöltve 2008. május 4.

Magyar vasúttörténet 1.

A kezdetektől 1875-ig (MÁV Rt., Budapest, 1995. 415 p.)

Magyar vasúttörténet 2. 1876-tól

a századfordulóig

(MÁV Rt., Budapest, 1996. 328 p.)

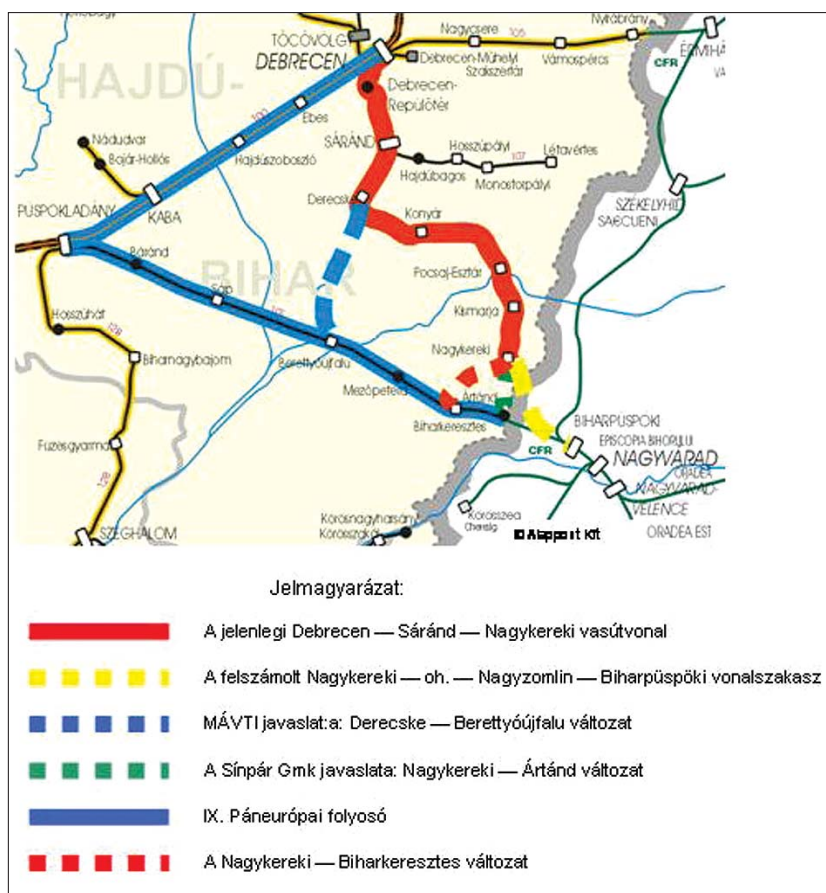
MÁV Zrt. utasszámlálás 2007.

Országos közforgalmú vasutak pályatervezési szabályzata (OKVPSZ) (Közdok, Budapest, 2003. 185 p.)

Piros András – Káldi István:

Debrecen–Nagyvárad vasúti kapcsolat helyreállítása. Egyszerűsített megvalósíthatósági tanulmány (Kézirat 2003. 16 p.)

Wikipédia A szabad enciklopédia, letöltve 2008-ban.



6. ábra. Vasútfejlesztési lehetőségek a térségben



7. ábra. A felújított Pocsaj-Esztár állomás



Alagút-építési igények a magyar vasúthálózaton

Köller László

osztályvezető

MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Fejlesztési osztály

☎ (36-1) 511-3649

☎ (36-30) 971-8416

✉ kollerl@mav.hu

Magyarország természetföldrajzi adottságai, domborzata vasúti alagutak létesítését csak kivételes esetekben tette szükségessé annak ellenére, hogy a magyar vasúthálózat sűrűsége az európai átlagot meghaladja.

1. Magyarország természetföldrajzi adottságai az alagútépítés szempontjából

A Kárpát-medence belső területén jellemzően síkvidéki vasúthálózat volt kiépíthető, és csak néhány, a középhegységeken átvezető dombvidéki vasútvonalon volt alagút építésére szükség, mint például a Pilisi-medencében Piliscsánál, a Mecsek hegységben Abaligetnél, a Bakonyban Porvacsészneknl, az Északi-középhegységben Bécskén és Szilvásváradon. Speciális nyomvonal-vezetési kötöttség miatt kellett Balatonkenesén alagutat építeni, továbbá a főváros területén Budapest-Déli pályaudvar előtt, ahol a nyomvonalat a domborzaton kívül a településszerkezet is befolyásolta.

2. A vasúti alagút-építési igények újabb szempontjai

Napjainkra változott a helyzet, és alagút-építési igényre több új szempont miatt is sor kerülhet. Ma az alagút-építési igényeket környezet- és természetvédelmi követelmények, a településszerkezeti előírások előtérbe kerülése, ingatlanfejlesztési igények teljesítése, az emelt és nagy sebességű vasútvonalak tervezésénél a vasútfejlesztési paraméterek nagyságrendi megváltozása, a funkcióból eredő kötöttségek motiválják, mely hatások sok esetben kombináltan jelentkeznek.

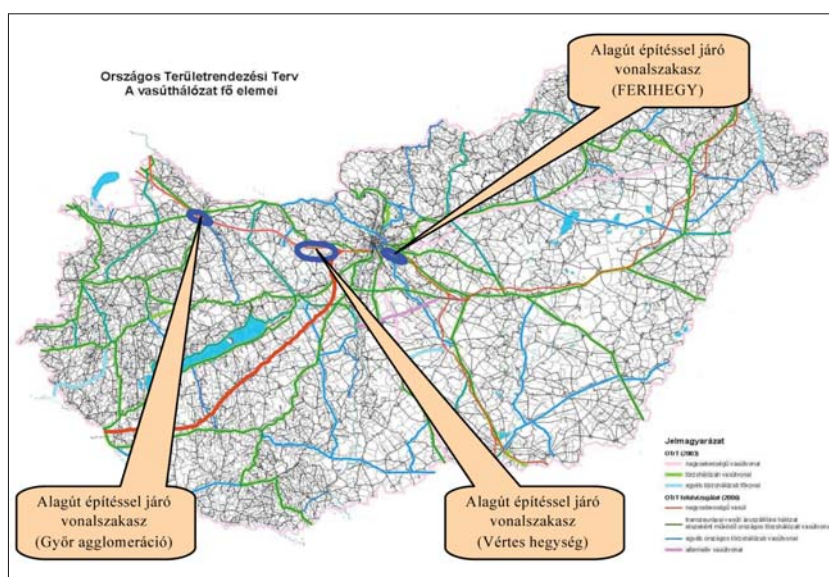
A közelmúlt vasútfejlesztései közül környezet- és természetvédelmi szempontok miatt vált szükségessé a szlovén vasúti kapcsolatban vasúti alagút létesítése. Ez a kilencvenes évek második felében előkészített projekt új, közvetlen vasúti kapcsolat létesítését foglalta magába Szlovénia és Magyarország között, mivel a függetlenné

vált Szlovéniát vasúton csak Horvátországon keresztül lehetett korábban elérni. Az új vasútvonal létesítésére több nyomvonal-változat készült, melyek közül a Szentgotthárd irányába vezető legkönnyebben kiépíthető változatot a természetvédelmi területek érintettsége miatt el kellett vetni. Az ettől keletre vezetett nyomvonal hosszszelvényi kialakítása a dombvidéki területen alagutak és viaduktok megépítését igényelte. A megtervezett műszaki megoldáshoz ezen a nyomvonalszakaszon is hozzájárultak természetvédelmi szempontok, mivel a domborzati viszonyok mellett az itt lévő ősgyep élőhelyének megőrzése érdekében elfogadták a viaduktos-alagutas megoldást. Környezet- és természetvédelmi szempontból a kivitelezési munka is mintaszerű volt, és a vasúti aléptítmény, töltések, bevágások a földmunkaépítéssel párhuzamosan

kaptak kertészeti módszerekkel növénytakarót, valamint az autópályák menti területekhez hasonló tájfasítást.

Az alagút-építési igényekre még nyugodtabb terepalakulat mellett is szükség van az emelt és nagy sebességű vasútvonalak létesítésénél. A hagyományos kiépítésű, átlagosan 120 km/h-s engedélyezési sebességű vasútvonalakhoz képest a tervezett 160 és 200 km/h-s emelt sebességű vasúti pálya jóval merevebb nyomvonallevezetést igényel. Ez még inkább igaz a 250 km/h feletti, független vasúti pályán vezetendő új, nagy sebességű vasútvonalak esetén.

