

TARTALOM

Dr. Horvát Ferenc – Köszöntő	1
Dr. Liegner Nándor, Papp Helga – Síndilatációs készülékek elhagyásának hatása (1. rész)	2
Csépke Róbert – Vasúti sín-kerék kapcsolat elemzése a kis sugarú ívekben (2. rész) – Javaslat futástechnikai előírások bevezetésére	11
Flachner Szilvia – Megújuló állomásépületek (2. rész) Keszthely felvételi épület	21
Eller Balázs, Simon Ilona – Emlősállatok odúi a vasúti alépítményben	25
Legeza István – Megszűnt főnökségek (3. rész) A Budapesti Hídfenntartó Főnökség	29

INDEX

Dr. Ferenc Horvát – Greeting	1
Dr. Nándor Liegner, Helga Papp – Effect of the omission of rail dilatation devices (Part 1)	2
Róbert Csépke – Analysis of rail-wheel connection in sharp curves (Part 2) – Proposal for introduction of running technical regulations	11
Szilvia Flachner – Renewing passenger buildings (Part 2) Keszthely passenger building	21
Balázs Eller, Ilona Simon – Mammals' cavities in railway substructure	25
István Legeza – Terminated offices (Part 3) Bridge maintenance office of Budapest	29

Kedves Olvasóink!

A vasút ügyének elősegítéséhez, fejlődéséhez olyan országos jelentőségű társadalmi szervezetek közreműködésére is szükség van, amelyek a vállalati színekben tevékenykedő, a szakmát közvetlenül művelők részére vállalaton kívülről képesek elméleti és gyakorlati segítséget nyújtani. Ezek a szervezetek rendezvényeikkel, szakértői munkáikkal biztosítják a tudás folyamatos bővítését, országos, sőt nemzetközi szinten kapcsolatokat létesítenek a szakma művelői között. 2019-ben két olyan szervezet ünnepli megalapításának nevezetes évfordulóját, amely sokat tett és tesz az előbbieken leírtak megvalósításáért.

A Közlekedéstudományi Egyesület alapításának éve 1949. A KTE önkéntes társuláson alapuló civil szervezet, amelynek alapszabálya rögzíti, hogy célja a közlekedéstudomány elméleti és gyakorlati művelése, fejlődésének elősegítése, a magyar közlekedéstudomány európai integrációjának elősegítése, a közlekedési kultúra fejlesztése. Az Egyesület taglétszáma több mint 6000 fő, és a mérnökök, technikusok mellett egyéb területek képviselőit (pl. jogászokat, orvosokat) is tagjai között tudhatja. Az ünnepi év eseménysorozata ez év január 29-én kibővített ünnepi elnökségi üléssel indult, majd december 11-én jubileumi záró rendezvénnyel fejeződik be. A két dátum között egész évben számos nagyrendezvény, valamint területi és tagozati szervezésű program szolgálja – a megszokott magas színvonalon – a kitűzött célok elérését.

A Magyar Út- és Vasútügyi Társaság közhasznú szervezet, országos, önálló jogi személyiségű egyesület, amely idén 25 éves. A vasútügy számára jelentősége akkor nőtt meg, amikor 2016-ban szervezetileg átalakult, és korábbi tevékenységi területét megkettőzve fordult a kötőpályás közlekedés felé, a műszaki szabályozók kidolgozása, valamint a minőségügy, a közlekedésbiztonság és a környezetvédelem fejlesztése céljaival. A MAÚT a nevezetes évfordulót – egyéb rendezvények mellett – május 18-án családi nappal, szeptember 17–18-án tudományos szimpóziummal ünnepli. Az egyesület jelenleg kiemelkedő fontosságú projektje, az IKOP keretében folyó, vasúti szabályozási rendszer jogi és műszaki megújítására vonatkozó munka.

A két ünneplő egyesületnek ezúton köszönjük meg eddigi tevékenységét, s kívánunk sikeres munkát az elkövetkezendő időkre.

Dr. Horvát Ferenc

Síndilatációs készülékek elhagyásának hatása (1. rész)

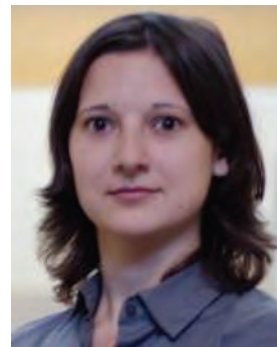
A vasúti pálya átvezetése a hídon történhet a hézag nélküli sínszalak megszakítása nélkül vagy a sínszalak síndilatációs készülékkel történő megszakításával. Ha a pályát megszakítás nélkül vezetik át hídon, vagy a hídnak csak az egyik végéhez építenek síndilatációs készüléket, és a sínt a hírhoz szorító hatású sínleerősítéssel rögzítik, akkor a sín gátolja a híd felszerkezetének szabad mozgását. A járművek függőleges terhéből és a hőmérséklet-változásból hosszirányú erő ébred a sínszalamban, a hídszerkezetben és a fix saruban. A híd tartószerkezete és a sínszalak együttesen viselik a vontatási és a fékezőerőből származó hosszirányú hatásokat, melyek egy részét a sínek közvetítik a hídfő mögötti háttöltésre, a másik részét pedig a támaszok továbbítják az alapozásra.



Dr. Liegner Nándor*
egyetemi docens
BME Út és Vasútépítési
Tanszék

✉ liegner.nandor@epito.bme.hu

☎ (30) 958-6370



Papp Helga
infrastruktúra-mérnök
MÁV-HÉV Zrt.

✉ papp.helga@mav-hev.hu

☎ (20) 918-2050

A bevezetőben leírt esetekben figyelembe kell venni a híd és a vasúti pálya együttes viselkedését.

Tervezési kritériumok

A MÁV Zrt. D. 12/H. Utasítása alapján a zúzottkő-ágyazatú és hídfős kialakítású hidakon a hézag nélküli felépítmény megszakítás nélkül átvezethető, ha a dilatáló – több nyílás esetén együtt dilatáló – hossz nem nagyobb 40 m-nél. Ha a dilatáló hossz a 40 m-t meghaladja, akkor a hézag nélküli vágány folytonosságát (általában) meg kell szakítani.

Az MSZ EN 1991-2:2006 szabvány szerint a híd tartószerkezetének és az ágyazatátvezetési vágány együttes hatásából (kombinált viselkedéséből), a hídon és a csatlakozó hídfőn lévő sínekben fellépő többletfeszültség nem haladhatja meg az alábbi tervezési értékeket:

- nyomásra: 72 N/mm²,
- húzásra: 92 N/mm².

A fenti kritériumok azokra az esetekre vonatkoznak, amelyek kielégítik az alábbi feltételeket:

- UIC 60 r. vagy ezzel egyenértékű sín, melynek szakítószilárdsága legalább 900 N/mm²,
- vízszintes körívsugár: $R \geq 1500$ m,
- betonaltás vágány, ahol az aljtávolság: $k \leq 0,65$ m,
- hatékony ágyazatvastagság: $h \geq 0,35$ m.

Az ágyazatátvezetési vágánynál a híd

felszerkezetének vége és a csatlakozó hídfő között a vontatási és fékezőerőből kialakuló relatív hosszirányú eltolódás (δB) nem haladhatja meg a következő értékeket:

- 5 mm-t síndilatációs készülék nélküli, vagy csak a híd egyik végén elhelyezett síndilatációs szerkezettel készülő hézag nélküli vágány esetén;
- 30 mm-t a felszerkezet mindkét végén síndilatációs szerkezettel kialakított vágány esetén akkor, ha az ágyazatot a felszerkezet mindkét vége felett folyamatosan átvezetik;
- 30 mm-t meghaladó mértékű eltolódás csak abban az esetben engedhető meg,

ha az ágyazatban dilatációs hézagot alakítanak ki, és a híd végein síndilatációs szerkezeteket helyeznek el.

Ágyazatátvezetési vágányoknál a felszerkezet felső síkjának függőleges forgalmi terhekből származó hosszirányú eltolódása (δH) a felszerkezet végén a felszerkezet alakváltozása következtében nem haladhatja meg a következő értékeket:

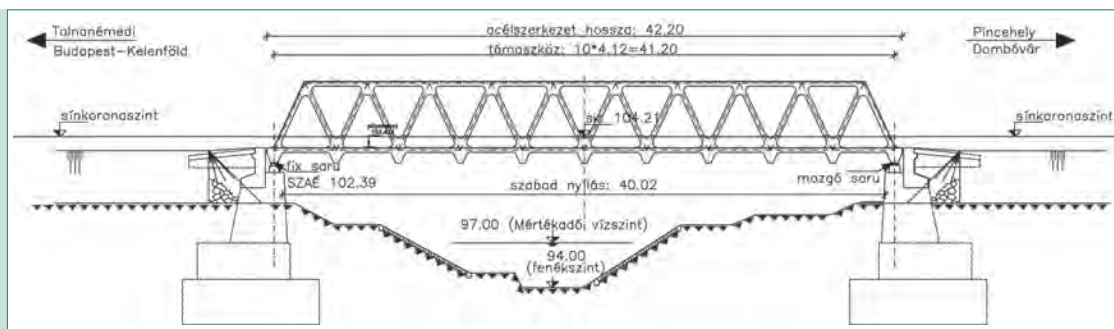
- 8 mm-t, ha a tartószerkezet és a vágány kombinált működését figyelembe vették. Ez akkor lehetséges, ha felszerkezetként csak egy vagy egyetlen dilatációs szerkezet sem készül.
- 10 mm-t, ha a tartószerkezet és a vágány



1. ábra. A vasúti felépítmény a síndilatációs készülékkel a Tolnanémedi híd végpont felőli hídvégénél

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2017/1. számában, valamint a sinevilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

2. ábra.
A Tolnanémedinél
lévő híd
jellegrajza



3. ábra. A pincehelyi híd és a vasúti felépítmény (a végpont felől)

kő-ágyazatú, 60E2 rendszerű sínekkel, Skl-3 sínleerősítéssel, 150 mm széles, négylyukú Geo alátétlemezekkel és DA jelű keresztaljakkal alakították ki. A zúzottkőágyazatot a híd mindkét végénél ágyazathatároló lemezekkel szakították meg. A vasúti pálya tervezési sebessége 160 km/h. A híd kezdőpont felőli végénél a földművön, a végpont felőli végénél a hídstruktúrán egy-egy B60 VM rendszerű ± 100 mm nyitású síndilatációs készüléket építettek be.

A földművön fekvő pályaszakasz zúzottkő-ágyazatú, keresztaljas, 54-es sínrendszerű, amely 54/60 átmeneti mezővel csatlakozik a síndilatációs készülékekhez. A vasúti pálya vízszintes vonalvezetése a hídon és a csatlakozó szakaszokon egyenes. A híd az 1. ábrán, jellegrajza a 2. ábrán látható.

kombinált működését nem vették figyelembe.

Az esetleges hatások következtében a felszerkezet felső síkjának (δB) relatív függőleges eltolódása a csatlakozó szerkezethez – hídfőhöz vagy másik felszerkezethez – képest nem haladhatja meg a következő értékeket:

- 3 mm-t, ha a pályasebesség $V \leq 160$ km/h, és
- 2 mm-t, ha a pályasebesség $V > 160$ km/h.

Az MSZ EN 1991-2:2006 szabvány ugyanakkor rögzíti, hogy ágyazat nélküli vágányoknál külön kell előírni az egyes határértékeket.

A vizsgálatok célja

A BME Út és Vasútépítési Tanszék részéről kutatási jelleggel pályaméréseket végeztünk a 40. sz. vasútvonalon egyrészt Tolnanémedinél az 1039+71 szelvényben lévő, másrészt Pincehelynél az 1102+27 szelvényben lévő Kapos-híd próbaterhelése során. A kutatás célja a pálya-híd kölcsönhatás meghatározása a járműter-

hek hatására bekövetkező hosszirányú elmozdulások és erők tekintetében. Vizsgálataink összehasonlító jellegűek. Tolnanémedinél a híd előtt és után síndilatációs készülékekkel megszakították a vágányt, Pincehelynél a hézag nélküli sínszalakat megszakítás nélkül vezették át a hídon. A felépítmény mindkét hídon ágyazatátvezetéses.

A hidak bemutatása

A hidak felszerkezete kéttámaszú, rácsos, szélrács nélküli, ortotrop pályalemez hegesztett acélszerkezet. A fix saru a kezdőpont felőli, a mozgó saru a végpont felőli hídfőnél van mindkét hídnál. A tolnanémedi híd dilatáló hossza 41,70 m, a pincehelyi hídé 38,70 m.

A Tolnanémedinél lévő Kapos-híd

Az acélszerkezet hossza 42,20 m, a támaszköz 41,20 m. A saruk forgáspontja és a sínkoronaszint közötti függőleges távolság 1,82 m.

A vasúti felépítményt a hídon zúzott-

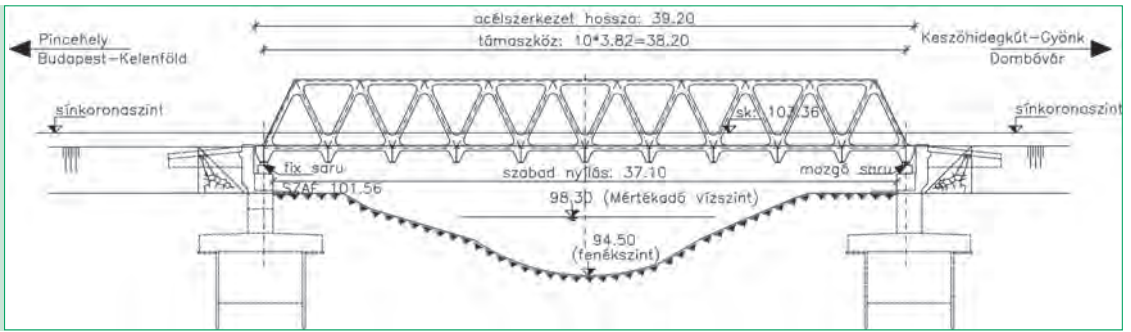
A pincehelyi Kapos-híd

Az acélszerkezet hossza 39,20 m, a támaszköz 38,20 m. A saruk forgáspontja és a sínkoronaszint közötti függőleges távolság 1,80 m.

A vasúti felépítmény a hídon zúzottkő-ágyazatú, 60E2 rendszerű sínekkel, „felhegesztett” Geo szorítólemez sínleerősítéssel, 110 mm széles kétlyukú alátétlemezekkel és TSF-A keresztaljakkal kialakított. A zúzottkőágyazatot a híd mindkét végénél ágyazathatároló lemezekkel szakították meg. A hídfőkre szerelt ágyazathatároló lemezek előtt, a földművön fekvő szakaszokon 5-5 keresztaljon szintén felhegesztett Geo szorítólemez sínleerősítés van. A vasúti pálya tervezési sebessége jelenleg 120 km/h, $m = 43$ mm túlemeléssel kialakítva, azonban hosszú távon alkalmas 160 km/h sebességre $m = 136$ mm túlemelés mellett. A hézag nélküli sínszalakat megszakítás nélkül vezették át a hídon.