Magyarországon az európai uniós elvárásoknak megfelelően a TEN-T (Trans European Network – Transit) hálózathoz tartozó páneurópai korridorok vonalain megkezdődött az emelt sebességű vonali rekonstrukció. Az eddig elvégzett rekonstrukciók síkvidéki területen történtek, így alagútépítésre nem került sor. Elkészült viszont több vasútifolyosó-szakasz emelt sebességű kiépítésének tervezési előkészítése, ahol a sebességemelés egyben jelentős műtárgyépítéssel, alagutas szakaszok és viaduktok építésével jár.



1. ábra. Az OTfT felülvizsgálat keretében javasolt nagy sebességű vasúthálózat (piros színnel jelölt új vasútvonalak)

A távlatban tervezett magyarországi nagy sebességű hálózat előkészítésénél alagút-építési igény több szempontból merült fel, és gyakran ezek a szempontok összetetten jelentkeztek (domborzat, környezet- és természetvédelem, településszerkezet és ingatlanfejlesztés). Látni kell, hogy a nagy sebességű vasúthoz (NSV) kapcsolódó alagútépítésekre csak nagyobb távlatban, várhatóan a 2020 utáni évtizedekben kerülhet sor. A nagy sebességű vasútvonalakat az Országos Területrendezési Tervek (OTrT) tervezik azzal a céllal, hogy az OTrT parlamenti elfogadásával a többi országos jelentőségű nyomvonalas létesítmény helyigényével együtt a megvalósításhoz szükséges fejlesztési területet az érintett települések külterületi szakaszain védelem alá helyezték.

Az OTrT tervezés első fázisában meg kellett határozni a távlati nagy sebességű nyomvonal fejlesztési paramétereit. A kiindulási feltételek a következő főbb mutatókban foglalhatók össze:

A nyomvonaltervezés első fázisa a javasolt útirányok meghatározása. A tervezés során az első változatok a páneurópai korridor mentén adtak javaslatot, mely az egyeztetések során jól követhetően egyszerűsödött. 2006-ban megkezdődött az Országos Területrendezési Tervekről szóló 2003. évi XXVI. törvény (OTrT) felülvizsgálata, mely kiterjedt a korábban klf. szinten megtervezett nagy sebességű vasúthálózat aktualizálására (1. ábra).

Az ábrán szereplő nagy sebességű hálózatból az OTrT tervezés keretében elkészült és az OTrT egyeztetési fórumain elfogadták a Bécs–Budapest, a Budapest–Debrecen–Záhony/Eperjeske és a Cegléd–Szeged–Szabadka/Temesvár útirányok hatástanulmányát, továbbá döntés született Ferihegy Nemzetközi Repülőtér bekapcsolására az NSV hálózatba.

Jelenleg kidolgozás alatt van a Velence/Trieszt–Budapest útirány magyarországi szakaszának nyomvonaljavaslata.

Az OTrT tervezés során alagút-építési igény, illetve térszint alatti nyomvonallevezetés a Bécs–Budapest NSV nyomvonalon és Ferihegy térségében merült fel.

A vasúti infrastruktúra-fejlesztéshez közvetlenül kapcsolódó fejlesztéseken kívül az utóbbi időben a hálózat több helyén merült fel – részben ingatlanfejlesztési és településszerkezeti okból – a meglévő vasútvonalak térszint alá helyezése, vagy valamely kapcsolódó funkció miatt új alagutas nyomvonal kiépítése.

3. Vizsgált és tervezett alagút-építési igények és lehetőségek a magyar vasúthálózaton

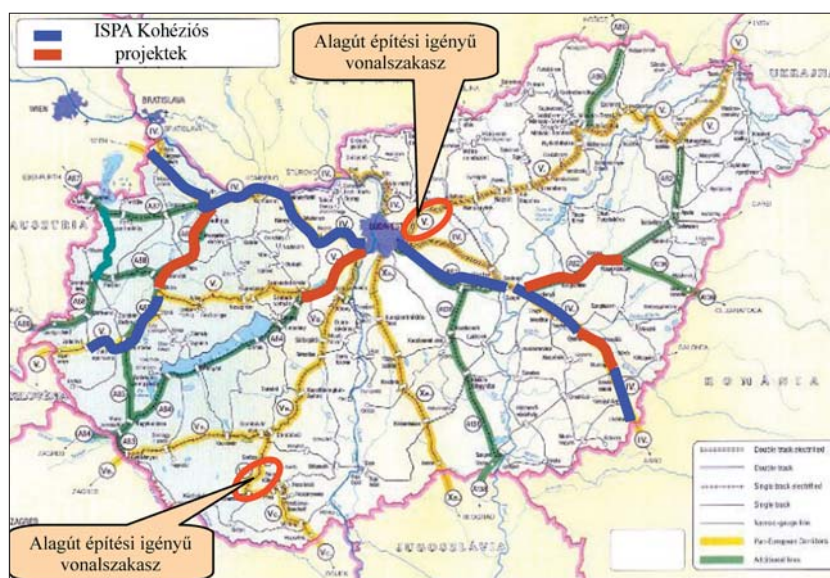
3.1. TEN-T hálózat rekonstrukciójához kapcsolódó alagútfejlesztések

A magyarországi alagút-építési igények általános szempontjaiból kiindulva nézzük meg, hogy milyen konkrét alagút-építési javaslatok merültek fel az elmúlt tíz év tervezési során, és ezek közül melyek megvalósítására lehet reálisan számítani és milyen ütemben.

A TEN-T vasútvonalak emelt sebességű

gű kiépítése EU-forrástámogatással ISPA és kohéziós projektek keretében megkezdődött, de mint említettük, az eddigi nyomvonalszakaszokon alagútépítésre nem volt szükség. Rendelkezésre áll azonban a teljes TEN-T-hálózat fejlesztési koncepciója, amely a 2014–2020 EU tervezési időszak projektjeit is tartalmazza. Ezek között a fejlesztések között már több szakaszon felmerült alagút-építési igény (2. ábra).

Elsőként az V. páneurópai korridor keleti ágát adó Budapest–Miskolc–Nyíregyháza–Záhony vonalszakaszt lehet említeni. A vasútvonal sebességemelését vizsgáló döntés-előkészítő tanulmány a vonal



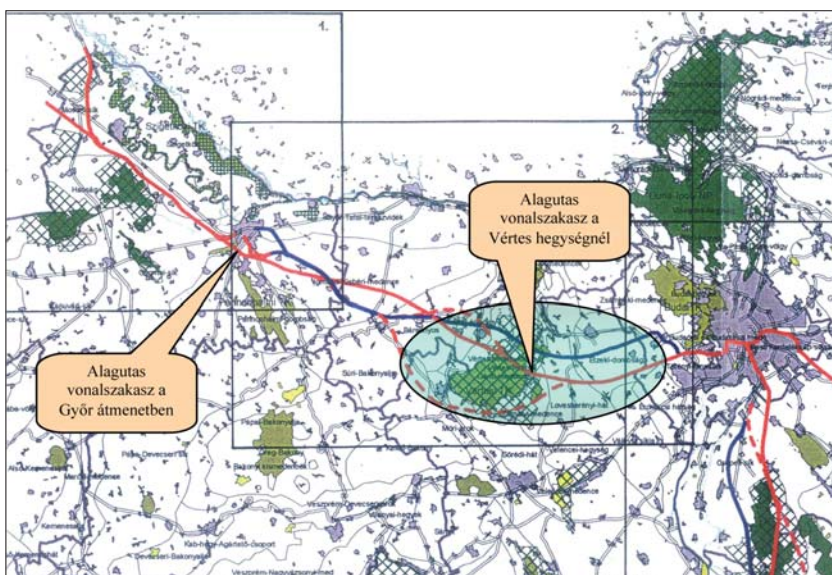
2. ábra. TEN-T-hálózat tervezett fejlesztései és alagút-építési igénnyel érintett vonalszakaszai

Vonalszakasz megnevezése	I. ütem 2014–2020	II. ütem 2020 után	III. ütem 2020 után
Dombóvár–Godisa	160 km/h, egyvágányú pálya korrekciókkal, felsővezeték-korszerűsítés, ETCS 2 és GSM-R	második vágány az első vágány mellé, villamosítással	–
Godisa–Bükkösd	marad 120 km/h, egyvágányú pálya, felsővezeték-korszerűsítés, ETCS 2 és GSM-R 3 új vasúti alagút kiépítésével	–	önálló 2. vágány 160 km/h sebességre (újabb alagúttal), villamosítással, ETCS 2 és GSM-R
Bükkösd–Szentlőrinc	160 km/h, egyvágányú pálya korrekciókkal, felsővezeték-korszerűsítés, ETCS 2 és GSM-R	második vágány az első vágány mellé, villamosítással	–
Szentlőrinc–Pécs	160 km/h, új második vágány, villamosítással, felsővezeték-korszerűsítés, ETCS 2 és GSM-R	–	–
Pécs–Pécsbánya-rendező	80 km/h, új második vágány, villamosítással, felsővezeték-korszerűsítés, ETCS 2 és GSM-R	–	–
Pécsbánya-rendező–Villány–Magyarbóly-oh.	120 km/h, új, kétvágányú alépítményen egyvágányú pálya, villamosítás, ETCS 2 és GSM-R	–	második vágány az első vágány mellé, villamosítással

3. ábra. Alagút-építési igény az V.C páneurópai korridor emelt sebességű kiépítése során



4. ábra. Tervezett MAGISTRAL vonal



5. ábra. Bécs/Pozsony nagy sebességű nyomvonal alagutas vonalszakaszok feltüntetésével

fővárosi agglomerációs bevezető szakaszán, a Gödöllői-dombságon keresztül alagutas nyomvonallal tudta a sebességemelés lehetőségét biztosítani. A projekt-előkészítés során összehasonlították az emelt sebességű kiépítést és a helyben történő pályarekonstrukciót. Az egy perc menetidő-megtakarításra jutó magas fajlagos költség miatt született az a döntés, hogy a vonal fővárosi agglomerációs szakaszán Rákosszentmihály állomástól Aszód állomásig megmarad a jelenlegi 120 km/h-s kiépítési sebesség, és a 160 km/h-s emelt sebesség bevezetésére csak Aszód állomástól kezdődően kerül sor. Erre a döntésre az adott alapot, hogy a TEN-T vonalak fejlesztése esetén, azokon a vonalszakaszokon, ahol az AGC Egyez-

mény sebességparaméterével történő kiépítés csak indokolatlanul magas költséggel valószínűsíthető meg, a tulajdonos döntése alapján el lehet térni. A Budapest–Miskolc–Nyíregyháza vasútvonal kohéziós projektje ezzel a kompromisszumos fejlesztési paraméterrel került kidolgozásra és a tulajdonos nevében a közlekedési tárca által elfogadásra. Mindez azt jelenti, hogy a nyomvizsgálat során feltárt alagútépítésekkel ezen a vonalon nem lehet számolni.

A további TEN-T-projektek közül alagútépítésre az V.C páneurópai korridoron van szükség. Ez a Budapest–Dombóvár–Pécs–Magyarbóly–országhatár közötti tranzitútvonal Horvátország (Eszék), Bosznia-Hercegovina (Szarajevó) és az adriai ki-

kötő Ploče irányába teremt vasúti kapcsolatot. A páneurópai korridor magyarországi része több eltérő kiépítési vonalszakaszból áll. A Budapest–Dombóvár szakasz egyben a Záhony és Fiume felé vezető V.B korridorral közös vasútvonal, mely Pusztaszabolcs állomásig jelentős elővárosi forgalommal is rendelkezik. A Dombóvár–Pécs vonalszakasz a korridor szerepén kívül egyben jelentős belföldi forgalmi funkciója is van a Dél-Dunántúli központja Pécs és Budapest közötti vasúti összeköttetés révén. Végül a Pécs–Villány–Magyarbóly–országhatár szakasz eredetileg mellékvonali kiépítésű vonalakkal áll, aminek nemzetközi tranzit szerepet a volt Jugoszláv tagköztársaságok függetlenné válása adott.

Elkészült az V.C páneurópai korridor magyarországi szakaszának döntés-előkészítő tanulmánya a sebességemelés vizsgálatával 120 és 160 km/h-s nyomvonalváltatokkal. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem nyomvonalvizsgálata szerint a sebességemeléshez alagútépítésre a Dombóvár–Pécs vonalszakaszon lesz szükség, ahol a Mecsek hegységen keresztül vezető szakaszon Abaligetnél már a meglévő nyomvonal is alagutak építésével történt. A szükséges ívkorrekciók miatt a meglévő három alagút megtartása mellett Godisa és Bükkösd állomások között a 160 km/h engedélyezési sebesség biztosításához három új alagút építésére van szükség 340, 420 és 1270 m hosszban (3. ábra). A korridor többi szakaszán alagút-építési igény nem merült fel az alábbi sebességhatárokkal elfogadott fejlesztési koncepció szerint:

3.2. A nagy sebességű hálózat kiépítéséhez kötődő alagútépítések

A nagy sebességű vasút tervezési paramétere a hagyományos pályánál lényegesen kötöttebb nyomvonalevezetést igényel. Dönteni kellett, hogy a tervezést a csak személyszállításra használt francia, vagy az áru fuvarozásra is igénybe vehető német rendszer szerint végezzük. Ez utóbbi hosszszelvény-kialakítás szempontjából lényegesen szigorúbb, így már dombvidékes szakaszon is jelentős műtárgyépítéssel jár, az akár 40 ezrelékes emelkedőt is megengedő francia rendszerrel szemben. A tervezési paramétert alapvetően az határozza meg, hogy a kiépülő európai nagy sebességű vasúthálózat milyen rendszerrel éri el hazánkat. Elsőként Budapest, Bécs/Pozsony felőli bekötésével számolhatunk, mely megfelel a magyar igényeknek is. A Bécs–Budapest

nagy sebességű kapcsolat létesítésének legjelentősebb együttműködési fóruma az ún. MAGISTRAL-projekt. Ez a nemzetközi kezdeményezés a Párizs–Strasbourg–Salzburg–Bécs–Budapest nagy sebességű vasútvonal kiépítésére irányul (4. ábra).

Megvalósításának Pozsonyig tartó első üteméről az Európai Unió 2004-ben határozott a 17. sz. TEN-projektben szereplő MAGISTRAL-tervről. Ennek Budapestig, majd keleti irányú továbbvezetésére később kerül sor. Ismerve a MAGISTRAL projekt tervezési paramétereit, a magyar szakaszon is a német rendszerű NSV-hálózat került a javaslatba.

Az OTfT tervezés keretében elkészült a Bécs–Budapest nagy sebességű vasútvonal hatásvizsgálata. A javasolt nyomvonal (5. ábra) mindkét irányú, hegyeshalmi és rajkai határármenet biztosítja, így illeszkedik a MAGISTRAL-projekt Pozsonyig tervezett első üteméhez is.

Győr térségéig a nagy sebességű vasútvonal a meglévő autópályával közös közlekedési sávban halad. Ezen a szakaszon gondot okozott az autópálya-csomópontok keresztezése és a vállalati területek érintettsége, ami miatt az NSV térszint alatti alagutas kivitelben valósítható meg.

A nagy sebességű nyomvonal és Győr állomás között tervezett kétirányú kapcsolata biztosítja, hogy a nagy sebességű vasúti pálya – szabad kapacitásában – a belföldi távolsági forgalom felgyorsítását is szolgálja. A projekt majdani megvalósítása, így a nagy sebességű nemzetközi közlekedésen kívül Győr város elérhetőségét is jelentősen javítaná.

A Vértes hegységen való átvezetés és a főváros közeli becsatlakozás adta a legnagyobb tervezői feladatot. A nyomvonalváltozatok közül az Oroszlány várost délről elkerülő nyomvonalat fogadták el, mely a lakott területeket leginkább elkerüli. Ezen a szakaszon a Vértes hegység domborzati viszonyai miatt alagutak és viaduktok váltakozásával lehet a vasútvonalat kiépíteni.

Az NSV nyomvonal – alagúti műtárgyból kibújva – a Törökbálinti-tó térségében éri el a jelenlegi hegyeshalmi vonalat, és innen a beépítettség miatt hagyományos sebességgel halad a meglévő pálya mellett Budapest-Kelenföld állomásig.