A hídhöz csatlakozó pályaszakasz 54/60-as sínrendszerű, Skl-14 sínleerősítéssel, L5 jelű keresztaljas, zúzottkő-ágyazatú, amely 54/60 átmeneti mezővel

4. ábra.
A pince-
helyi híd
jellegrajza



csatlakozik a hídon lévő felépítményhez. A vasúti pálya vízszintes körívsugara a hídon és a csatlakozó szakaszokon $R = 1395$ m. A híd a 3. ábrán, jellegrajza a 4. ábrán látható.

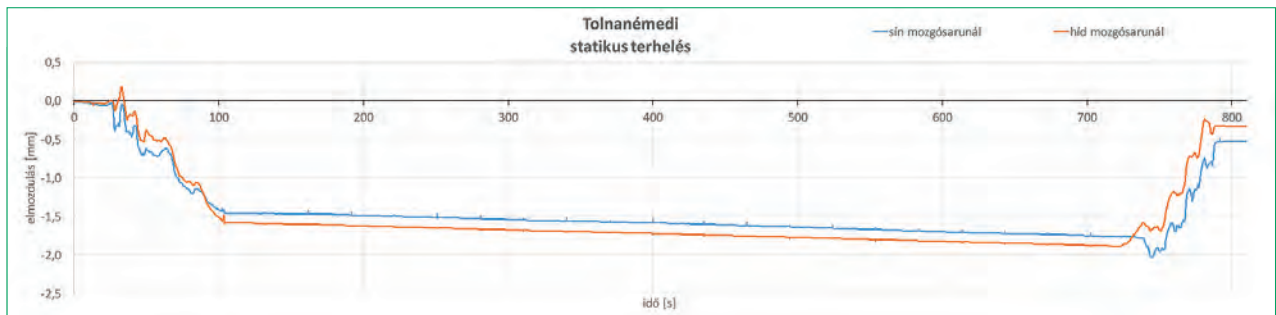
A vizsgálatok végrehajtása

A tolnanémedi hídon vizsgálatunk során meghatároztuk

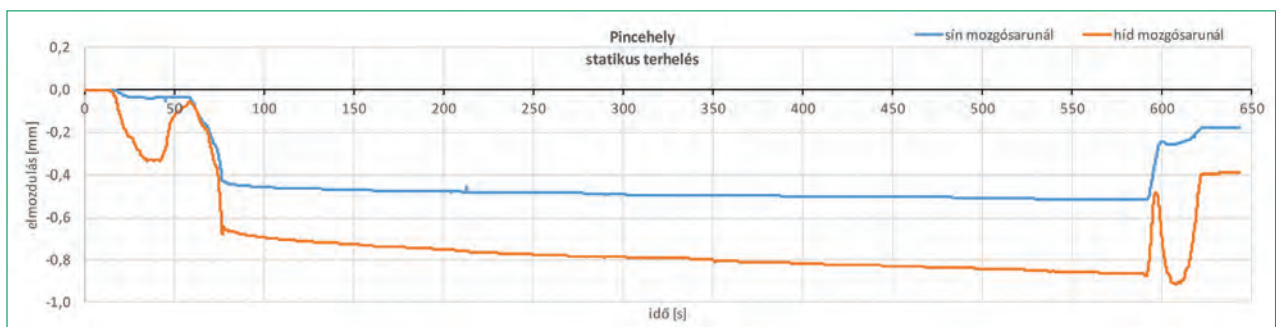
- a hídszerkezet ágyazathatároló lemezének hosszirányú mozgását a hídfőre szerelt ágyazathatároló lemezhez (fix-ponthoz) képest a jobb sínszál külső oldalánál, a híd mindkét végénél;
- a híd fix saru (kezdőpont) felőli végénél
 - a hídon lévő jobb sínszál hosszirányú mozgását a hídfőre szerelt ágyazathatároló lemezhez képest;
 - a síndilatációs készülék sínszálainak egymáshoz viszonyított mozgását;



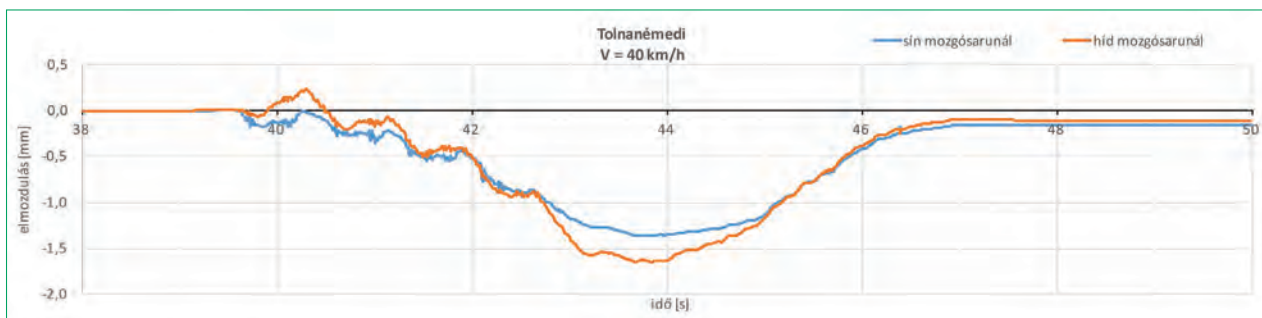
5. ábra. Műszerek elhelyezése a pincehelyi híd mozgó saru felőli végénél



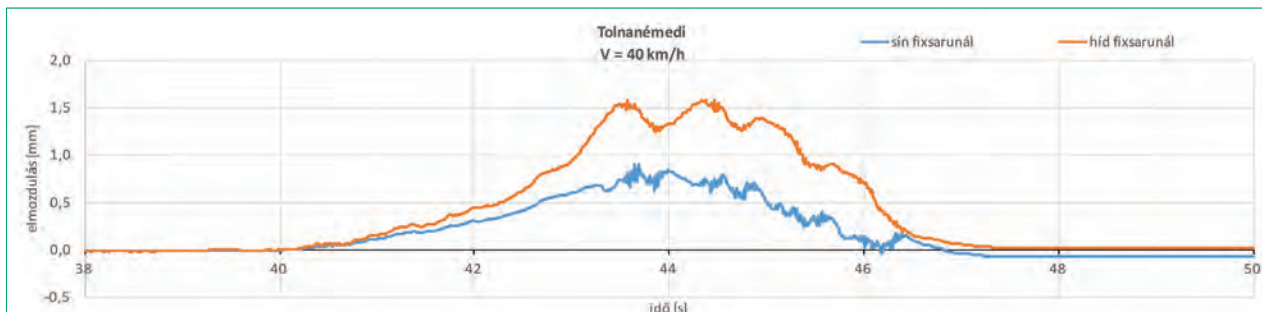
6. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél



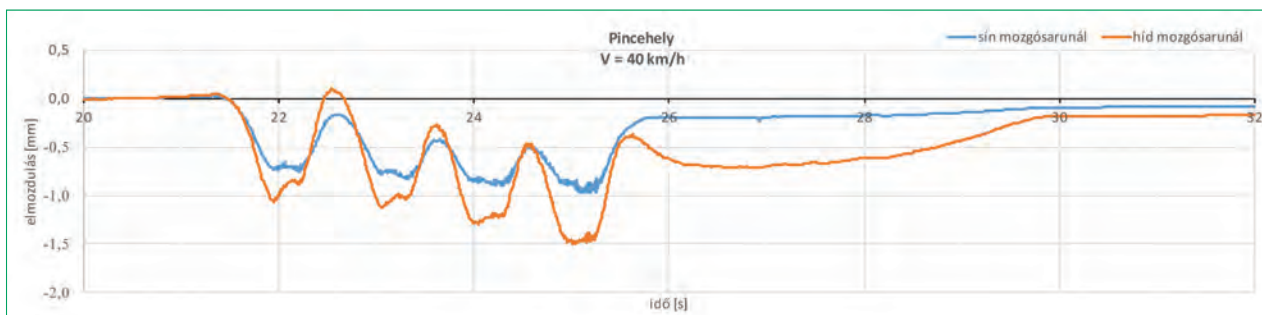
7. ábra. A külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a hídhéznagnál a híd mozgó saru felőli végén



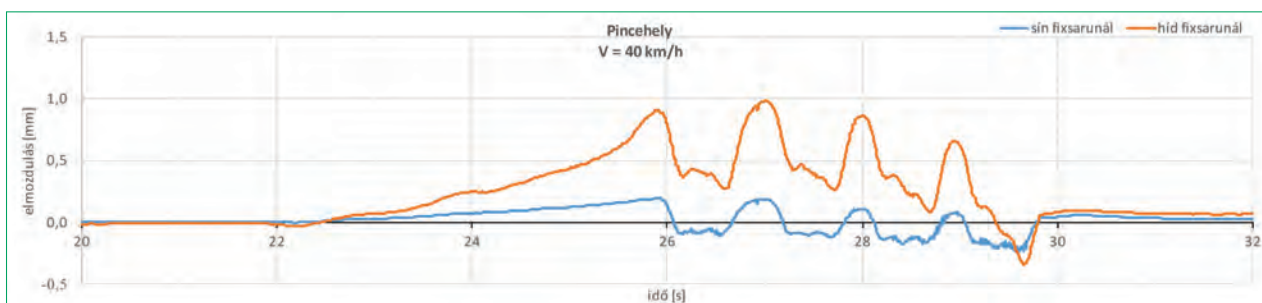
8. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru



9. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd fix saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru



10. ábra. A pincehelyi hídon a külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru



11. ábra. A pincehelyi hídon külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd fix saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru

- a mozgó saru (végpont) felőli hídfőnél a híd ágyazathatároló lemezéhez képest
 - a földművön lévő sínszál hosszirányú mozgását, valamint
 - a síndilatációs készülék fősínjének a mozgását.

- A pincehelyi hídon az alábbi hosszirányú mozgásokat határoztuk meg a híd mindkét végénél:
- a külső (túlemelt) sínszál mozgását a hídfőre szerelt ágyazathatároló lemezhez (fixponthoz) képest;

- a hídszerkezet ágyazathatároló lemezének mozgását a hídfőre szerelt ágyazathatároló lemezhez képest a külső sínszál külső oldalánál.
- A műszerek elhelyezését a pincehelyi híd mozgó saru – végpont – felőli végénél

1. táblázat. Az egyes terhelési eseteknél mért legnagyobb elmozdulások a tolnanémedi hídon

Terhelési eset	Sebesség [km/h]	Futam iránya M → F saru	Sín elmozdulása		Hídszerkezet		
			[mm]		(ágyazathatároló) elmozdulása [mm]		
			fix sarunál	mozgó sarunál	fix sarunál	mozgó sarunál	
1.	Statikus terhelés	–	–	0,74	2,03	1,25	1,89
2.	Áthaladás állandó sebességgel	5	F → M	0,92	1,61	1,48	1,55
3.		5	M → F	0,91	1,3	1,54	1,62
4.		20	F → M	0,94	1,57	1,47	1,53
5.		20	M → F	0,86	1,35	1,53	1,65
6.		40	F → M	0,78	1,55	1,3	1,55
7.		40	M → F	0,9	1,37	1,58	1,65
8.		80	F → M	0,96	1,62	1,19	1,56
9.		80	M → F	1,13	1,6	1,6	1,78
10.		Fékezés	változó	F → M	2,66	3,64	2,34
11.		változó	M → F	0,69	1,89	1,66	2,31

az 5. ábra szemlélteti. A fix saru felőli végénél a műszereket hasonlóképpen helyeztük el.

A próbaterhelést Pincehelyen 2017. augusztus 29-én a 628-168 (M62) és a 459-021 (M61) pályaszámú mozdonyokkal végezték, Tolnanémedinél 2017. augusztus 30-án a 628-168 (M62) és a 459-022 (M61) pályaszámú mozdonyokkal hajtották végre. A mozdonyok összekapcsolva közlekedtek.

A mérési eredmények

Statikus terhelés

A tolnanémedi híd statikus terhelésekor a járművek a fix saru felől haladtak fel a hídra, majd tartózkodás után a mozgó saru irányába haladtak le. A mozgó saru felőli hídvégnél a híd ágyazathatároló lemezének és a sínnek a vízszintes hosszirányú elmozdu-

lását a hídfőhöz rögzített ágyazathatároló lemezhez mint fixponthoz képest a 6. ábra mutatja. A híd ágyazathatároló lemeze a mozgó saru felőli hídfőnél 1,89 mm-t, a fix saru felőli hídfőnél 1,25 mm-t mozdult el hosszirányban. A sín hosszirányú elmozdulása a mozgó sarunál 2,03 mm, a fix sarunál 0,74 mm volt.

A pincehelyi híd statikus terhelésekor a mozdonyok Pincehely – a fix saru – felől haladtak fel a hídra, majd tartózkodás után szintén a fix saru irányába haladtak le. A 7. ábra a mozgó saru felőli hídvégnél feltünteti a híd ágyazathatároló lemezének és a sínnek a vízszintes hosszirányú elmozdulását a hídfőhöz rögzített ágyazathatároló lemezhez mint fixponthoz képest. A híd ágyazathatároló lemeze a mozgó saru felőli hídfőnél 0,92 mm-t, a fix saru felőli hídfőnél 0,54 mm-t mozdult el hosszirányban. A sín hosszirányú elmozdulása a mozgó sarunál 0,52 mm, a fix sarunál

0,58 mm volt. Pozitív elmozdulás esetén a sín és az ágyazathatároló a híd közepe felé mozdult.

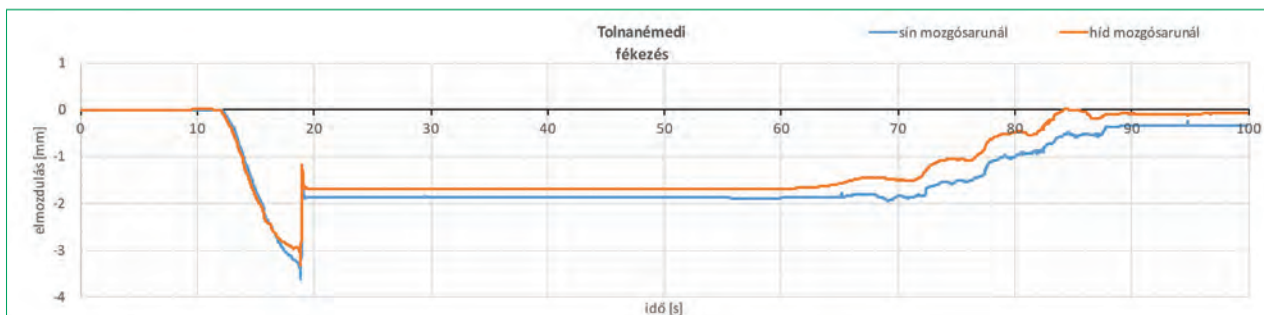
Konstans sebességű áthaladás

A tolnanémedi hídon 40 km/h sebességű mozdonyáthaladás során mért elmozdulásokat a 8., 9. ábrák tüntetik fel. A mozgó saru felől a fix saru felé történő haladás – 1. táblázat szerinti 6. sz. futam – esetében a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a mozgó sarunál 1,65 mm, a fix sarunál 1,58 mm, a sín elmozdulása a mozgó sarunál 1,37 mm, a fix sarunál 0,90 mm volt.