A nagy sebességű hálózathoz kapcsolódóan harmadik helyszínként a nagy sebességű vasúti forgalom budapesti agglomerációs átvezetésénél van szükség térszint alatti nyomvonalra. Ezt elsősorban funkcionális szempontok határozták meg, ugyanis az



6. ábra. A nagy sebességű vasútvonal repülőtéri térszint alatti kapcsolata

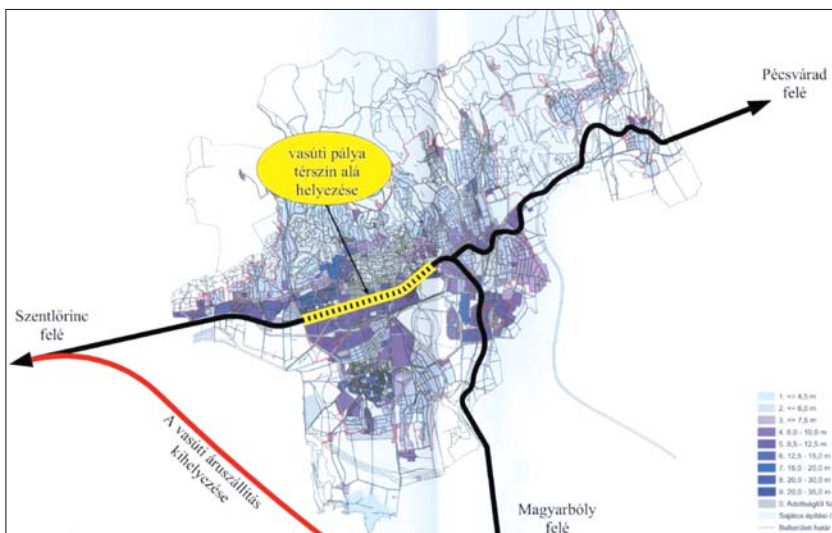


7. ábra. Budapest-Nyugati pályaudvar rekonstrukciója, térszint alatti változat

OTfT tervezés során döntés született, hogy az NSV hálózat és a Ferihegy Nemzetközi Repülőtér között közvetlen kapcsolatot kell biztosítani.

A Ferihegy Nemzetközi Repülőtér területén való átvezetés műszaki tervét a térséget érintő fejlesztésekkel együtt részletei-

ben kidolgozták 1:1000-es léptékű tervekkel, egyeztetve a 2-es terminált a belvárossal összekötő tervezett Ferihegy expressz járással (Ferex). A tervezett új nyomvonal-szakasz hármas funkciót teljesít: a legnagyobb elővárosi forgalommal rendelkező ceglédi vonal vegyes forgalmának szétvá-



8. ábra. Pécs állomás térszint alatti elhelyezési javaslata

lasztása, repülőtéri vasúti kapcsolat biztosítása, végül a nagy sebességű forgalom fővárosi és agglomerációs területen való bevezetése. Ez a hármas funkciót teljesítő új nyomvonal Pestszentlőrinc állomásnál ágazik ki a ceglédi vonalból, és térszint alatt halad a repülőtér területén az M0-s autópálya keresztezéséig, ahonnan a továbbvezetés már nagy sebességű paraméterrel biztosítható. Ezt a programot egyben egyeztetették a Belváros és a Ferihegy Nemzetközi Repülőtér 2-es terminál között tervezett vasúti kapcsolattal, az ún. Ferex projekttel, melyet PPP beruházásként készítenek elő (6. ábra).

3.3. Településszerkezeti, ingatlanhasznosítási okból és funkcióból eredő alagút-építési javaslatok

Településfejlesztési és ingatlanhasznosítási szempontból a hálózat több pontján merült fel meglévő vonalszakaszok, elsősorban állomások felülépítése vagy térszint alá helyezése. Ezek a kezdeményezések magas fajlagos költségük miatt csak vizsgálat szintig jutottak el, mert a magyar ingatlanpiac ma még nem olyan telített, hogy egy többszintű állomáskialakítás infrastruktúra-fejlesztési költségét elviselje. Példaként két tanulmány szintű vizsgálatot ismertettünk térszint alatti állomásfejlesztésről. Az egyik projekt Budapest-Nyugati pályaudvar kéregállomásként való átépítése a tervezett Kormányzati negyedhez kapcsolódóan, a másik Pécs főpályaudvar térszint alatti kialakítása Pécs Európai Kulturális Főváros (EKF) rendezvényeihez kapcsolódva.

Budapest-Nyugati pályaudvar Kormányzati negyed projekttel, utóbb ingatlanfejlesztési lehetőségével összehangolt fejlesztésére több változatot vizsgáltak meg. Ezek között felszín alatti állomásváltozatok is szerepeltek, ami a mai pályaszint alatt 10 m-re való kiépítést jelent. Ez biztosítja a vasúti ürszelvényt, a műtárgy szerkezeti vastagságát és a zöldövezet kialakításához szükséges földtakarást (7. ábra).

Másik, hasonló fejlesztési javaslat Pécs állomás térszint alá helyezése és a kapcsolódó vonalszakaszok alagúti nyomvonalban való kivezetése (8. ábra). Az így felszabaduló terület az elválasztott városrészek összeköttetését és a szomszédos, ma még beépítetlen területekkel együtt tervezett ingatlanfejlesztést irányzott elő az EKF rendezvényeihez kapcsolódva. A pécsi javaslat megvalósítására fokozottabb mértékben igaz, hogy megtérülési szempontból ma még nincs realitása ilyen szintű fejlesztés indításának.

Befejezésül a Budapesti Elővárosi Projekt keretében vizsgált legnagyobb szabású vasúti alagút-építési javaslatot ismertetjük.

Ismeretes, hogy a budapesti agglomeráció elővárosi közlekedésében mind a 11, a fővárosba befutó vasútvonal részt vesz. Ezek nagyobb része a távolsági és nemzetközi közlekedésben is meghatározó szerepet kapó, nagy teljesítményű, többségében kétvágányú villamosított fővonal. Valamennyi vasútvonal vegyes forgalmi rendszerben üzemel, ami azt jelenti, hogy ugyanazon a vonalon a személy- és a teherforgalom egyaránt jelen van. Az eltérő sebességű és menettulajdonságú vonatok azonos pályán való közlekedtetése adja a

László Köller

Tunnel construction demands

The planned tunnel construction projects in the far future seemed to be complicated because of the features of the terrain, environmental and nature protection, structure of the villages, real estate development, high-speed railway, etc. The author writes a review about the demands concerning to the tunnel construction plans. Realisation could be done in the decades after 2020.

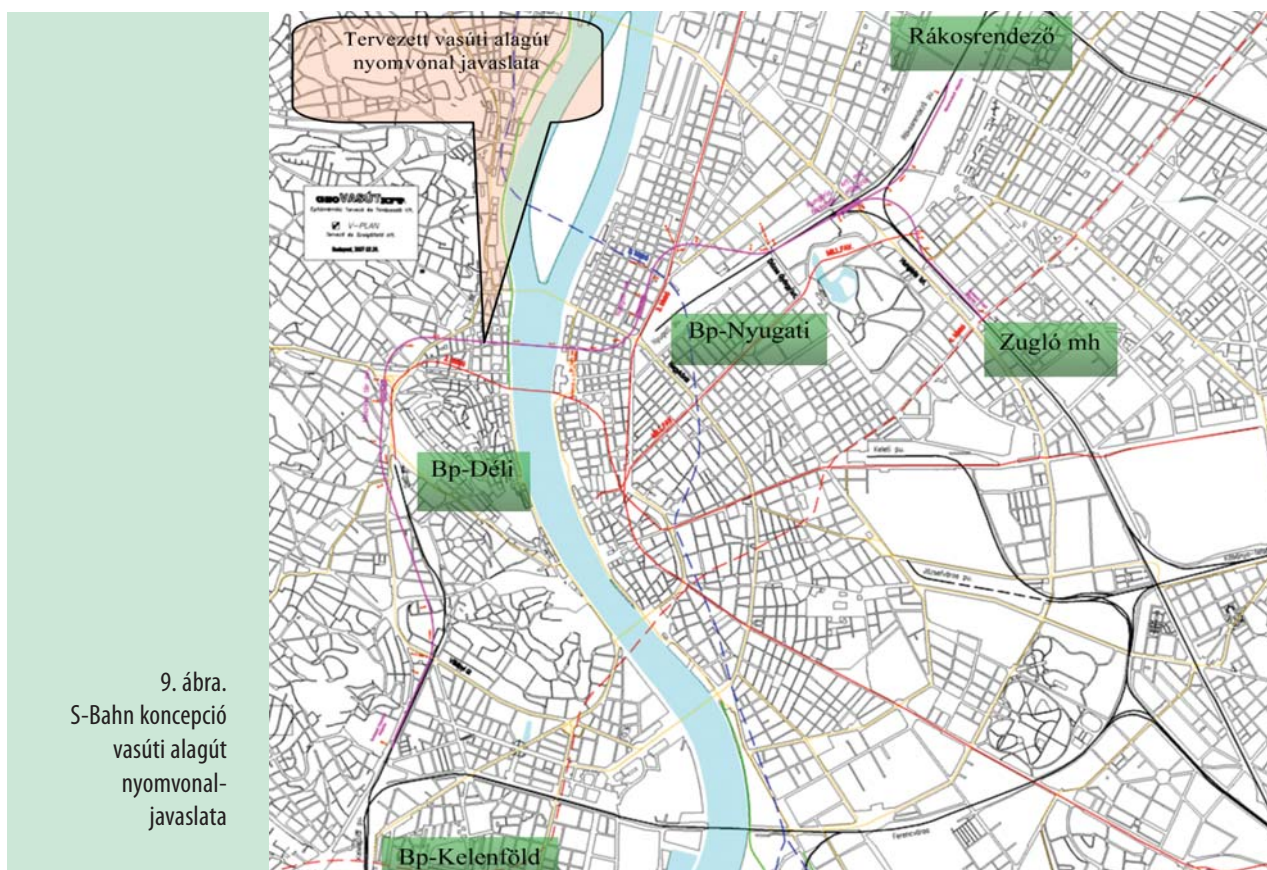
legnagyobb nehézséget, főleg a belső bevezető szakaszokon. Ugyancsak gondot jelent a fejpályaudvarok avult műszaki állapota és korszerűtlen vasútüzemi technológiája.

A fővárosi vasúthálózat fejpályaudvari rendszerének átalakítására több javaslat készült a korábbi évtizedekben. A történetileg kialakult hálózaton a gyűrűs közlekedési kapcsolat a budai oldal földrajzi adottságai és városszerkezeti fejlődése következtében féloldalas lett. A Duna bal partján az ún. körvasút köti össze a fővárosból kiinduló egyes vasútvonalakat. A gyűrű zárása ma már csak térszint alatti nyomvonallevezetéssel képzelhető el, erre a megoldásra külföldön több megvalósult példa van.

A Duna alatti, a Belvárost érintő vasúti kapcsolat kiépítése már az 1930-as években felmerült. Ez szerepel a Magyar Királyi Államvasutak Igazgatósága 1931-ben, Adatok a budapesti pályaudvarok rendezéséhez címmel kiadott tanulmányában. A fejlesztési javaslat részletes kidolgozását a II. világháború, majd a helyreállítási munkák akadályozták. Ez a gondolat mint alternatív lehetőség a Budapesti Vasútfejlesztési Konceptió 1980-as években történt kidolgozása, majd aktualizálása keretében merült fel ismét.

Napjainkra a három nagy fejpályaudvar megoldatlan fejlesztési nehézségei vetették fel újra a meglévő forgalmi rendszertől eltérő hálózat kidolgozását. A Budapesti Elővárosi Projekt EU-pályázatát egy a fővárosra és az agglomerációs területre kiterjedő átfogó közlekedésfejlesztési tanulmány, az ún. S-Banh koncepció alapozta meg a következő jellemzőkkel:

- a városi-elővárosi és regionális közlekedés integrálása,
- intermodális központok létesítése,



9. ábra.
S-Bahn koncepció
vasúti alagút
nyomvonal-
javaslata

- eszközváltás minimalizálása, minél több átadóponttal,
- az átjárhatóság-interoperabilitás feltételeinek megteremtése.

A koncepció a kitűzött célokat ütemezett fejlesztési programmal irányozta elő:

I. ütem (2008–2013)

A meglévő fejpályaudvari rendszerre alapozott vasútfejlesztés, a legégetőbb kapacitáshiányok oldása és az elővárosi szolgáltatási színvonal emelése érdekében.

II. ütem (2014–2020)

Átlós közlekedési rendszer elemeinek megjelenése, mely a fővárosi bevezető szakaszok szűk kapacitásának feloldásával, a városi közlekedési átdadási pontok növelésével haránt irányú közlekedési rendszert valósít meg egyes viszonylatokban.

III. ütem (2020 után)

Kötött pályás rendszerek – vasúti alagútra alapozott – összehangolása, mely vasúti vonatkozásban a „körgyűrű” teljes kiépítését, további átadási pontok (új megállóhelyek) mellett a közlekedési eszközök közötti átjárhatóság (interoperabilitás) feltételeinek megteremtését is jelenti.

Az elővárosi projekt előkészítése megkezdődött. Az első ütem engedélyezési szintű tervei úgy készülnek, hogy illeszkedjenek a távlati fejlesztés célkitűzéseivel, így az előirányzott vasúti alagúthoz. Ennek

érdekében elkészült a vasúti alagút nyomvonaljavaslata, hossz-szelvényileg vizsgálva a térszint alatti kötöttségeket, és ez alapján meghatározva a felszíni kapcsolódási pontokat (9. ábra). A vasúti alagút Budapest-Kelenföld és Budapest-Nyugati pályaudvar térségét köti össze. A budai oldalon Budapest-Kelenföld és Budapest-Déli pályaudvar között van hely a vágányok lesüllyesztésére. A mélyvezetésű Duna alatti alagútnak a budai oldalon Budapest-Déli pályaudvarnál vagy a Moszkva térnél lehet megállóhelyet kialakítani, majd a pesti oldalon a Belváros térségében és Budapest-Nyugati pályaudvarnál. A meglévő 2-es metró és a tervezett 5-ös metró adta kötöttségek miatt a felszíni csatlakozás a pesti oldalon kétirányú lehet. A mélyvezetésű alagút a szobi, esztergomi vonalak felől Rákosrendező pályaudvar területén tud felszínre érni, míg a ceglédi vonal felől Zugló megállóhely előtt. Ez egy Y alakú föld alatti elágazást és az egyik vágány térszint alatti átemelését igényli. Budapest-Nyugati pályaudvar és a csatlakozó vonalak EUPályázat keretében kidolgozott tervénél az alagúti kivezetés és csatlakozás helybiztosítása és vágánykapcsolatainak figyelembevétele megtörtént, de az alagút műtárgy megépítésére várhatóan csak hosszú távon kerülhet sor. ◀◀

Köller László

A Szabó József Geológiai Technikum elvégzése után a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán szerzett vasútépítő és fenntartó üzemmnöki oklevelet 1972-ben. Ezt követően 1977-ben sikeresen védte meg a Budapesti Műszaki Egyetemen műszaki tanári diplomáját. Vasúti pályafutását 1972-ben kezdte a MÁV Krisztinavárosi Pályafenntartási Főnökségén. 1978–1997 között a MÁV Budapesti Igazgatóságon fejlesztőmérnök, majd osztályvezető. 1997-től a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág fejlesztési osztályának vezetője.

Feladata hálózati szinten a MÁV Zrt. közép- és hosszú távú tervének koordinálása, ezen belül az infrastruktúra-fejlesztési közép- és hosszú távú fejlesztések kidolgozása, az üzletági fejlesztési igények koordinálása, a fejlesztési javaslatok összhangjának megteremtése. Feladataihoz kapcsolódóan számtalan tanulmányt és cikket publikált, tudományos konferenciákon, szakmai rendezvényeken tartott előadásokat.

A védőréteg szintjéig a beépített talajjal szemben nincs különösebb elvárás, a legcélszerűbb a mögötte levő töltés anyagával azonos talaj alkalmazása. Ide általában visszaépíthető a kibontott töltésanyag.

A védőréteg alá kétoldalt geotextíliával ellátott drénpaplan kerül, mely nagy biztonsággal kivezeti a vizet a védőréteg alsó síkján.

A védőréteg anyaga a vasútépítésben szokásos kis vízáteresztő képességű, ugyanakkor szemcsés és jól tömöríthető anyag legyen.

A védőréteg tetején, a padka szélén zúzottkőszórás biztosítja, hogy az ott közlekedő személyzet rossz látási viszonyok mellett is érzékelti tudja, mikor megy ki a padka szélére, így elkerülhetők a csekély szintkülönbségből adódó balesetek.