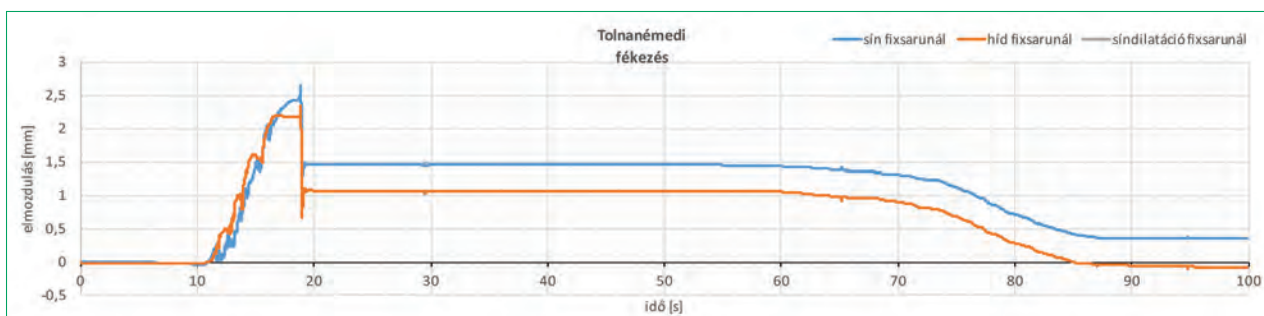
Más konstans sebességgel történő mozdonyáthaladásoknál a mért elmozdulásdiagramok hasonlóak, mint 40 km/h esetében. A tolnanémedi hídon mért eredményeket az 1. táblázat foglalja össze. $V = 5$ km/h sebességű – a mozgó saru felől a

2. táblázat. A futamok során mért elmozdulások a pincehelyi hídon

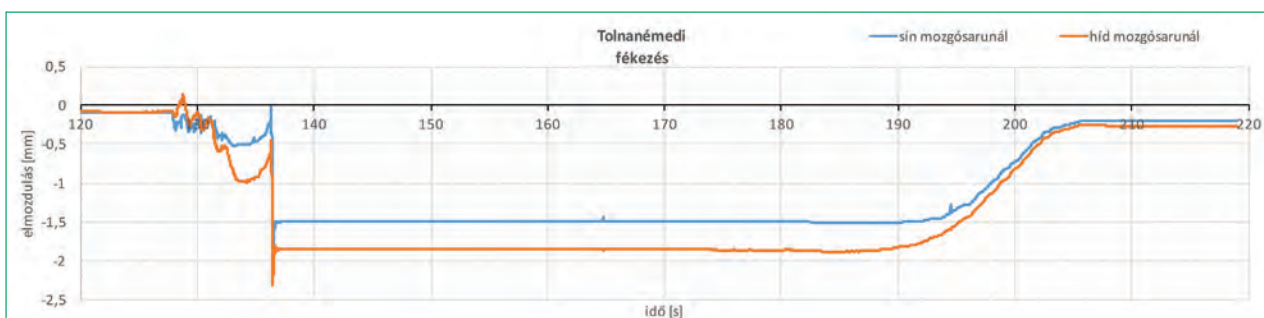
Terhelési eset	Sebesség [km/h]	Futam iránya M → F saru	Sín elmozdulása		Hídszerkezet		
			[mm]		(ágyazathatároló) elmozdulása [mm]		
			fix sarunál	mozgó sarunál	fix sarunál	mozgó sarunál	
1.	Statikus terhelés	–	–	0,58	0,54	0,72	0,92
2.	Áthaladás állandó sebességgel	5	F → M	0,49	0,89	0,56	1,39
3.		5	M → F	0,42	1,13	0,97	1,66
4.		10	F → M	0,45	0,89	0,56	1,38
5.		10	M → F	0,23	1,04	1,05	1,54
6.		40	F → M	0,39	0,88	0,49	1,39
7.		40	M → F	0,23	0,98	0,98	1,5
8.		80	F → M	0,49	0,73	0,49	1,34
9.		60	M → F	0,22	0,91	0,95	1,39
10.		Fékezés	változó	F → M	0,4	0,98	0,79
11.		változó	M → F	0,25	0,9	0,93	1,16



12. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: F → M saru



13. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd fix saru felőli végénél, haladási irány: F → M saru



14. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru

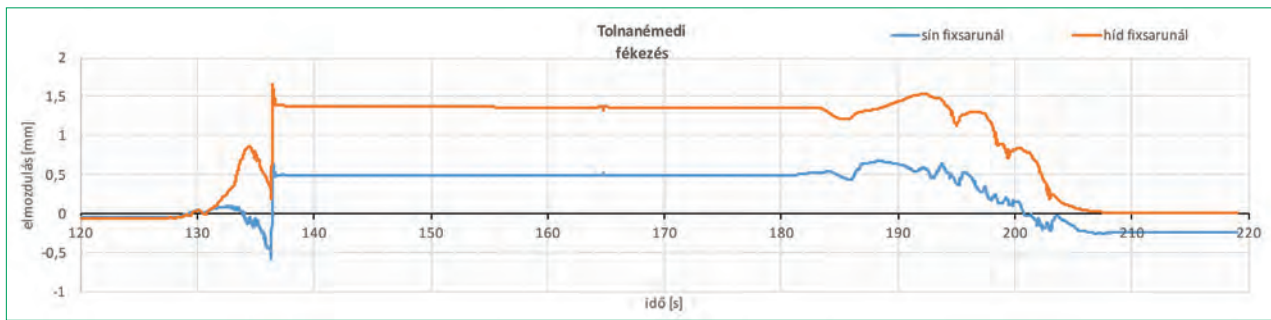
fix saru felé történő – mozdonyáthaladás során a mozgó sarunál a híd ágyazathatároló lemeze 1,62 mm-t, a sín 1,30 mm-t, a fix sarunál az ágyazathatároló lemez 1,54 mm-t, a sín pedig 0,91 mm-t mozdult el hosszirányban. 80 km/h sebességnél a mozgó sarunál az ágyazathatároló 1,78 mm-t, a sín 1,60 mm-t, a fix sarunál az ágyazathatároló 1,60 mm-t, a sín pedig 1,13 mm-t mozdult el hosszirányban. 5 és 80 km/h között a sebesség gyakorlatilag nem befolyásolta az elmozdulások nagyságát. A futamok iránya csupán kismértékben befolyásolja az ágyazathatároló lemez és a sín hosszirányú elmozdulását, az eltérés gyakorlati szempontból nem jelentős.

A pinchelyi hídon a mozgó saru felől a fix saru felé történő 40 km/h sebességű mozdonyáthaladás során mért elmozdulásokat a 10., 11. ábrák tüntetik fel. A híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a mozgó sarunál 1,50 mm, a fix sarunál 0,98 mm, a sín elmozdulása a mozgó sarunál 0,98 mm, a fix sarunál 0,23 mm volt. Az egyes futamoknál mért eredményeket a 2. táblázat foglalja össze. A sín és az ágyazathatároló lemez elmozdulása szempontjából a 3. sz. futam volt a mértékadó, ahol a mozdonyok 5 km/h sebességgel haladtak a mozgó saru felől a fix saru irányába. A híd ágyazathatároló lemezének legnagyobb elmozdulása 1,66 mm

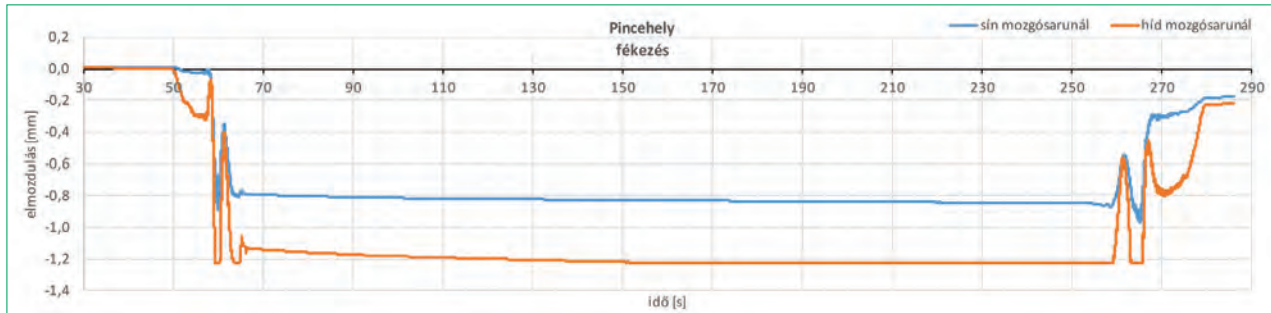
volt, míg a síné 1,13 mm. A táblázat adatai alapján az is megállapítható, hogy amikor a mozdonyok a mozgó saru felől haladtak a hídra, kismértékben ugyan, de nagyobb elmozdulások alakultak ki, mint fordított irányú futamok esetén.

Fékezés a tolnanémedi hídon

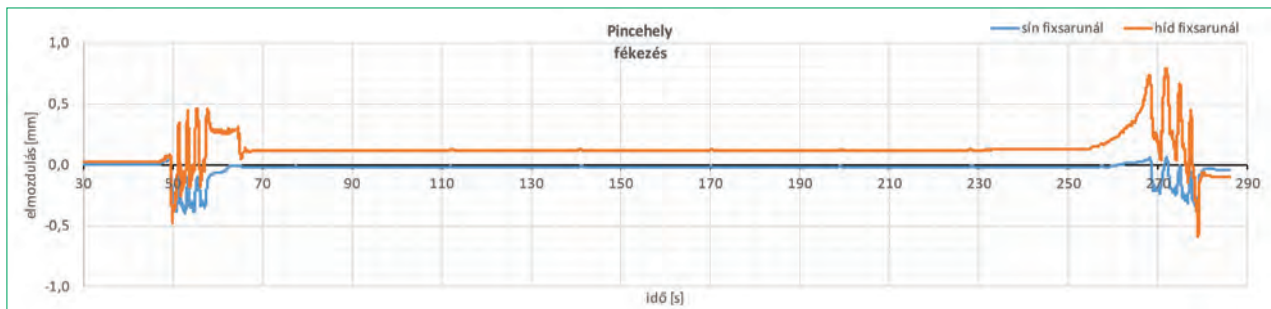
A 12., 15. ábrák feltüntetik azokat az elmozdulásdiagramokat, amelyeket akkor mértünk, amikor a mozdonyok intenzív fékezéssel a hídon álltak meg. Ezek közül a 12., 13. ábrák azt mutatják, hogy a mozdonyok a fix saru felől haladtak fel a hídra, megálltak, majd a mozgó saru irányába



15. ábra. A sín és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd fix saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru



16. ábra. A külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: F → F saru



17. ábra. A külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd fix saru felőli végénél, haladási irány: F → F saru

haladtak le. A híd elmozdulása a fékezőerő irányába – tehát Dombóvár felé – következett be. A mozdonyok 19 s relatív mérési időnél álltak meg, a mérési eredmények a következők:

– A híd ágyazathatároló lemezének elmozdulása a mozgó sarunál a megállás előtti pillanatban 3,34 mm, közvetlenül a megállás után 1,17 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,68 mm volt Dombóvár felé. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $3,34 - 1,17 = 2,17$ mm volt. A mozgó saru irányába történő fékezés hatására a legnagyobb elmozdulás $3,34 - 1,68 = 1,66$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.

– A híd ágyazathatároló lemezének elmozdulása a fix sarunál a megállás előtti pillanatban 2,34 mm, közvetlenül a megállás után 0,67 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,07 mm volt Dombóvár felé. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $2,34 - 0,67 = 1,67$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $2,34 - 1,07 = 1,27$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.

– A sín elmozdulása a mozgó sarunál a megállás előtti pillanatban 3,64 mm, közvetlenül a megállás után 1,43 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,87 mm volt.

A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $3,64 - 1,43 = 2,21$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $3,64 - 1,87 = 1,77$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.

– A sín elmozdulása a fix sarunál a megállás előtti pillanatban 2,66 mm, közvetlenül a megállás után 1,23 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,46 mm volt. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $2,66 - 1,23 = 1,43$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $2,66 - 1,46 = 1,20$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.

A 14–15. ábrákon a mozdonyok a mozgó saru felől haladtak fel a hídra, megálltak, majd a fix saru irányába haladtak le. A mozdonyok 136 s relatív mérési időnél álltak meg, a mérési eredmények a következők:

- A híd ágyazathatároló lemezének elmozdulása a mozgó sarunál a megállás előtti pillanatban 0,43 mm, közvetlenül a megállás után 2,34 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,85 mm volt Dombóvár felé. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $2,34 - 0,43 = 1,91$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $2,34 - 1,85 = 0,49$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.
- A híd ágyazathatároló lemezének elmozdulása a fix sarunál a megállás előtti pillanatban 0,19 mm, közvetlenül a megállás után 1,66 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,37 mm volt Dombóvár felé. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $1,66 - 0,19 = 1,47$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $1,66 - 1,37 = 0,29$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.
- A sín elmozdulása a mozgó sarunál a megállás előtti pillanatban 0,01 mm, közvetlenül a megállás után 1,87 mm, majd a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 1,49 mm volt. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $1,87 - 0,01 = 1,86$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $1,87 - 1,49 = 0,38$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.
- A sín elmozdulása a fix sarunál a megállás előtti pillanatban $-0,55$ mm, közvetlenül a megállás után 0,69 mm, majd

a lengés lecsillapodása után a statikus teher hatására 0,50 mm volt. A megállás pillanatában a hosszirányú lengés $0,69 - (-0,55) = 1,24$ mm volt. A fékezés hatására bekövetkező legnagyobb elmozdulás $0,69 - 0,50 = 0,19$ mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teher hatására bekövetkező elmozdulás.

A 12–15. ábrákból megfigyelhető, hogy a mozdonyok statikus terhének hatására a híd a mozgó saru – Dombóvár – felé mozdult el mintegy 1,1–1,8 mm-t. Amikor a fékezőerő a mozgó saru irányába hatott, akkor a fékezőerő hatására bekövetkező elmozdulásnövekmény jelentősen, mintegy 1,2–1,8 mm-rel növelte a statikus teher által előidézett hosszirányú elmozdulást (12., 13. ábra). Amikor a mozdonyok a fix saru – Budapest – felé fékeztek, akkor a hirtelen fékezőerő által létrehozott elmozdulásnövekmény csökkentette a statikus teher által keltett elmozdulást (14., 15. ábra). A megállás pillanatában kialakuló lengésből származó elmozdulás csak 0,2–0,5 mm-rel volt nagyobb, mint a statikus teherből származó elmozdulás.