Kettős Gradex-padka

Akkor alkalmazzuk, ha nagyobb töltésmagasságot kell megtámasztani, vagy ha az alsó padkában például kábelárkot akarunk elhelyezni (4. ábra). A kettős padka két egymás fölé lépcsősen megépített padka, a lépcső fellépési magassága legfeljebb 40 cm.

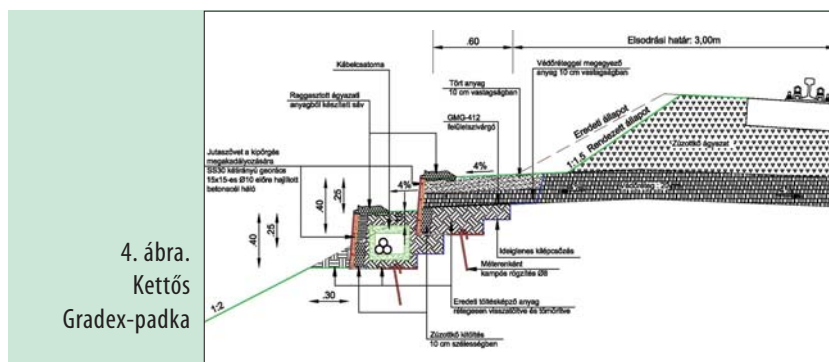
Talajtámfal nagyobb szélesítések esetén

Ha az ívkorrekciók következtében a töltést több méterrel szélesíteni kell, a kiegészítés elkerülése érdekében célszerű alternatívaként alkalmazni a földtámfalas szélesítést (5. ábra). A vasalt talajból készült támfalak nagy biztonsággal viselik a vonat-terheket, erre több külföldi példát ismerünk (pl. London, Heathrow express) (6. ábra). Magyarországon a Rynart-raktárbázisnak Biatorbágyon, a Budapest-Hegyeshalom vasútvonal mellett épített a Gradex Kft. olyan 8 m magas talajtámfalat, melynek tetején kamionforgalom zajlik.

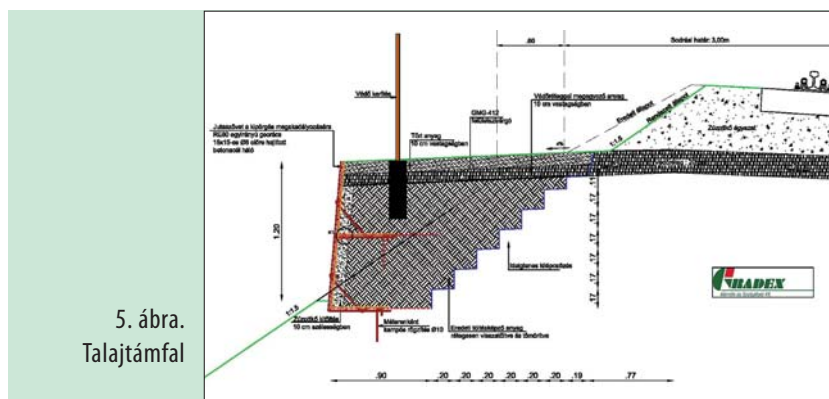
A Gradex Kft. az elmúlt tíz évben sok földtámfalat (vasalt talaj falat) hozott létre, ezek lényege, hogy talajból méretezett súlytámfal készül. A támfalban vízszintesen erősítőréteget kell elhelyezni (pl.: műanyag rácsot), amely biztosítja, hogy a talajban csúszólapok ne jöhessenek létre. A súlytámfalat a szokásos módon külső stabilitásra kell méretezni. A méretezés kiegészül a talajtámfalak esetében egy belső stabilitás-vizsgálattal.

Megvalósult projektek

A Zala-delta végén, a közúti híd előtt készült el az első egyszerű Gradex-padka-megoldás, kétoldalt 50 m hosszban (7. ábra). Az egy éve a MÁV jóváhagyásával megépí-



4. ábra.
Kettős
Gradex-padka



5. ábra.
Talajtámfal



6. ábra. London, Heathrow express



7. ábra. Zala-delta Gradex-padka



8. ábra. Kettős Gradex-padka



9. ábra. Vasalt talajtámfal

tett padka jól vizsgázott: a mellékelt képen látható, hogy az üzemi közlekedésre már nem alkalmas padka helyett egy padkát lehetett kialakítani.

Kunszentmárton: kettős Gradex-padka és támfal kombinációja

Egy 300 m-es szakaszon a korábban épített gabionkosarak kimozdultak, ezért a pálya rendkívül sok karbantartást igényelt a biztonságos közlekedés fenntarthatósága

érdekében. A gabionkosarakat elbontották, és kettős padka épült (8. ábra). Egy 20 m-es szakaszon nagyobb szélességre volt szükség a kitérőállító szerkezet miatt, itt egy vasalt talajtámfal épült (9. ábra). A támfal és a kettős padka átmenete jól megoldható szerkezetazonosság következtében. Az építés nem járt forgalomkorlátozással. ◀



Szomorúan indult a 2009. év a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág számára. Kiváló kollégáinktól búcsúzunk. Mindegyiküket a vasúti hivatás mérhetetlen szeretete, magas szintű szakmai és vasúttörténeti ismeret, tudásuk átadása az utódoknak, a közösség szolgálata és a maradandó alkotás jellemezte.

Horváth Ferenc 1924–2009

Horváth Ferenc 1924. október 14-én született Kecskeméten.

Elemi és középiskoláit szülővárosában végezte. A Kecskeméti Gróf Tisza István Református Gimnáziumban érettségizett 1942-ben.

1944 szeptemberében iratkozott be a budapesti József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mérnöki Osztályára, oklevelet 1948-ban szerzett. Közben másfél évet a Dél-Pest Megyei Földhivatalnál dolgozott.

1967 és 1969 között elvégezte a Műszaki Egyetem Gazdaságmérnöki szakát, 1975-ben egyetemi doktori címet szerzett A vasúti hézag nélküli vágányok viselkedése a gépesített fenntartási munkák hatására című értekezésével.

1948-ban lépett a Magyar Államvasutak szolgálatába, ahol szakaszmérnökként a Kecskeméti, majd osztálymérnökként a Hódmezővásárhelyi és a Kecskeméti Osztálymérnökségen teljesített szolgálatot. 1953 és 1971 között a MÁV Szegedi Vasútigazgatóságon a Pályafenntartási és Építési Osztály helyettes vezetője, később vezetője volt. 1971-től 1985-ig, nyugdíjazásáig, a KPM I. Vasúti Főosztály – MÁV Vezérgazgatóság – 6/B Pályafenntartási Osztályát vezette.

1953-tól 1989-ig oktatott a Szegedi Vasúti Technikumban, majd a Felsőfokú Technikumban, a MÁV Tisztképző Intézetben, a Széchenyi István Műszaki Főiskolán és a Műszaki Egyetem szakmérnöki tanfolyamán.

A vasútépítési, pályafenntartási, vasúti üzemi tantárgyakat adta elő. Több techni-



kumi és főiskolai tankönyvet, szakkönyvet írt (Vasútépítési pályaismeretek, Vasúti üzem, Korszerű vasútépítés, Vasúti alépítmény). A Széchenyi István Műszaki Főiskolán címzetes tanári címet kapott.

Az utóbbi négy évtizedben elsősorban vasúttörténeti könyvek írásával foglalkozott, mintegy harminc ilyen tárgyú önálló munkája jelent meg és mintegy húsz könyvnek volt a szerkesztője vagy egy-egy fejezettel a társszerzője (nyolckötetes Magyar vasúttörténet, 150 éves a magyar vasút, 125 éves a MÁV). Nagyobb terjedelmű önálló vasúttörténeti munkái: Hazai és külföldi vasúti balesetek, Magyar Vasútépítéset Erdélyben, 125 éves a Magyar Közlekedési Hatóság, Nagykanizsa vasútja, Kecskemét vasútjai, A záhonyi vasúti csomópont története. Jubileumi könyvei jelentek meg a Nyíregyháza–Ungvár, a Szolnok–Kiskunfélegyháza, a Vésztő–Kötegyán, a Kiskunfélegyháza–Kiskunhalas, a Kunszentmiklós–Dunapataj, az Alföld–Fiumei, az Alföld Első Gazdasági Vas-

út, a Bugaci Vasút, a Kecskemét–Kiskőrösi Gazdasági Vasút építéséről, a MÁV Gépgyártó Üzem Gyöngyös történetéről. Jelentős önálló munkája A magyar vasút építési és fenntartási szervezetének története (1827–2004) I–II. kötet (2005). Nagy szakismerettel és odaadással írta meg a vasút-igazgatóságok hídjait bemutató hídász szakkönyvek pályahálózatra vonatkozó fejezeit. Utolsó ilyen írásán a most kiadás alatt álló Vasúti hidak a Szegedi Igazgatóság területén haláláig dolgozott.