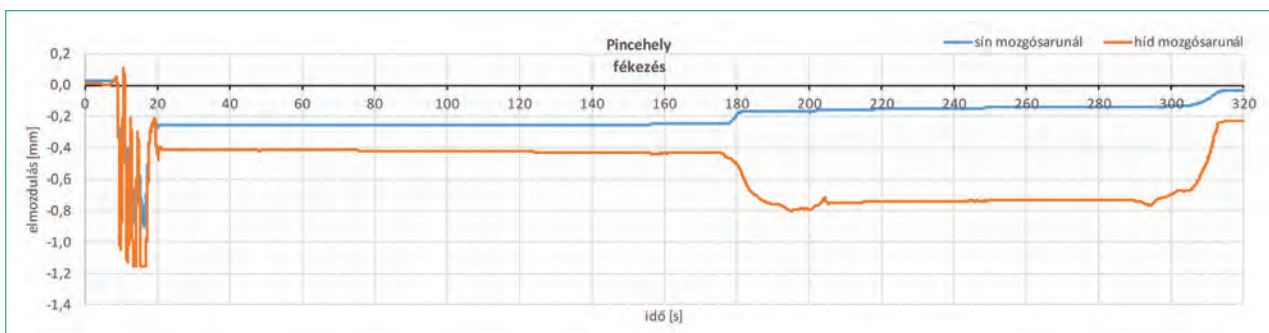
Fékezés a pincehelyi hídon

A 16–19. ábrák feltüntetik azokat az elmozdulásdiagramokat, amelyeket akkor mértünk, amikor a mozdonyok intenzív fékezéssel a hídon álltak meg. A 16., 17. ábrák azt mutatják, amikor a mozdonyok a fix saru felől haladtak fel a hídra, 65 s mérési időnél megálltak, majd menetirányváltással szintén a fix saru irányába haladtak le. A megállás pillanatát mutatja a 17. ábra. Itt a híd hosszirányú lengése $0,32 - 0,04 = 0,27$ mm volt. A fékezés hatására a fix sarunál a híd ágyazathatároló lemeze 0,79 mm-t távolodott a hídfőhöz erősített ágyazathatároló lemeztől, a mozgó sarunál pedig 1,23 mm-t közeledett

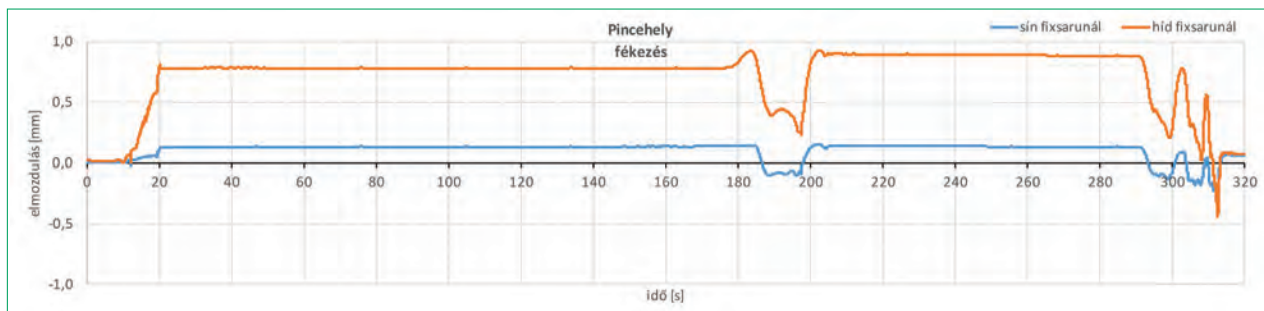
Papp Helga a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán szerzett építőmérnöki oklevelet 2015-ben. A hézagnélküli felépítmény és acél vasúti hidak együttes viselkedéséről írt diplomamunkájával 2015-ben a Vasúti Hidak Alapítvány diplomapályázatán I. díjat nyert. 2015 szeptemberétől a Vásárhelyi Pál Doktori Iskola hallgatója volt, kutatási területe a vasúti pálya és a híd kölcsönhatása, kutatásait a BME Út és Vasútépítési Tanszékén végezte. 2018 februárjától a MÁV-HÉV Zrt. Infrastruktúra Üzemeltetési Igazgatóság infrastruktúra-mérnöke.

a hídfőhöz rögzített ágyazathatárolóhoz. A híd elmozdulása a fékezőerő irányába, tehát a mozgó saru, azaz Dombóvár felé következett be. A sín a mozgó sarunál 0,98 mm-t, a fix sarunál pedig 0,40 mm-t mozdult el a hídfőhöz erősített ágyazathatárolóhoz viszonyítva.

A 18., 19. ábrákon az látható, amikor a mozdonyok a mozgó saru felől haladtak fel a hídra, 20 s múlva megálltak, majd a fix saru irányába haladtak le. A megállás pillanatában a híd hosszirányú lengése $0,81 - 0,56 = 0,25$ mm volt (19. ábra). A híd ágyazathatároló lemeze a fix sarunál 0,93 mm-t távolodott a hídfőhöz erősített ágyazathatároló lemeztől, a mozgó sarunál pedig 1,16 mm-t közeledett a hídfőhöz rögzített ágyazathatárolóhoz. A sín a mozgó sarunál 0,90 mm-t, a fix sarunál pedig 0,15 mm-t mozdult el a hídfőhöz erősített ágyazathatárolóhoz viszonyítva. A híd és a sín elmozdulása a fékezőerő irányával ellentétesen – tehát Dombóvár felé – következett be. A 180–200 s mérési időnél a mozdonyok megmozdultak, majd fékezve újra megálltak.



18. ábra. A külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru



19. ábra. A külső sínszál és a híd ágyazathatároló lemezének hosszirányú elmozdulása a híd mozgó saru felőli végénél, haladási irány: M → F saru

Összefoglalás

A hidakon végzett vizsgálataink alapján az egyes futamtípusoknál kapott legnagyobb elmozdulásokat a 3. táblázat foglalja össze.

Eredményeinkből megállapítható, hogy a statikus terheléseknél és a fékezéseknél a tolnanémedi hídon – ahol síndilatációs készülékekkel meg van szakítva a vágány – markánsan nagyobb hosszirányú elmozdulások alakultak ki, mint a hézag nélküli felépítményű pincehelyi hídon (1., 2., 3. táblázat).

Konstans sebességű áthaladásoknál csak kismértékben adódtak nagyobb hosszirányú elmozdulások a tolnanémedi hídon, mint Pincehelynél. Meg kell jegyezni, hogy statikus terheléskor a mozdonyok ≈ 5 km/h sebességgel haladtak fel a hídra, majd enyhe fékezéssel megálltak.

A mozdonyok megállásakor a tolnanémedi híd hosszirányú lengése 1,47... 2,34 mm-re adódott (12–15. ábra). A pincehelyi hídon mindössze 0,1...0,3 mm nagyságú hosszirányú lengések alakultak ki (16–19. ábra). Ebből arra lehet következtetni, hogy a hézag nélküli sínszálak nagymértékben továbbítják a fékezőerőt a hídfők mögötti földművön lévő pályaszakasza. Ennek részletes modellezése jövőbeni kutatás tárgya lesz.

A bemutatottak alapján az MSZ EN 1991-2:2006 szabvány ágyazatátvezetési hidak esetében elég nagy tartományon be-

lül – 0–5 mm, illetve 0–30 mm között – ad meg hosszirányú mozgásokra vonatkozó határértékeket. Vizsgálatainkkal pontosítható ez a tartomány. Az eredmények a továbbiakban a pálya-híd kölcsönhatás modellezésénél használhatók fel.

Köszönetnyilvánítás

A fentiekben vizsgált hidak átépítése a „Hídrekonstrukciós program I. ütem” tárgyú projekt keretében történt. A fejlesztés az Innovációs és Technológiai Minisztérium megbízásból a NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. beruházásában, uniós és hazai forrás bevonásával valósult meg. Ezúton mondunk köszönetet Nagy Tamásnak, a NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. projektvezetőjének és Gyalog Andrásnak, az A-HÍD Építő Zrt. építésvezetőjének, akik lehetővé tették számunkra a mérések végrehajtását. ◀

Irodalomjegyzék

- [1] MSZ EN 1991-2:2006 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások, 2. rész: Hidak forgalmi terhei. Magyar Szabványügyi Testület.
- [2] MÁV Zrt. (2009) D. 12/H. Utasítás, Hézag nélküli felépítmény építése, karbantartása és felügyelete.
- [3] Magyar Államvasutak D.54. sz. Építési

és pályafenntartási műszaki adatok, előírások I. kötet. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Budapest, 1986.

[4] Dr. Liegner Nándor – Papp Helga: Pályamérések a szolnoki vasúti Zagyva-hídon 1. rész. Statikus járműterhekből kialakuló hosszirányú mozgások. Sínek Világa, 2017/1, 11–16. o.

[5] Liegner N., Kormos Gy., Papp H. (2015): Solutions of omitting rail expansion joints in case of steel railway bridges with wooden sleepers. Periodica Polytechnica, Vol. 59, No. 4, 2015, DOI: 10.3311/PPci.8169 pp. 495–502.

[6] Major Zoltán (2012): A vasúti híd és vágány kölcsönhatása, Sínek Világa, 2012/5, 24–27. o.

Summary

Leading through the railway track on the bridge can happen without the interruption of the continuously welded rails, or with the interruption of the rails by rail dilatation device. If the track is leaded trough on the bridge without interruption, or rail dilatation equipment is constructed only to one end of the bridge, and the rail is fixed to the bridge by fasteners of clamping effect then the rail hinders the free movement of the bridge superstructure. From the vertical load of vehicles and from the temperature changing longitudinal force originates in the rail, in the bridge structure and in the fix bearing. The framework of the bridge and the rails bear together the longitudinal effects originating from the traction and braking force, part of which is transmitted by rails on the backfill behind the abutment, and the other part is transmitted on the basement by supports.

3. táblázat. A hidakon futamtípusonként mért legnagyobb elmozdulások

Híd	Futam jellege	Legnagyobb elmozdulás [mm]	
		ágyazathatároló lemezen	sínen
Tolnanémedi Kapos-híd	statikus terhelés	1,89	2,03
	konstans sebességű áthaladás	1,78	1,62
	fékezés	3,34	3,64
Pincehelyi Kapos-híd	statikus terhelés	0,92	0,58
	konstans sebességű áthaladás	1,66	1,13
	fékezés	1,23	0,98



Vasúti sín-kerék kapcsolat elemzése a kis sugarú ívekben (2. rész)

Javaslat futástechnikai előírások bevezetésére

Csépké Róbert

infrastruktúra-mérnök
BKV Zrt. Villamos Infrastruktúra
Főmérnökség

✉ csepper@bkv.hu

☎ (1) 461-6500/28190

Ahogy az első részben [1] bemutattam, nemzetközi és országos közforgalmi vasúti pályákra érvényben van a TSI (ÁME), mely a futástechnikai paramétereket szabályozza. Azonban – a többi között – a közúti vasutakra nem érvényes ez a szabályozás. Elemzésem során javaslatot teszek egy sín-kerék érintkezés mechanikai megfelelőségen alapuló (futástechnikai) előírásrendszer bevezetésére. Ez azért is indokolt, mert az Európában is mértékadó, több európai üzemeltető által is átvett, német városi vasutakra vonatkozó szabályozás (BOStrab, [2]) is csupán a kerék és a sínvályú geometriai méreteit, valamint ezek határértékeit írja elő.

A városi vasutak kis sugarú íveinek új geometriai kialakítása és egy új vizsgálati paraméter bevezetése is szükséges, amely az infrastruktúra oldaláról mutatja meg az adott ív és jármű futástechnikai összehangoltságának mértékét a jármű forgóvázának minden kerékpárja esetében. Ez a CI (Creepage Index) paraméter, az optimális futókör sugar-különbség eltéréseiből (+, -) fakadó és kialakuló valamennyi kerékkúszási értéket figyelembe vesz. Ez magával hozza a járművek forgóvázszerkezési elveinek szigorítását, és futástechnikai megfontolásból igényli a nyomkarimán történő folyamatos futás lehetőségének alapos vizsgálatát is a kis sugarú ívekben.

1. Elméleti alapok

Az MSZ EN 15302 szabvány [3] precíz matematikai metódust ad közre az egyenértékű kúposág meghatározására nemlineáris kúposágú kerekekre. (A jól ismert Klingel-formula „lineárisan” kúpos kerékprofilra vonatkozik.)

A kigyózás hullámhossza (L) független a menetsebességtől (v) és a kigyózási amplitúdótól (γ), csak a nyomtávolság (e_0), a kerék fél kúpszöge ($\tan\gamma$) és a kerék sugara (r_0) befolyásolja a nagyságát (Klingel-formula).

$$L = 2\pi \sqrt{\frac{r_0 e_0}{\tan\gamma}}$$

A frekvencia (f) a sebesség (v) ismeretében számolható az alábbiak szerint:

$$f = \frac{v}{2\pi} \sqrt{\frac{\tan\gamma}{r_0 e_0}}$$

A nemlineáris kúposágú kerékpár mozgása nem szinuszos, de „hasonló” ah-

hoz, ami az említett egyenértékű kúposággal jellemezhető.

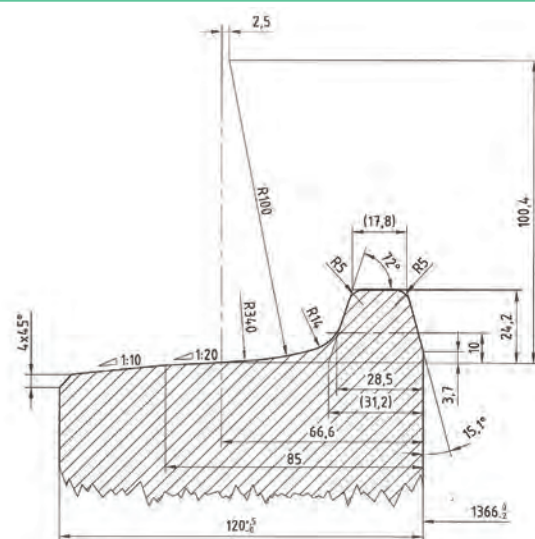
Az egyenértékű kúposág függ a keresztkitérés amplitúdójától, és ez egy olyan képzeletbeli kúpos kerékpár fél kúpszögének tangense, amelynek kigyózási hullámhossza egy elméleti, élszerű kialakítással modellezett sínpáron azonos a valós hullámhosszal.

A kialakuló (egyenértékű) kúposági érték és az abból adódó futás közbeni hullámhossz, illetve frekvencia a sínek és a kerekek kopási jellemzőit (Wear Index) is befolyásolja. Az ezekből adódó három alapvető, befolyásoló összetevő a hosszirányú, a keresztirányú és a fúrókúszás jelensége. Ezt egy későbbi fejezetben világítom meg.

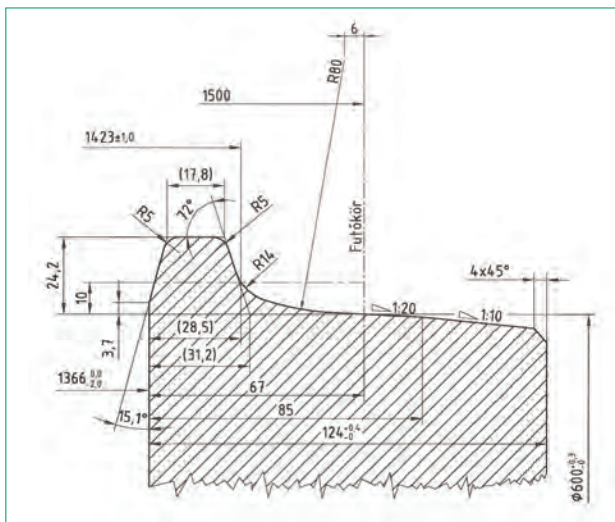
2. A hazai pálya-jármű rendszerek elemzése

A magyarországi közúti vasutak tervezési irányelveinek hiányosságai

A bevezetőben már leszögeztem, hogy a közúti vagy városi vasutak üzemeltetőinek kezében nincsenek olyan betartandó előírások, melyek alapján például az egyenesfutásra inkább vonatkozó egyenér-



1. ábra.
CAF Urbos
kerékprofil



2. ábra. Siemens Combino kerékprofil



3. ábra. Vegyes típusú sínkopások 63 m sugarú ívben

tékú kúposág és ívekben a futókörök sugarai közötti különbség futástechnikailag optimális kialakítását szabályoznak.

Az elhasználódás mértéke ezekben az igen kis sugarú ívekben a sínek nyomélének kopása és a hullámos kopások nagymértékű előfordulása a fenntartási költségeket növeli. A keletkező zaj a környezetvédelmi (zaj és rezgés) előírások szigorodása miatt rendszerint jóval túllépi a határértékeket. Ezen akut problémák tüneti kezelésére többnyire például sínkenő berendezéseket telepítenek.

Kis sugarú ívek sín-kerék érintkezés mechanikai (futástechnikai) elemzése

Az EU által támogatott közúti vasúti vonalak építése és az új, korszerű járművek beszerzése időszerűvé teszik a pálya-jármű együttműködés optimalizálását, hogy ezeken az újonnan épített infrastruktúraelemek vasúti pályáiban ne okozzanak idő előtti tönkremenetelt.

A kis sugarú ívek tartományában a mai, horizontálisan „mrev” csapágyvezetésű villamos forgóvázak, az alkalmazott sínek és „kopási” kerékprofilok (Budapesten a CAF és Siemens gyártmányoknál, 1. és 2. ábra) miatt elégtelen futókör-sugar-különbségek alakulnak ki, emiatt a pályában extrém hatásokat generálnak, a sínkopások (oldalkopás és hullámos kopás) jelentős mértékűek (3. ábra).

Használatban volt még az 1 : 20-as lineáris kúposágú járatos kerékprofil is az említetteknek kívül, ez futástechnikailag még kedvezőtlenebb. A BKV Zrt.-nél mára a Siemens Combino „kopási” kerék-

profil általános használata került előtérbe. Egyszerű elemzések alapján bizonyítható, hogy $R = 100$ m ívsugar alatt a közúti vasutak kerékpárjaiban elméletileg létrejönni képes futókör-sugar-különbség, a sín-kerék érintkezés mechanikai szempontból [4] elégtelen! A kopási folyamatokról, az ebben a témában zajló kutatásokról például Sebastian Stichel [4] is több konferenciaanyagban közölt eredményeket.

Szintén rendellenes és a szabályozás hiányossága – mely a bizonytalanság meglétét érzékelteti –, hogy Magyarországon (különösen Budapesten) igen sok sítípus épült be a közúti vasutak pályáiba, ráadásul különböző síndőlésekkel (mostanáig az 1 : 20 síndőlés volt „járatos”).

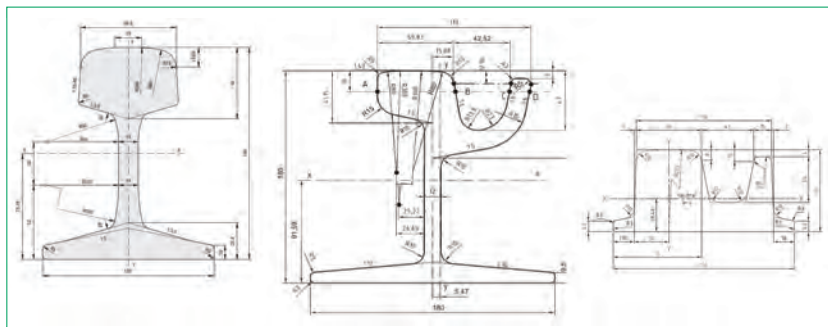
Ilyen Vignol-sínek: 49E1, 54E1 (és a MÁV48) 1 : ∞, 1 : 40, 1 : 20 síndőléssel, vályús vagy Phoenix-sínek: 51R1, 59R2, 60R2 (újabbán 67R1 is, bár ezek legtöbbje már a gyártás során 1 : 40 dőlésű sínfejgeometriával készül). Igen elterjedtek még a budapesti előregyártott, beton nagypaneles vágányokban alkalmazott, nem

szabványos tömbsínek is: B3 (régiben Ts52) és B1, mindkettő 1 : ∞ síndőléssel.

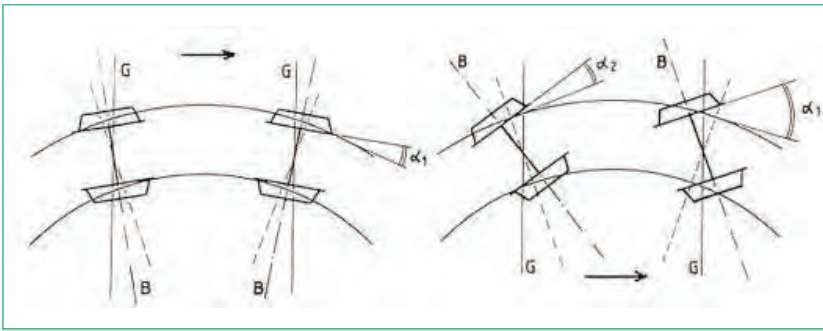
A kis sugarú ívekben és kiterőkben futástechnikailag káros geometriai paraméterek a jellemzőek. Ezek jelentős anyagi kárt okoznak, mivel például Budapesten ~15 km-nyi, $R = 200$ m-nél kisebb sugarú ív fekszik, és e helyek hosszából adódóan számottevő a kopásokból származó karbantartási többletköltség.

3. Megoldás keresése

A felismert rendellenességekre szakmailag megalapozott megoldást kell keresni. Figyelembe kell venni, hogy a közúti vasutakon alkalmazandó kisebb sebességek alacsonyabb követelményeket támasztanak futásbiztonsági szempontból. A TSI/ÁME által megfogalmazott határértékek csupán iránymutatóak lehetnek. A magyarországi közúti vasutakon távlatban bevezetendő 70 km/h-s maximális tervezési sebesség veendő figyelembe. Az erre a sebességre történő járműengedélyezési



4. ábra. A Budapesten (is) „járatos” sínprofilok



5. ábra. Vasúti forgóvázak „keresztbefordulása”

eljárások során a $V_{max} + 10\%$, azaz a $70+7 = 77$ km/h (~80 km/h) a sebesség. A nagyvasúti járművek üzem közbeni futásjóságának ellenőrzésére az MSZ EN 14363 [5] a $\tan\gamma_e$ értékére 0,4-et ad meg határértéknek a járművek vizsgálatokor 60–140 km/h közötti sebességre. Az instabil futás kialakulásának valószínűsége a 0,5 értéknél növekedhet kritikus szintre a szabvány megállapítása szerint.

Az 50–60 km/h sebességre tervezett vasúti pályák esetében ez a futási stabilitási határciklus nem alakulhat ki. Ellenben ennél a $\tan\gamma_e$ értéknél és főként e felett a futási kigyózási frekvencia oly mértékű lehet, ami a kopási folyamatok sebességét extrém mértékben növelheti.

Szoftveres szimuláció

A MÁV KfV Kft. által kifejlesztett szoftver (a neve „Kúposág”) áll rendelkezésre az analízisek lefolytatásához.

A korábban vázolt keréktípusok, valamint nagyvasúti kerekek (8 db), különböző sínprofilok (19 db), síndőlések (5 db) és nyomtávadatok (8 db) ~6000 db vari-

ációjának futtatásával lehet közel teljes a vizsgálati program. A geometriai és egyéb korlátok miatt ez a szám ~3000 lesz.

Ennek folyamatáról, részeredményeiről már beszámoltam, a többi között a nemzetközi BOGIE '16 konferencián [6]. Ebben a témában például *Ivan Shevtsov* is tett közzé hasonló elemzéseket [7].

Röviden összefoglalva: a működés minden szempontból elégtelen ($\tan\gamma_e$ egyenértékű kúposág, érintkezési felületek, futókörök sugarainak különbsége [RRD: Rolling Radii Difference]), különösen a kis sugarú ívekben haladáskor.

A szimulációk során levont következtetések

Mint szakmai (vasúti járműgépészeti és építőmérnöki) evidencia, jól ismert, hogy egyenesben alacsony egyenértékű kúposág a kedvező, míg az ívekben, különösen a kisebb sugarú ívekben haladáskor csak az adott ívsugára jellemző mértékű, elegendően nagy futókör-sugar-különbség lenne a kedvező. Ez viszont sok esetben csak egy igen magas egyenértékű kúposági érték-

kel érhető el. Ezek egymásnak ellentmondó követelmények, feloldásuk az egyik megfogalmazódó cél.

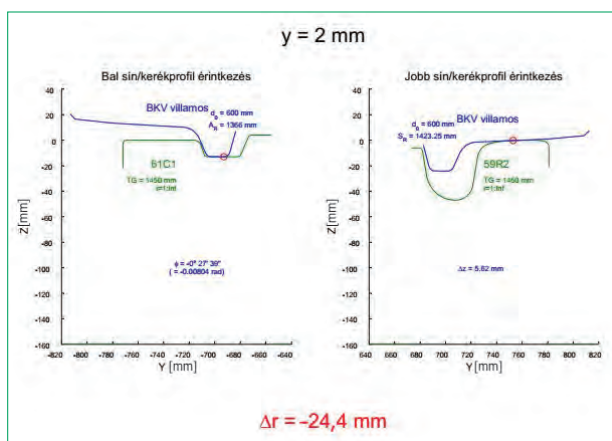
A kis sugarú ívekben a járhatóság (és az RRD) szempontjából a nyomtáv-bővítés hasznos (a külső kerék a nyomkarima melletti legnagyobb futókörön, a belső sínszálnál a belső kerék elvileg a siklásbiztonság szempontjából még megengedhető legkisebb futókörön futhat), de a nagyobb nyomtávolság esetén például a merev csapágyvezetésű forgóvázak is jobban keresztbefordulnak, nő a kerék és a sín közötti nekifutási szög. Ekkor a hátsó tengelyen kialakuló futókör-sugar-különbség akár negatív is lehet (lásd pl. 5. ábra) [8].

Ez is egymásnak ellentmondó feltételrendszer, tehát egy másik elérendő cél a nyomtáv-bővítés különben kedvező hatásának biztosítása, az ellenhatásokat kizáró megoldások megtalálásával együtt.

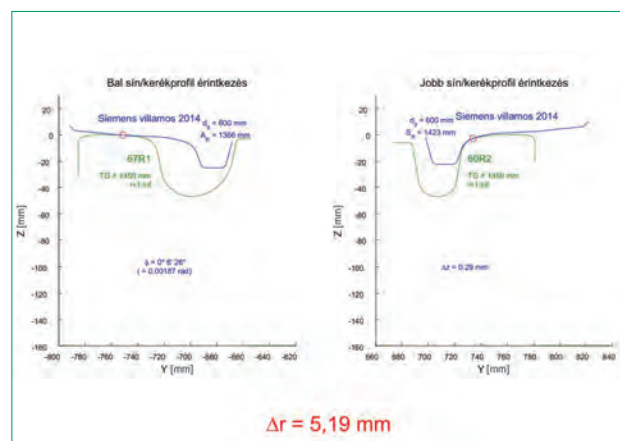
Ahogy azt már korábban [1] bemutattam, $R < -80-100$ m alatt a legtöbb esetben nem lehetséges a szükséges futókör-sugar-különbség elérése.

A legnagyobb futókör-sugar-különbség (Δr) ≈ 24 mm (a magyarországi közúti vasúti járműveken) úgy lenne elérhető, ha a külső kerék a nyomkarimán futna. Hasonló a megoldás a felfutós (lapos vályús) keresztvezésű közúti vasúti kitérők esetében, így attól jelentősen eltérő kialakítások nem szükségesek. A működés bemutatására a tárgyalat szoftverrel végzett egyszerű kerék-öldalkitérési vizsgálat is alkalmas (6. ábra).

Az elemző munka, az elvégzett szoftveres analízisek még azt is megmutatják, hogy a közúti vasutak kis sugarú íveiben a legelőnyösebb a nyomtáv-bővítés alkalma-



6. ábra. A Siemens kerékprofilon kialakuló elméletileg legnagyobb RRD bemutatása a külső kerék nyomkarimán történő futása esetében



7. ábra. Aszimmetrikus vályúszélességű sínek ívben

zása, de ez csakis a nekifutási szög csökkentését szolgáló (a jármű keresztbefordulását megakadályozó) beavatkozásokkal együtt engedhető meg. A nekifutási szög csökkentése a Vignol-sínes vágányoknál külső vezetősín alkalmazásával, vályúsínnel épített vágányokban az eltérő vályúsílességű (kívül keskenyebb) sínek beépítésével érhető el (7. ábra). A belső sín melletti vezetősín káros, mivel a szűk vályúméret akadályozza a maximális oldalkitérés létrejöttét, így a szükséges és elégséges RRD funkció kialakulását.

Ahogy azt például *Jochen Brandau* [9] disszertációjában kifejtette, az aszimmetrikus sínfej-geometria kedvező az ívben haladáskor, melyet a nagyvasúti gyakorlatban nagymértékű, aszimmetrikus sínprofil-átköszörüléssel hoznak létre.

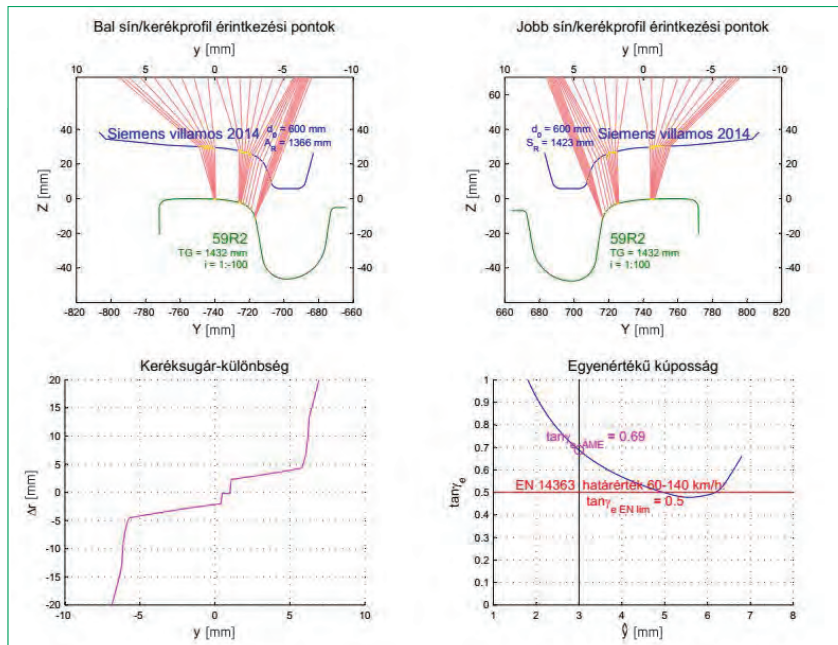
Az aszimmetria pályában történő kialakítása gazdaságossági szempontból járhatóbb útnak látszik. Például sínleerősítésekben aszimmetrikus síndőlést adó közbetétek beépítésével a keresztalak kialakítása is megegyezhet a folyópályában, egyenesben lefektetettével. (Az új építésű pálya ilyen kialakítása, majd a távlatban bekövetkező síncseré esetén már a rendszer adottsága az aszimmetria, nem kell újra költséges, átprofilozó sínköszörülést végezni, így a pályában az építés és a karbantartási síncseré során is 10-20 Eur/m többletköltség takarítható meg.) Az aszimmetria segítségével a külső oldali függőleges ($1 : \infty$), valamint a belső oldali $1 : 20$ -as síndőléssel a legkedvezőbb futókör-sugár-különbség (Δr , RRD) kialakulhat! (Budapesten létesültek ilyen kialakítással közúti vasúti tesztszakaszok, és kedvezőek a tapasztalatok.)