Több mint 100 cikke jelent meg a Közlekedéstudományi Szemlében, a Mélyépítéstudományi Szemlében, a Sínek Világában, a Vasút című folyóiratokban és egyéb szaklapokban. Szívvügye volt a Sínek Világa folyóirat életben tartása. A halála előtti hónapokban több kész és félkész írást adott le a folyóirat szerkesztőségébe.

Szakmai munkája mellett a Közlekedéstudomány Egyesületben tevékenykedett 1971-ig mint a szegedi szervezet titkára, ezután pedig Budapesten a Vasútépítési Szakosztály titkáráként.

Munkáját kitüntetésekkel ismerték el: Munka Érdemérem (1960), Érdemes Vasutas (1960), Kiváló Vasutas (1968, 1983), Jáky-díj (1961), Széchenyi-emlékplakett (1974), MTESZ-díj (1986), Építőipar Kiváló Dolgozója (1975), Közlekedés Kiváló Dolgozója (1969, 1977), Kiváló Dolgozó (vállalati, többször), Árvízvédelemért (1956, 1970), Aranyoklevél (1998), Mikó Imre-díj (2002), A Közlekedési Minisztérium aranyozott Széchenyi-emlékérem (2001), Vasút Szolgálatáért arany fokozat (2004), Közlekedésért érdemérem 2008.

Munkásságával örök életre beírta nevét a magyar vasút történetébe.

Bátyi Ferenc 1946–2009

Életének 62. évében elhunyt Bátýi Ferenc, a MÁV Pálya-, Híd- és Magasépítményi Szakszolgálat (PHMSZ) Záhonyi Területi Felügyeleti Osztályának egykori vezetője. Vasutas kollégánkat most nemcsak családja és rokonai, barátai gyászolják, hanem több tízezer vasutas is. Megdöb-bentünk a gyászhiren, mert tudtuk, hogy Ferenc beteg volt, de azt is tudtuk, hogy a kegyetlen betegség ellen mennyire tudott harcolni. Küzdött, mert szerette az életet annak szépségével és minden bajával együtt. Sajnos a betegség győzött a végső ütközetben, az emberi akarral szemben.

Munkatársunk kiváló vasutas szakember volt. Így ismertük meg, s immár így is marad emlékezetünkben. Bátýi Ferenc szemé-lyében olyan hozzáértő vasutas távozott, aki megjárta a vasúti ranglétra minden fokát. A vasút iránti vonzalmát a MÁV Köszegi Nevelőotthonban töltött három általános iskolai éve erősítette. A pálya-fenntartási technikum elvégzése után 1965-ben lépett a MÁV szolgálatába, technikusként kezdett Nyíregyházán. Munka mellett szerzett földmérő üzemmérnöki diplomát. A technikusból 1974-ben szakasz-mérnök lett Záhonyban, majd főnök-helyettesi posztot kapott, később pedig a vezetőmérnöki munkakört töltötte be.



Kiemelkedően jó szaktudása és gyakorlati tapasztalata elismerésül nyerte el a pálya-fenntartási főnöki beosztást, majd helyettes osztályvezető, utána pedig osztályvezető lett. 1995-től a MÁV Záhonyi Üzemigazgatóságánál igazgatóhelyettes.

A többszöri átszervezések során mindig felelősségteljes, embert próbáló beosztást kapott. 1996-tól két éven át látta el a Regionális Felügyeleti Iroda irodavezetői beosztását, ezt követte a 2000-ig szóló kinevezése a PHMSZ Területi Felügyeleti Osztályának vezetői posztjára.

Közéleti ember volt. Több mint tíz éven keresztül a Közlekedéstudományi

Egyesület Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei szervezetének titkára. 1999-ben a KIUT Térségfejlesztési Egyesület egyik alapítója, haláláig elnökségi tagja. Nevéhez kötődik az autópálya tanulmánytervnek elkészítése a Vásárosnamény–Záhony szakaszon. Különösen jó kapcsolatokat ápolt országos hatáskörű hatóságokkal, szervezetekkel, így vette fel a kapcsolatot az Országos Meteorológiai Intézettel is, ennek eredményeként mindennap lehet hallani Záhony nevét a meteorológiai jelentésekben.

Bátýi Ferenc mindvégig a MÁV pálya-fenntartási szakszolgálatánál tevékenykedett, 36 évi munkaviszony után – egészségi állapotának megromlása miatt – kényszerült nyugdíjba vonulni 2001-ben. De utána is lelkesen dolgozott. Szakismereteit leírta, s összeállt a könyv, melyet 2002-ben jelentettek meg, a Sínek tengerében címmel.

Ebben a kiválóan megírt könyvében a Záhonyi pályafenntartás történetét örökítette meg. Aki ezt a maradandó alkotást forgatja, teljes képet kap Záhonyról, a nagy hagyományokkal rendelkező szárazföldi vasúti kikötőről.

A könyv hátsó borítóján ezt jegyezte le 2002-ben, Kisvárdán: „A könyv megírását megnövekedett szabadidőm tette lehetővé, és a vasúti pályafenntartás mérhetetlen szeretete motiválta.” Ez a mondat hűen tükrözi Bátýi Ferenc szakmaszeretetét.

Pammer László 1925–2009

1925. november 9-én született Pestlőrincen.

A József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karát végezte el 1948-ban Sopronban. Vasúti szolgálatát 1949. január 2-án kezdte a MÁV Szombathelyi Osztálymérnökségén. Itt 1950. január 3-ától június 27-éig osztály-mérnök. 1950. augusztus 1-jétől a MÁV Pályaépítő és Felújító Üzemi Vállalat (későbbi nevén MÁV Celldömölki Építési Főnökség) létszámba került, ahol 1955. augusztus 1-jétől vezető főmérnök-ként dolgozott. 1971. május 5-én a Szombathelyi Üzletvezetőség II. Építési és Pálya-fenntartási Osztályára helyezték, és kinevezték osztályvezetőnek. Munkáját a magas szintű szakmai ismeret, a precíz, fegyelmezett munkavégzés és az új műszaki megoldások iránti fogékonyság jellemezte. 1983. április 1-jétől az újonnan megalakult



Műszaki Osztály vezetője lett, és itt dolgozott nyugdíjba vonulásáig.

Aktív dolgozóként, de nyugdíjazását követően is részt vett a Közlekedéstudományi Egyesület Vas Megyei Területi Szervezetének munkájában, 1987-ben alapító tagja a Senior szakcsoportnak. Vasút-történeti kutatásokat végzett, feldolgozta a

Nyugat-Dunántúl vasúti közlekedésének történetét a vasútvonalaktól az irányításig. Összeállította a Szombathelyi Igazgatóság területén levő vasúti hidak történetét. Tanulmányaiban foglalkozott öt világrész vasúti közlekedésével, földrészeket összekapcsoló alagutak és hidak építésével, vasúti alagutakkal és a világ vasútépítésével. Szakmai tanulmányutakat szervezett, ezekről filmvetítéssel egybekötött élménybeszámolókat tartott.

Rendszeresen írt szakkikkeit a Sínek Világába és a Városi Közlekedésbe, foglalkozott a síngazdálkodással, beszámolt szakmai tapasztalatairól, szócikkeit írt a Vasúti Lexikon I. kötetébe.

Élete során számtalan díjjal és kitüntetéssel ismerték el munkásságát, melyek közül a Közlekedéstudományi Egyesület elnöksége által neki ítelt Kerkápoly Endre-díjat már nem vehette át személyesen.

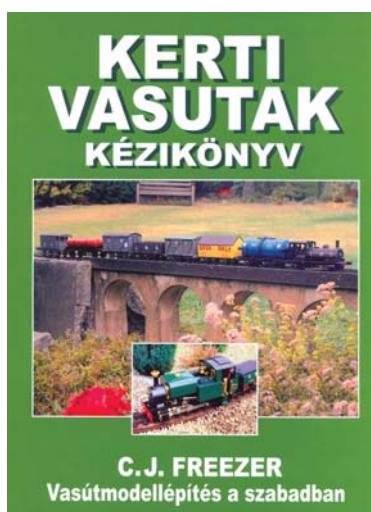
84 évet élt, örökmozgó, tevékeny ember volt.