A legkisebb ívtartományban, $R = -40$ m alatt, lapos vályú alkalmazása szükséges, hogy a külső nyomkarimán történő futást biztosítsa. Ekkor keletkezik a legnagyobb futókör-sugár-különbség, ami a legkedvezőbb paramétereket adja. (Ilyen aszimmetrikus vályúmélységű tesztkitérő [$R = 25$ m] már üzemel a BKV Zrt. vonalán, és előkészítés alatt van Budapesten kis sugarú ívek [$R = 21$ m] kialakítása is.)

A vasúti járművekkel foglalkozó szakemberek már régóta kutatják a hullámos sínkopási folyamatokat, melyeket dinamikus hatások generálnak. Az adhézió csakis a keréknek a sínhez képest igen kicsiny, ún. mikrocúszási tartományba eső útkülönbségének kialakulása során jöhet létre [10]. A sín magassági és oldalkopása, valamint a járműkerék kopása a vasúti

1. táblázat. Néhány gyakori és vizsgált kerékprofil- és vágánykialakítás

Eset	Kerékprofil	Nyomtáv [mm]	Síndőlés	Sínprofil
1.	BKV	1435	1 : 20	49E1
2.	BKV	1435	1 : 40	49E1
3.	Siemens Combino	1435	1 : 20	49E1
4.	Siemens Combino	1435	1 : 40	59R2
5.	CAF	1435	1 : 40	59R2
6.	Siemens Combino	1435	1 : ∞	B3
7.	CAF	1435	1 : ∞	B3
8.	Siemens Combino	1432	(1 : 40, $\pm 1 : 100$ keresztdőlés)	59R2



8. ábra. A 8. eset futástechnikai jellemzői

közlekedés természetes velejárója. Ennek a folyamatnak a befolyásoló tényezőit azonban összehangolhatjuk, optimalizálhatjuk. Ehhez elemeznünk kell az egyes vasúti üzemek ez irányú sajátosságait.

A BKV-nál alkalmazott villamosvasúti sín-kerék kapcsolatok gyakorlati elemzése

Ebben a fejezetben a BKV Zrt.-nél alkalmazott járatos és új beszerzésű járműveken alkalmazott kerékprofilok (335 és 300 mm kerékfutókör-sugárral) és a villamosvasúti hálózaton eddig épített pályaszerkezetekben működő sínprofilok összehangjának hiányát világítom meg.

Vizsgálat alá vontam az

- egyenértékű kúposági értékeket;
- a sín-kerék kapcsolatának kontakt felületét, az érintkezési nyomot (merek anyagmodell esetében csupán elvi, nem számítási megközelítésben);

- a maximálisan kialakulni képes futókör-sugár-különbséget;
- az 50 km/h sebességhez tartozó futási frekvenciákat;
- az esetleges „kétpontos érintkezés” esetében kialakuló kerékfordulatszám-különbségeket.

Az ezekből következő kopási tulajdonságokat – terjedelmi okok miatt – csak áttételesen elemzem.

Az ábrák a [6] irodalomból származnak, a már bemutatott Klingel-formula függvényét egy Excel alkalmazásba behelyettesítve számoltam és táblázatba foglaltam (4. táblázat).

Szintén terjedelmi okok miatt csupán a legkedvezőtlenebbnek talált eseteket mutatom be (1. táblázat). A többi eset vizsgálata ezzel megegyező. A 8. esetben (8. ábra) külön vizsgáltam a budapesti burkolt, egyenes vágányokban épített kialakítást, melyben a sínek keresztirányú magasság-különbsége a burkolat esését követi.

A kinyert adatokból számolt futás-technikai jellemzők és a Klingel-formula alkalmazásának eredménye (2., 3. táblázat) itt is csak részben egyezik az előző vizsgálatokéval, ahol a kerékprofil megegyező, azonban a sínek – magassági helyzetüket tekintve – az építés során a burkolat oldal-esésével megegyezően kerülnek a vágányba, és gyakoriak a nyomtávszűkületek. A merevtengelyes járművek esetében az alábbi következtetést lehet levonni:

Megállapítások:

- Futókör sugar-különbség: $\Delta r_{\max} = -4,5$ mm, mely a kis sugarú ívekben történő haladásakor $-R = 100$ m-ig megfelel, $R < 100$ m esetén elégtelen.
- Kontaktfelület: A sín-kerék kapcsolatának érintkezési nyoma igen kedvezőtlen, a sínen gyakorlatilag egy 1-2 mm széles sávon fut a kerék. Ez a kontaktfeszültség folyáshatáron túli mértékét okozhatja. Ebből adódóan a magassági kopás és a hullámos kopás folyamatának extrém felgyorsulására lehet következtetni, amit a gyakorlati tapasztalat is alátámaszt.
- Futásjószág: Az egyenesfutás stabilitása nem kedvező, a közúti vasúti gyakorlatban összességében káros konstelláció. A Ph sín 1 : 40-es dőlése mellett a burkolat például 1%-os oldalesése miatt a belső sínszalát (jobb) 1 : -100 dőléssel, a külső (bal) sínszalát pedig 1 : 100 dőléssel ábrázoltam. (Ez aszimmetriát jelent a futás-technikai paraméterekben, bár a modell nem „hibátlan”). Az $y = 0$ pontnál a $\Delta r = -2,5$ mm, a további oldalkitérésnél pedig előáll a 2 pontos érintkezés jelensége. Ez itt is azt jelenti, hogy a Δr függvényben szakadás van, ezzel együtt egyenesfutás közben a kigyózó futás frekvenciája az igen magas $\tan\gamma_e$ (-1) miatt eléri a 3,3 Hz-et! Az $y = 3$ mm-

2. táblázat. A 8. eset számítása az $y = 3$ pontnál

Futókör		Egyenértékű kúposság
sugara (r_0) [m]	távolsága (e_0) [m]	
0,3	1,5	0,69
Hullámhossz (L) [m] 5,07		
Sebesség (V) [km/h]		50
[m/s]		13,90
Frekvencia		2,74

es oldalkitérésnél is 0,69 az értéke, mely szintén igen kedvezőtlen (2,74 Hz).

Ez különösen káros, de ezt még fokozza az ebből adódó és állandósuló, min. 2,5 mm-es futókör sugar-különbség, mivel a Δr függvény szigorúan monoton csökkenő. Ez azt jelenti, hogy (visszahelyettesítve a korábbi képletekbe) a merevtengelyű jármű egyenesben folyamatosan változóan, de $R = -99-198$ m sugarú körívekben való haladást leíró körülményekbe kényszerül, ilyen ívekben „szeretne” haladni az éppen kialakuló Δr -tól függően. Az IRW kerekre ekkor fokozottan jellemző, hogy a középállásból valamely szélső helyzetbe törekednek (hiszen a $\tan\gamma_e$ ott magasabb, mint a szélső pozíciókban), különösen igaz ez a szabadonfutó kerekre. Ezek amúgy is meglévő kedvezőtlen tulajdonsága [11] ezzel a jelenséggel csak erősödik, végtelenen valamelyik sínszalához simulva futnak.

Megjegyzem: 50 km/h-nál nem, de a

3. táblázat. A 8. eset számítása a max. $\tan\gamma_e$ értéknél

Futókör		Egyenértékű kúposság
sugara (r_0) [m]	távolsága (e_0) [m]	
0,3	1,5	1
Hullámhossz (L) [m] 4,21		
Sebesség (V) [km/h]		50
[m/s]		13,90
Frekvencia		3,30

távlatban tervezett 70 km/h sebességnél ez a konstelláció nagy valószínűséggel instabil futást produkál.

A 4. táblázatban láthatók a fenti futás-technikai jellemzők egyenesben történő közlekedés esetén és a Klingel-formula alkalmazásával, adott sebességnél (sebesség $V = 50$ km/h, 13,89 m/s, futókörtávolság $e_0 = 1,5$ m).

Az 5. táblázatban láthatók azok az esetek (3., 4. és 8.), ahol a Δr függvényben szakadás (2 pontos érintkezés) van. Az ezekre jellemző, kerékforgás közben létrejövő fordulatszám-változás mértéke és az ebből adódó, adott sebességnél kialakuló útkülönbség értékei szerepelnek itt (sebesség $V = 50$ km/h, 13,89 m/s): (pl.: $f = v/k$, $13,89/(2 \cdot \pi \cdot 300/1000) = 7,36887$ 1/s) A Δr függvény szakadásainak környezetében a forgó kereknek 10 cm-es nagyságrendű elvi útkülönbséget kellene leküzdeniük a másodperc tört része alatt, amikor is egyidejűleg egy másik fordulatszámot

4. táblázat. Az egyenesfutás jellemzői 8 esetet vizsgálva

Eset	Futókör sugara (r_0) [m]	Egyenértékű kúposság ($\tan\gamma_e$; $y = 3$ mm)	Max. egyenértékű kúposság ($\tan\gamma_e$)	Kigyózási hullámhossz $y = 3$ mm $\tan\gamma_e$ -nél vagy a szakadás két oldalán (L) [m]	Futási frekvencia $y = 3$ mm-nél (f) [1/s]	Szakadás helye Δr függvényben y oldalkitérésnél [~mm]	Futási frekvencia Δr szakadás -0,5 mm-es környezetében (f) [1/s]	Futási frekvencia Δr szakadás +0,5 mm-es környezetében (f) [1/s]
1.	0,335	0,052	0,33	19,52	0,71	-	-	-
2.	0,335	0,052	0,34	19,52	0,71	-	-	-
3.	0,300	0,052	0,39	19,52 9,42	-	4,5	0,71	1,47
4.	0,300	0,42	0,44	19,52 6,50	-	1,8	0,71	2,14
5.	0,300	0,37	0,42	6,93	2,01	-	-	-
6.	0,300	0,29	0,45	7,82	1,78	-	-	-
7.	0,300	0,26	0,4	8,26	1,68	-	-	-
8.	0,300	0,69	1,0	5,07 4,21	-	1,0	3,30	2,74

5. táblázat. Kétpontos érintkezést mutató esetek

Eset	Kerék névleges kerülete (k) [mm]	~ Δr különbség a szakadás környezetében [mm]	Kerékforgási frekvencia a kisebbik Δr -nél (fw-) [1/s]	Kerékforgási frekvencia a nagyobbik Δr -nél (fw+) [1/s]	Kerékfordulatonként megtett útkülönbség (Δs) [mm]	1 s alatt elméletileg megtett útkülönbség ($\Delta s \cdot 1/s$) [mm/s]
3.	1885	3,5	7,37	7,28	22	162,14
4.	1885	2,5	7,37	7,31	15	110,55
8.	1885	2,5	7,37	7,31	15	110,55

6. táblázat. A Δr maximum és határvégadatok

Eset	Futókör sugara (r_0) [m]	Lehetséges Δr maximum a kerékpáron [mm]	A kialakulni képes Δr maximum az adott sín-kerék kapcsolatban [mm]	A lehetséges Δr_w maximumhoz tartozó határvégadat (R_{min} teor.) [m]	A kialakulni képes Δr maximumhoz tartozó határvégadat (R_{min}) [m]
1.	0,335	3	0,8	167,5	628,1
2.	0,335	3	0,8	167,5	628,1
3.	0,300	5,2	4,9	86,5	91,8
4.	0,300	5,2	4,8	86,5	93,8
5.	0,300	5,6	4,6	80,4	97,8
6.	0,300	5,2	(6)	86,5	(75)
7.	0,300	5,6	(7)	80,4	(64,3)
8.	0,300	5,2	4,8	86,5	91,8

vesznek fel. Ez fizikai lehetetlenség, az ebből adódó hosszirányú makrokúszások, azaz kerékcúszások az anyagelhordást jelentősen növelik. A kerék és a sín kopása ekkor károsan nagy mértékű az egyéb, ebből a szempontból kedvezőbb sín-kerék párosításokkal szemben.

A 6. táblázatban az egyes vizsgált kerékprofilok geometriájából adódó, elméletileg lehetséges Δr maximumot viszonyítom az adott esetben, az adott sínen és nyomtávnál kialakulni képes legnagyobb futókör sugar-különbséghez. A lehetséges Δr maximumot egységesen a kerékpárok egyik kerekének az $y = \pm 7$ mm-hez tartozó pontja és a másik kerék nyomtávsarokhoz tartozó lekerekítő ívéhez vettem fel, ahol még nem alakulhat ki síklásveszélyes helyzet. Az ezekhez tartozó, a kerékpárok által makrotertmű csúszások nélkül bejárható ívsugarakat is összehasonlítottam. A kialakulni képes Δr maximumhoz tartozó ívsugarhatár (R_{min}) azt a legkisebb ívsugarat mutatja, amelyben az adott konstelláció elméletileg megfelel a csúszásmentes gördülés kritériumainak, és amely alatt már nem kielégítő. (Teljesen elméleti, nekifutási szögekkel nem operáló összehasonlítás. Ezek figyelembevételénél, természetesen, még kedvezőtlenebb lenne a kép.)

További háttéradatként mutatom be a például Budapesten forgalomban lévő, korszerű villamosok futómű-kialakításait.

Az 1960-as évek végén történt meg a nagysebességű vasúti járművek tervezésénél a nem merev tengellyel összekötött vasúti kerekek elméleti futástechnikai elemzése. A cél a nagyobb sebességnél fellépő instabil futás kialakulásának elkerülése volt. Erre jó alternatívának tűnt ez a koncepció, mivel kimutatták, hogy gyakorlatilag nem jön létre kigyózó mozgás ennél a kerékcúszási megoldásnál. Ennek oka az, hogy a független kerekek között nem alakul ki futókör sugar-különbség, mivel a kerékpárok nincsenek merev tengellyel összekötve, így nem keletkezik forgatónyomaték közöttük, amely visszahívó erőt generálna a kerékpárok között. Az 1970-es években a szakirodalom több formában dolgozta fel a témát, ezek közül az egyik a *Kaplan, Hasselman és Short* [12] által publikált dolgozat.

Azonban ez azt is jelenti, hogy egy jól megépített és karbantartott pályán, ahol a nyomtáv és irányhibák elhanyagolhatóak, ott a független (egymástól szabadon futó, IRW) kerekek hajlamosak az egyik sínszálnak nekiütközni és folyamatosan a sínszálat érintve haladni, mivel visszahívó nyomaték nincs!