Élete és munkássága a sínek világának bővületében telt.

C. J. Freezer

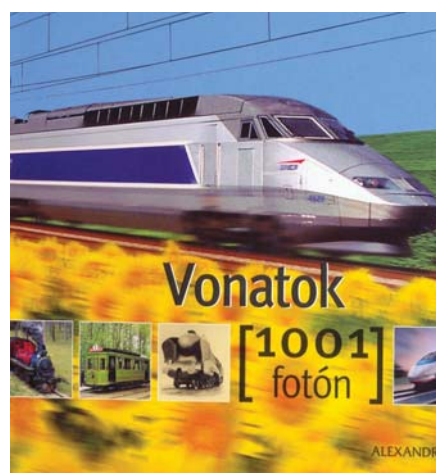
Kerti vasutak kézikönyv

A kötet szerzője, C. J. Freezer kiváló szakismerettel és olvasmányos stílusban, átfogóan ismerteti a vasútmodellezés hazánkban is terjedőben levő és jelentős távlatokat előrevetítő területét. Bemutatja a kertben, szabad ég alatt kialakítható modellvasúti pályákat, azok tervezését és megépítését. Részletes leírást olvashatunk a kerti vasúti pályákhoz tartozó vasúti jelzőberendezések és egyéb építmények tervezéséről, kialakításáról. A könyv kitér a kerti vasút „növénykultúrájára”, ismerteti a modellvasút léptékéhez illeszkedő növényeket és azok gondozását.



Vonatok 1001 fotón

A több mint két évszázados múltra visszatekintő vasút jelentős mértékben járult hozzá a világ és a társadalom fejlődéséhez. Az egyre növekvő technikai fejlettségnek köszönhetően a vonatok sebessége már a 20. század nyolcvanas éveinek végén átlépte a 300 km/h-s határt. A személyszállító járművek mellett egyre kényelmesebbek és mindenekelőtt biztonságosabbak lettek. A fejlődés a vasúti közlekedés újrafelfedezését hozta magával. A modernizációnak köszönhetően a vasút napjainkban is képes felvenni a versenyt a közlekedés más ágazataival. A nagyvárosok környékén és belterületein például a villamosok révén meg végbe minden kétséget kizáró megújulás. A könyv 1001 fényképpel idézi fel a vasút kalandos történetének legfontosabb állomásait.



Vasúti és városi közlekedés infrastruktúrájához váltók, kitérők, átszelések és egyéb felépítményi szerkezetek gyártása
3200 Gyöngyös, Gyár út 1., Tel.: (37) 312-270, fax: (37) 316-179, Honlap: www.vamav.hu



Tájékoztató a VII. Vasúti Hidász Találkozó 2009 szervezéséről

Tájékoztatjuk a vasúti hídász szakma iránt érdeklődőket, hogy a MÁV Zrt., a Vasúti Hidak Alapítvány, valamint a Magyar Mérnöki Kamara Vasúti Szakosztálya közös szervezésében a VII. Vasúti Hidász Találkozót 2009. június 24–26. (szerda–péntek) között Kecskeméten, az Aranyhomok Wellness Hotelben rendezzük meg. A szakmai előadásokat a szomszédos Technika Háza konferenciatermében tartjuk. A konferencia tervezett létszáma 230 fő, részükre igény szerint az Aranyhomok Wellness Hotelben, illetve a közeli Három Gúnár Hotelben szállást biztosítunk. A konferenciára elsősorban a szakmai körök azon képviselőit várjuk, akik a vasúti hídépítés területén tevékenykednek, így a tudományos élet, tervezők, kivitelezők, hatóságok és üzemeltetők képviselőit.

A konferencia főbb témakörei a következők:

- korszerű vasúti hídépítési technológiák
- új híddiagnosztikai módszerek bemutatása
- vasúti hidak környezetvédelmi kérdései

- szabályzatok, utasítások harmonizálása az EU-előírásokkal

A konferencián a korábbi évekhez hasonlóan lehetőséget biztosítunk cégek bemutatkozására bérlehető bemutatóterek (asztal, paraván) rendelkezésre bocsátásával.

A részvételi díj magában foglalja a többi között a Vasúti hidak a Szegedi Vasúti Igazgatóság területén című szakkönyvet, amely a debreceni, budapesti vasúti hidáról szóló könyv után a harmadik ilyen jellegű kiadványa az Alapítványnak. Tervezzük az eddigi kiadványaink bemutatását, amelyek igény szerint megrendelhetők vagy megvásárolhatók lesznek.

Korábbi konferenciáinkhoz hasonlóan igyekszünk színvonalas előadásokkal és kulturális rendezvényekkel a szakma és a szakemberek minél szélesebb körű megismerését biztosítani. A konferencia a Magyar Mérnöki Kamara továbbképzési rendszerében akkreditált, így a résztvevők a kapott pontszámokat jogosultságaik meghosszabbításánál felhasználhatják.

A VII. Vasúti Hidász Talál-

kozó részletes programjáról, híreiről az Alapítvány www.vashid.hu honlapján folyamatosan adunk tájékoztatást, ahonnan a jelentkezési lap letölthető. A korábbi Vasúti Hidász Találkozók résztvevőit a részvétel feltételeiről külön is tájékoztatjuk.

A konferenciával kapcsolatban további információk kérhetők telefonon vagy e-mailben:

Kiss Józsefné

(06-30) 685-9783,

kissjnee@mav-notes.mav.hu

Rege Béla

(06-70) 280-9115,

rege-bela@freemail.hu

Vörös József

(06-30) 921-1796,

preflex@t-email.hu

Budapest, 2009. február 2.

Rege Béla,

a kuratórium elnöke

VASÚTI HIDAK ALAPÍTVÁNY
6720 Szeged, Arany J. u. 7.
Számlaszám: Partiscum XI.
Takarékszövetkezet
Szeged 57600101-10007462
www.vashid.hu
rege-bela@freemail.hu



SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a negyedévente megjelenő Sínek Világa szakmai folyóiratot

..... példányban

Név

Cím

Telefon

Fax

E-mail

A folyóirat éves előfizetési díja 7200 Ft + áfa

Fizetési mód: átutalás – (az igazolószelvény másolata a Megrendelőlaphoz mellékelve).

Bankszámlaszám: 10200971-21508668-00000000

Jelen megrendelésem visszavonásig érvényes. A számlát kérem eljuttatni a fenti címre.

Bélyegző

Aláírás

A Megrendelőlapot kitöltés után kérjük visszaküldeni szerkesztőségünk címére: Sínek Világa folyóirat szerkesztősége
MÁV Zrt. PVÜ Technológiai Központ 1011 Budapest, Hunyadi János u. 12–14. • Kapcsolattartó: Gyalay György
Telefon: (30) 479-7159, E-mail: gyalaygy@mav.hu • (A Megrendelőlap tetszőlegesen másolható)
ISSN 0139-3618

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Zrt.
pálya és híd szakmai folyóirata.

Kiadja a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Pálya és Mérnöki Létesítmények Igazgatósága
1062 Budapest VI., Andrássy út 73–75.

Felelős kiadó Szamos Alfonz
Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Felelős szerkesztő Vörös József

A szerkesztőbizottság tagjai
Bíró Sándor, Both Tamás, Csek Károly,
Erdődi László, Szőke Ferenc, Varga Zoltán
Nyomdai előkészítés Kommunik-Ász Bt.
Nyomdai munkák ADUPRINT Kft.

Hirdetés 200 000 Ft + áfa (A/4), 100 000 Ft + áfa (A/5)
Készül 1000 példányban



World of Rails

Professional journal for track and bridge
at Hungarian State Railways Co.

Published by MÁV Co.
Infrastructure Business Unit
73-75 Andrassy road Budapest Postcode: 1062

Responsible publisher Alfonz Szamos

Edited by the Drafting Committee

Responsible editor József Vörös

Members of the Drafting Committee

Sándor Bíró, Tamás Both, Károly Csek,
László Erdődi, Ferenc Szőke, Zoltán Varga

Typographical preparation Kommunik-Ász deposit company

Typographical work ADUPRINT Ltd.

Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)
Made in 1000 copies