Ez futásstabilitási szempontból tehát nagyon előnyös, másrészt viszont káros, mivel a sín-kerék érintkezési nyom „becsatornázottan” alakul ki egy sávyszerű felületen, így okozva rohamos romlást a sínben, kerékben. (Talán kicsit sántító, de elfogadható párhuzam, miszerint a közúti járművek egy nyomon, „becsatornázottan” haladása alakítja ki a nem megfelelően nagy modulusú aszfalt útburkolatban a „nyomvályú” jelenséget, mely ott szintén igen káros következmény.)

A fentiekben tárgyalt kereszteses pályában az ilyen futóművek kerekei egyértelműen a lejjebb lévő sínszál mellé feszülve futnak, szintén a már jellemzett káros folyamatokat generálva.

Egyes gyártók (pl. a Siemens) [12] felismerték ezt a problémát. Kidolgoztak például olyan, az egyes járműszekrényeket összekötő hidraulikus csuklórendszereket, melyek a hajtással rendelkező, de független kerekekkel kialakított, hajtott forgóvázakban létrejövő valamilyen kigyózó mozgást hivatottak „áttükrozni” a nem hajtott forgóvázú kocsiszekrényre, ezáltal a független kerekeket tartalmazó, futó forgóvázra.

Azonban a fent vázolt, igen kedvezőtlenül alakuló futástechnikai jellemzők „átmásolása” legalábbis kérdéseket vet fel,

a megoldás a helyállóságát eddig a gyakorlatban nem bizonyították.

A kötőpályás járművek futásával foglalkozó szakirodalomban nem találtam olyan vizsgálatot, amely az egyenesben kereszteléses vágányon történő futást taglalja volna, járműdinamikai oldalról közelítve a problémát. Jelen tanulmányba területi korlátok miatt nem is fér bele egy ilyen jellegű, rendhagyó elemzés.

A futástechnikai elemzések vasúti járműtudományi háttere

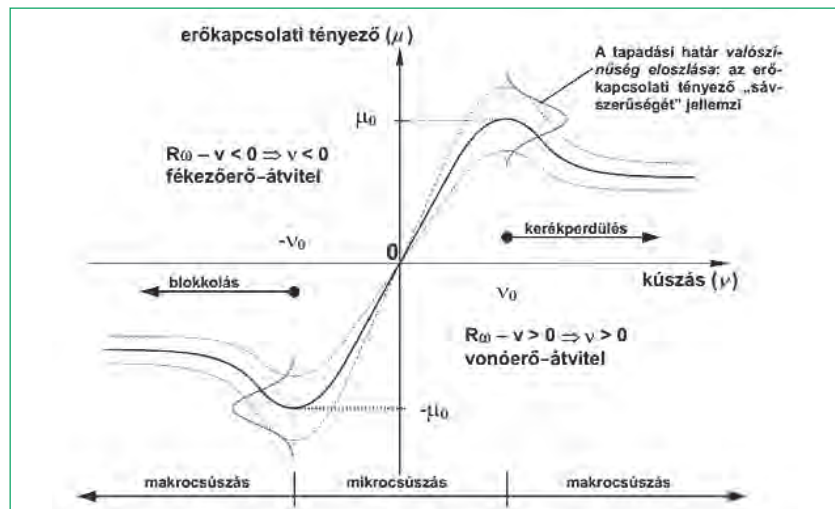
A fent leírtaknak az ad jelentőséget, hogy a vasúti járművekkel foglalkozó tudományágban már korábban megszülettek olyan általános érvényű és egyszerűen alkalmazható, összehasonlító mutatószámok a vasúti közlekedésből adódó, de járulékosan fellépő avulási, kopási folyamatok előrebecslésére, bemutatására, melyek alkalmazása szükségesnek látszik a nem nagyvasúti szakágakban is.

A vasúti járműgépészet (járműves szakág) már a köznap mernöki munkában is alkalmazza ezeket, jó kiindulási alapként a két szakterület ezen „határvidékét” érintő kérdések további közös értékelésére, továbbvitelére.

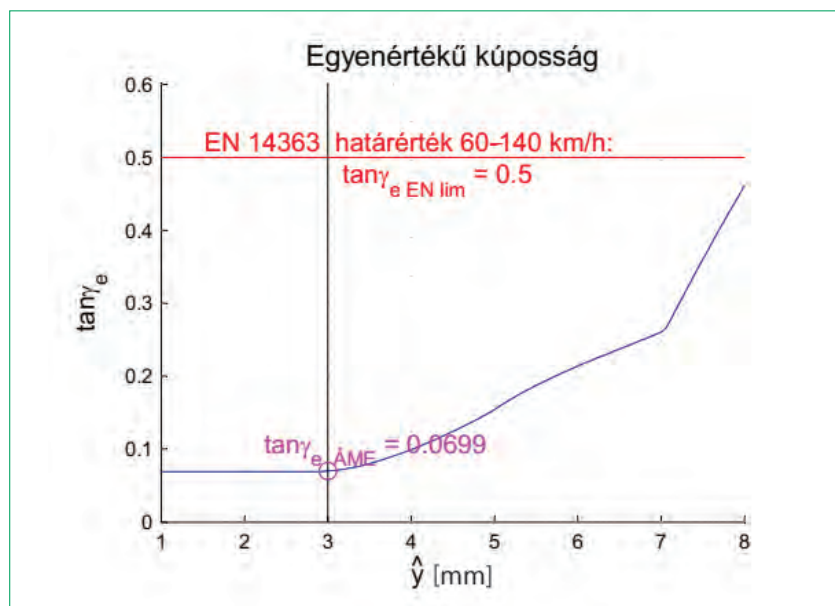
Már vasúti járműgépészeti tananyag szinten jelenik meg az adhéziós vasúti közlekedésének alapja (9. ábra), valamint az adhézió és a kopási jelenségek alakulásának mibenléte [13].

Igen fontos művek születtek a kerekek és a sín kopási folyamatainak leírására. A hazai munkák közül kiemelném a *Zobory professzor* által publikált, igen komplex előrebecslési rendszert, melynek szoftveres alkalmazása is működik. Bevezetésre javasolt az ilyen jellegű kopási index hazai alkalmazása is.

Az említett tudományos munkákból [1., 2., 5., 6., 10., 12.] azt emelném ki kivonatos formában, hogy a járművek futásából eredő devalváló hatások elsődlegesen a kialakuló hosszirányú, keresztirányú és fűrókúszásokból alakulnak ki. Ezek relatív elmozdulások, melyek a makrocúszási tartományban okoznak jelentős kopásokat mind a sínfejen, mind a kerékprofilon. Ezek nagyságát befolyásolják az acéltanyagok között kialakuló különböző súrlódási együtthatók, az érintkezési felületek nagysága (Hertz-féle és egyéb, nem merev kontaktfeszültségi elméletek) és a mozgások gyakorisága, frekvenciája az idő függvényében.



9. ábra. A kerék-sín erőkapcsolati tényező kúszásfüggése és eloszlási „sávyszerűsége”



10. ábra. Példa egy kedvező $\tan \gamma_e$ függvényre

4. A hazai közúti vasutaknál bevezetésre javasolt futástechnikai paraméterek

Belátható, hogy a hazai közúti vasúti pályatervezési gyakorlat konvencionális feltételrendszere mára kifejezetten károsá vált, az üzemeltetési, életciklus-költség alapra áttérő finanszírozási gyakorlat új irányelvek bevezetését kívánja meg. Ezeknek a pálya-jármű rendszerek hatékonyabb együttműködését kell szolgálniuk.

Az elvégzett elemzések során kiderült, hogy a járműveket érintő beavatkozások mellett az építőmérnöki oldalról a gyakorlatban is sort kell keríteni ezen összhang

szakmai kritériumainak felállítására. Az egymással ellentmondó követelményeket támasztó feltételrendszernek több eleme lehetséges.

Ezek a következők:

- Futástechnikai (sín-kerék érintkezési mechanikai) megfontolásokra alapozva kell a szükséges és elégséges vályumméreteket, nyomtávokat és síndőléseket (ívben és egyenesben) meghatározni.
- Futástechnikai tervezési és üzemeltetési határértékeket/paramétereket kell bevezetni.
- Új vágányépítési technológiákat kell felkínálni e paraméterek betarthatósága érdekében.

A lehető legkisebb kerék- és sínkopás eléréséhez az optimális futási tulajdonságok (alacsony kigyózási frekvencia egyesben, kedvező érintkezési felületi területek, ívben a futókör sugar-különbség megfeleltetése) optimalizálása szükséges.

Ilyen optimalizálásról I. Y. Shevtsov [7] is beszámol publikációiban. Véleményem szerint olyan közúti vasutat üzemeltetők-nél, ahol többfajta felépítmény (nyitott/burkolt) és többfajta sínprofil (legalább 2) van használatban (Vignol/vályús/tömbsín, például Budapesten, lásd 4. ábra), ez az optimalizálási folyamat nem elégséges.

Az ilyen vegyesen alkalmazott sín-rendszereknél is „univerzális” kerékprofil alkalmazása a célra vezető, de ennek meg kell felelnie az infrastruktúrát üzemeltető távlatban preferált felépítményi rendszereihez, és azokhoz kell ezt optimalizálni.

Míndezek mellett az is követelmény lehet ennél a kerékprofilnál, hogy a meglévő pályákon adott sínprofil-, síndőlés-, nyomtávparaméterek esetén is kielégítő, és semmiképpen sem káros sín-kerék érintkezési mechanikai tulajdonsága legyen. Kedvező sín-kerék együttműködési paraméterekre a 10. és a 11. ábra mutat példát.

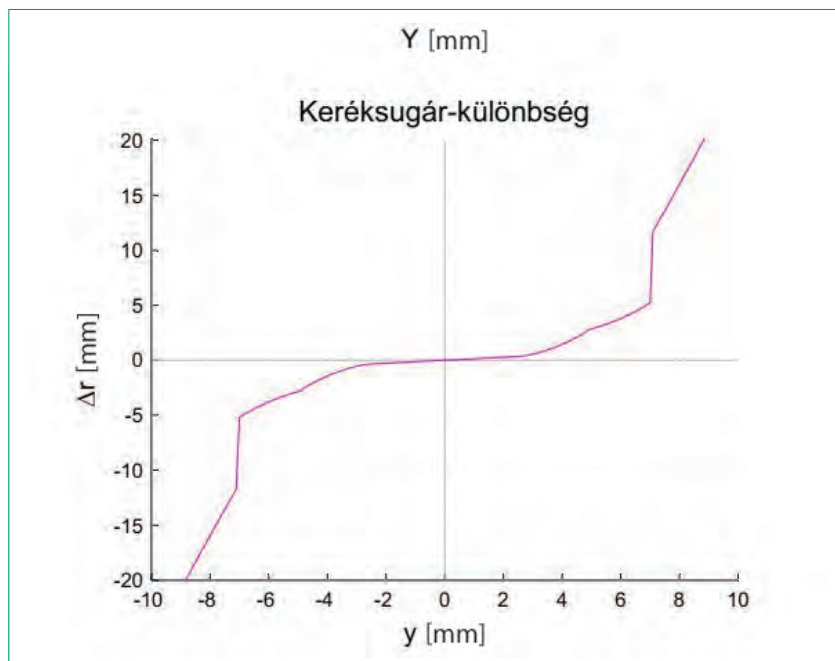
A bemutatottak alapján javaslom az MSZ EN 14363:2016 szabvány [7] által előírtak elvi, közúti vasúti körülményekre való részleges adaptációját, átvételét.

A hazai bevezetésre javasolt paraméterek

Az alkalmazandó kerékprofil előírásai:

- I. A min. 120 mm kerékszélességet lehetőleg kerülni kell.
- II. Lehetőleg 130 mm kerékszélesség alkalmazása, a 135 mm távlatban lehet cél.
- III. Kis sugarú ívben, 1450 mm nyomtáv és aszimmetrikus síndőlés mellett, Δr min. = 5,5 mm futókör sugar-különbség kialakulási lehetőségének megteremtése.
- IV. 59R2 vályús sín esetében (1 : ∞ síndőlésnél) és MÁV 48-as Vignol-sín esetében 1 : 40 síndőlés figyelembevételével a lenti (VI., VII., VIII. és X.) paramétereknek hiánytalanul feleljen meg.
- V. Egyéb sínprofil és síndőlés-kombinációk esetében a VI., VII. és VIII. pontoknak feleljen meg 1432–1450 mm nyomtávokon.

A sín-kerék érintkezési mechanikájának előírásai:



11. ábra. Példa egy kedvező Δr függvénylefutásra

VI. Az egyenértékű kúposág ($\tan\gamma_e$, a ± 3 mm-es γ kitérésnél, 1435 mm nyomtávnál)

- a) tervezésiérték max. 0,4 és min. 0,05 (új kerék, új sín);
- b) fenntartási értéke max. 0,5 és min. 0,05 (határértéken belüli kopottságú sín és kerék).

VII. A $\tan\gamma_e$ függvény lefutása az Δ oldalkitérés növekedésének irányában csak monoton növekvő lehet (1432–1450 mm nyomtávok esetében).

VIII. A Δr függvényben 2 mm-nél nagyobb „ugrás”, szakadás az $\gamma = \pm 6$ mm intervallumban (kivéve a maximális oldalkitérés ± 2 mm-es tartományában) nem engedhető meg.

IX. 1432 mm-es nyomtávnál kisebb (nyomtávszűküllet) a pályában nem tűrhető meg.

X. Az egyenértékű kúposág ($\tan\gamma_e$ max.) felső határértéke max. 0,6 lehet a teljes γ oldalkitérés tartományban.

XI. Az érintkezési nyom a lehető legszélesebb legyen, de a „konform” kapcsolat nemkívánatos.

XII. A paraméterek 59R2 vályús sín esetében (1 : ∞ síndőlésnél) és MÁV 48-as Vignol-sín esetében 1 : 40 síndőlés figyelembevételével kötelezően tartandók. Egyéb sínprofil és síndőlés-kombinációk esetében (pl. karbantartási munkák meglévő pá-

lyákon stb.) a határértékek bármely túllépése esetén a síneket átprofilozó közzörüléssel kell átalakítani (59R2 és MÁV 48_1 : 40).

XIII. Ívekben a CI, CI1 és CI1-2 indexek betartása érdekében a legkedvezőbb (pl. 7. táblázat szerinti) vályúszelesek, lapos vályú és nyomtáv bővítés a megfelelő aszimmetrikus síndőlés alkalmazandó az építési, karbantartási munkák során.

XIV. Az új pályák tervezési projektjeiben a fenti paraméterek is betartandók.

A $\tan\gamma_e$ alsó határértékének bevezetése a kigyózó mozgás közbeni, a kerékpárt középállásba visszatérítő erő biztosítása érdekében szükséges.

Az aszimmetrikus síndőlés kialakításánál a külső sínszál 1 : ∞ dőlésénél a belső sínszál 1 : 20-as dőlésénél adódik a legkedvezőbb RRD, amely a járatos sínleerősítésekkel, alátétlemezekkel gond nélkül alakítható ki. Egy ilyen kialakítást mutat a 12. ábra.

Az alkalmazásra javasolt vályúszelesek a 7. táblázat mutatja.

Futókör sugar-különbség

Kúzási Index (CI):

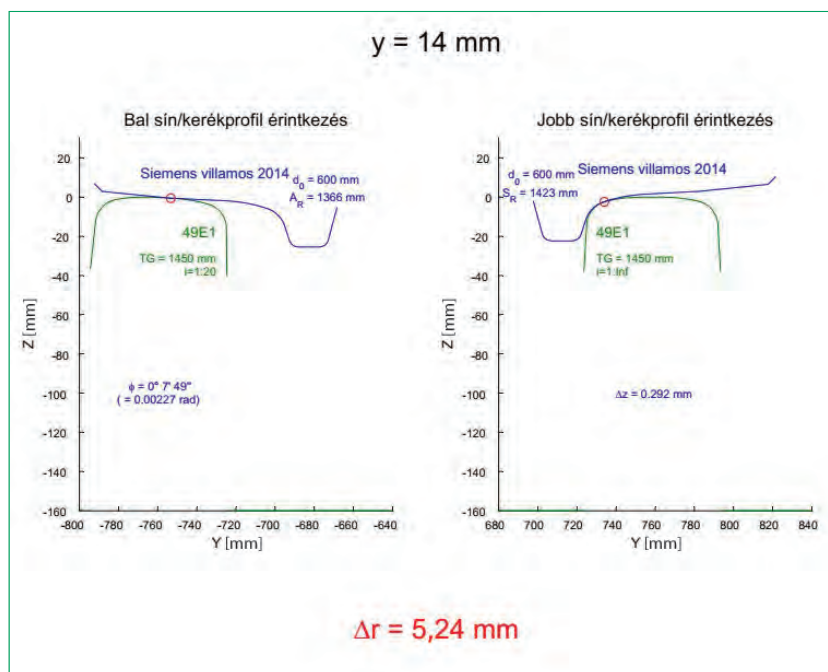
Az MSZ EN 14363 szabványban [5] megfogalmazott Radial Steering Index (RSI) meghatározási módszerével analóg módon kell megalkotni egy új határérté-

tékrendszert, a Futókör sugar-különbség Kúszási Indexet (Creepage Index, CI). Az RSI-tól ez annyival több, hogy az egy forgóvázban lévő tengelyeket vagy egymással valamilyen összefüggésben lévő kerekeket (pl. egy motor hajtja) egymással is összehasonlítja, de úgy, hogy a ténylegesen kialakulni képes Δr -t veszi figyelembe (lásd 6. táblázat). Az egytengelyes futóművek esetében elégséges a CI vagy az RSI megállapítása. A két vagy több tengellyel vagy kerékpárral rendelkező forgóvázak esetében minden kerékpárra és ezek egymáshoz való viszonyára számolni kell a CI, CI2, CI1-2, CI3, CI2-3... indexeket.

$R < 100$ m sugarú ívekben az adott kerékpárnál lehetséges maximális (Δr_w) és az adott ívben szükséges futókör sugar-különbséget (Δr^*) vizsgálva meg kell határozni a két keréksugar viszonyát a $CI = \Delta r_w - \Delta r^*$ kifejezéssel, ahol a nyomtáv, vályúszelesség, nyomtáv bővítés és a kerékprofil geometriája a bemenő adatok.

Amennyiben a $CI \geq 0$ ($\Delta r_w \geq \Delta r^*$) reláció eredménye megfelelő, akkor a vizsgálat tovább folytatandó a forgóváz (és a kéttengelyű, nem forgóváz, pl. nosztalgia) járműveknél a jármű ívben való keresztbefordulásának vizsgálatával, a kialakuló nekifutási szög és a hátsó kerékpáron kialakuló CI2 megállapításával, meghatározva a forgóváz keresztbefordulásának hatásait. Amennyiben a jármű futóművének keresztbefordulásából adódóan a hátsó kerékpáron negatív CI2 adódik, akkor intézkedni kell a külső keréknek a külső sín szál nyoméle felé való kitereléséről (külső vezetősín, keskenyebb sínvályú a külső sín szálban).

A két tengelyen lehetőleg azonos futókör sugar-különbséget kell biztosítani a



12. ábra. Aszimmetrikus síndőlés kialakítása a külső sín szál 1 : ∞ a belső sín szál 1 : 20-as dőlésével

kúszási erők legnagyobb mértékű csökkentése érdekében.

Ezért meg kell határozni a CI1-2-t, mely a $CI1-2 = CI/CI2$ összefüggéssel számítandó. Ennek értéke ideális esetben 1, konkrét konstellációknál a vizsgálat eredményének közelítenie kell a $CI1-2 = 1$ -hez. 0,5-től (1/2) kisebb értékek kerülendők, a negatív értékek esetén a műszaki megoldás az ívben nem kielégítő.

Ha a $CI < 0$, akkor az ívben egyéb műszaki megoldásokat kell tervezni (lásd 7. táblázat).

A megtervezett ív műszaki paramétereivel meg kell határozni a kialakuló elméleti CI, CI2 és CI1-2 értéket, azt az

üzemeltetővel a terveken közölni kell. Amennyiben az üzemeltető további vizsgálatot vagy alternatív megoldás bemutatását kéri, az új vizsgálatot szintén el kell végezni.

5. Következtetések, fejlesztési javaslatok

Javaslatok a pályavasút építőmérnöki szakterületet illetően

A kis sugarú ívekben az optimálisához közelítő futástechnikai paraméterek eléréséhez a következők megfontolására van szükség:

7. táblázat. A javasolt vályú méret ívben (és egyenesben)		
Nyomcsatorna minimumméretei egypontos forgóvázvezetés esetén		
Helyszínrajzi eset	Ív külső sín szálánál	Ív belső sín szálánál
Vignol rendszerű sín esetén		
Útátjárókban, burkolat határoló elem mellett*	45 mm	45 mm
Vezetősín mellett, $50 \text{ m} \leq R < 100 \text{ m}$	nem releváns	55 mm
Vezetősín mellett, $25 \text{ m} \leq R < 50 \text{ m}$ (nyomtáv bővítés +15 mm-ig)	40 mm	55 mm
Vezetősín mellett, $20 \text{ m} \leq R < 25 \text{ m}$ (nyomtáv bővítés +15 mm-ig)	40 (42**) mm vagy lapos vályú	55 mm
Vályús sín esetén		
$R > 100 \text{ m}$	42 mm	42 mm
$50 \text{ m} \leq R \leq 100 \text{ m}$ (nyomtáv bővítés +15 mm-ig)	36 mm	55 mm
$25 \text{ m} \leq R < 50 \text{ m}$ (nyomtáv bővítés +15 mm-ig)	36 (42**) mm	55 mm
$20 \text{ m} \leq R < 25 \text{ m}$ (nyomtáv bővítés +15 mm-ig)	36 (42***) mm vagy lapos vályú	55 mm

Megjegyzés:

*Ívekben épült útátjáró esetén az ívsugarhoz tartozó értéket kell figyelembe venni.

** $d > 3800$ mm tengelytávú jármű közlekedése esetén.

*** $d > 3000$ mm tengelytávú jármű közlekedése esetén.

Csépke Róbert infrastruktúra-építő-mérnök (MSc) oklevelét a Széchenyi István Egyetemen szerezte. Kivitelezési és mérnöki kereskedelmi és fejlesztési területeken szerzett hazai és külföldi tapasztalatokat. 2011 óta a BKV Zrt. Pályafenntartási Szakszolgálatának, majd a Villamos Infrastruktúra Főmérnökségnek komplex pályavasúti technológiai fejlesztésért felelős munkatársa. Jelenleg a Széchenyi István Egyetem Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskolájának doktorandusz hallgatója.

- Már az új (felújítandó) pálya megépítésénél szerkezetileg biztosítani kell a síndőlés aszimmetriáját. Erre, ahol szükséges, a lehető legnagyobb elérhető futókör sugar-különbségi értéket biztosító kialakítás látszik kielégítőnek. A külső oldali függőleges, együtt a belső oldali 1 : 20-as síndőléssel minden alkalmazható kerékprofilnál a legkedvezőbb az elérhető futókör sugar-különbséget (Δr , RRD) tekintve.
- A belső sín melletti vezetősín alkalmazása káros, amennyiben a szűk vályú méret akadályozza a szükséges RRD-funkció kialakulását. A külső vezetősín alkalmazása mutatkozik előnyösebbnek az elemzések szerint. A belső vezetősín továbbra is megmaradhat a kis sugarú ívek siklásbiztonsága növelésének érdekében.
- A legkisebb sugarú ívekben ($-R < 40$ m) a járművek külső kerekeinek a nyomkarimán kellene futniuk. Ez magával hozza a lapos vályú kialakítására alkalmas sínrendszerek esetleges további fejlesztését.
- A városi, de különösen a közúti vasutak (villamos) esetében merül fel a kis sugarú ívekben való haladás (futástechnika) előírászerű szabályozása. Javasolt tehát egy új pályatervezési paraméter bevezetése, különösen a kis sugarú ívekre vonatkozóan. Ez a „futókör sugar-különbség hiány” vagy „index” lehet. (Ennek bevezetése a „nagyvasúti” TSI-kbe is az ajánlások között van.)
Legyen ez a CI, CI2 és a CI1-2... index, melynek javasolt rendszerét a fentiekben mutattam be.

Javaslatok a vasúti járművek jobb gépészeti kialakítására

Az előző pontban leírtakkal párhuzamosan a nekifutási szög csökkentéséhez a vá-

rosi vasutak járművei forgóvázainak szerkezeti kialakításával is hozzá kell járulni. A mainál határozottabb, nem megengedő szabályozásra van szükség a vasúti járművek forgóvázainak szerkezeti kialakítását illetően is, ez közös szakmai érdek. Ez szükséges, de nem elégséges feltétel.

- Erősen javasolt, hogy a közúti vasutak (villamos) járműveit csak és kizárólag ívben radiálisan beálló tengelyekkel, kerekekkel tervezzék (pl. Scheffel vagy más, aktív rendszerek...).
- Szintén a fent leírtakkal cseng egybe, de gépészeti oldalról, miszerint a legkisebb sugarú ívekben ($-R < 40$ m) a járműveknek a külső kerék karimáján kellene futniuk. Ez magával hozza a kerékprofilok fejlesztését, a nyomkarimán futás optimalizálását.
Indítványozható a szakmai ágak szorosabb együttműködése a nyomkarimán futás fejlesztésére! ◀

Irodalomjegyzék

- [1] Csépke, R.: *Vasúti sín-kerék kapcsolat elemzése a kis sugarú ívekben. Sínek Világa, 2016/2, 24–28. o.*
- [2] BOStrab, *Technische Regeln für die Spurführung von Schienenbahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Strassenbahnen (TR Sp), Ausgabe Mai 2006..*
- [3] MSZ EN 15302: *Railway applications. Method for determining the equivalent conicity.*
- [4] Stichel, S.: *Principles of wheel-rail interaction. WRI Principles course, KTH Royal Institute of Technology. May 7, 2013, 18–28. o.*
- [5] MSZ EN 14363: *Railway applications. – Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles – Test-ing of running behaviour and stationary tests.*
- [6] Csépke, R.: *Sín/kerék kapcsolat a kis sugarú ívekben. A X. Nemzetközi Vasúti Forgóváz és Futómű Konferencia elő-adásai, (BOGIE '16), (szerk. Prof. Zobory István), BME, Vasúti Jármű, Repülőgép és Hajózási Tanszék, Budapest, 2016. szeptember 12–15.*
- [7] Shevtsov, I. Y. (2008): *Wheel/Rail Interface Optimisation, PhD Dissertation, Delft University of Technology, The Netherlands.*
- [8] Fendrich, L., Fengler, W.: *Handbuch Eisenbahninfrastruktur. 2. Auflage, Springer Vieweg, 2013. Teil 1.: Dr.*

Summary

In the first part of the paper, I introduced the Technical Specifications for Interoperability (TSI), which regulates the parameters of running behavior for the international and national public railways. However, the regulation does not apply to domestic tramways. In the course of the analysis, I propose to introduce a system of regulation, which based on the mechanical suitability of the rail/wheel interaction. This is especially justified, because for example the regulation of German tramways (BOStrab) only requires the geometric dimensions of the wheel and the groove of the rail and their limits. I point out that the new geometric design of the curves of tramways is recommended, furthermore the introduction of a new parameter too. This new parameter is the Creepage Index (CI), which takes into consideration the values of wheel creep from the optimal rolling radii difference on every wheelset.

Riessberger, K.: *Das Zusammenwirken von Rad und Schiene*

[9] Brandau, J. (1999): *Einsatz unsymmetrischer Schienenkopfprofile im Nahverkehr, Doktor-Ingenieur Dissertation, Fachbereich Maschinenbau der Universität Hannover, Deutschland*

[10] NYTRAM: *TCRP RPT 57-Track Design Handbook for Light Rail Transit (Part C) Chapter 4, 7–10. o.*

[11] Kaplan, A., Hasselman, T. and Short, S.: *Independently Rotating Wheels for High Speed Trains, SAE Technical Paper 700841, 1970-10-05, doi: 10.4271/700841.*

[12] Meyer, A.: *Wheelsets or independently rotating wheels – from theory to practice, <https://www.mobility.siemens.com>, published by Siemens AG, 2016., Article No. MOUT-T10029-00-7600.*

[13] Zobory, I., Gáti, B., Kádár, L., Hadházi, D. (2012): *Járművek és mobil gépek I. Egyetemi tananyag. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közle-kedésmérnöki és Járműmérnöki Kar.*

[14] Zobory, I.: *Prediction of Wheel/Rail Profile Wear: Vehicle System Dynamics, Vol. 28, (1997), 221–259. o., Swets and Zeitlinger.*



Megújuló állomásépületek (2. rész)

Keszthely felvételi épület

Flachner Szilvia

okl. építészmérnök
MÁV Zrt. BLI Műszaki Tervezési
Főosztály

✉ flachner.szilvia@mav.hu

☎ (30) 339-9674

A vasútállomás Keszthely város frekventált területén található, közvetlenül az autóbusz-állomás mellett. 2015-ben a közösségi közlekedés fejlesztését célzó projekt keretében új buszállomást adtak át, ami lehetővé teszi, hogy Zala megye helyközi és Keszthely helyi autóbuszai csatlakozzanak a MÁV vonataikhoz. A 2017 tavaszán átadott, megújult vasútállomással létrejött egy korszerű, intermodális jellegű csomópont.

Az épületegyüttes története, a fejlesztési irányok

A korábbi MÁV felvételi épület 1903-ban épült típusépületként, melyet azonban a későbbi átalakítások jelentősen átformáltak, eredeti térrendszere mára már nyomokban sem fedezhető fel. Az épület a jelenlegi elrendezését az 1962. évi átépítéskor-felújításkor kapta, az eredeti épület jelentős bővítésével, Könye Árpád építész tervei nyomán (1. kép).

A kétszintes épülethez hozzáépítettek egy földszintes, üzemi funkciókat ellátó épületszárnyat. Az ezzel ellentétes oldalon pedig egy büfé- és egy utasvécé-pavilon alakítottak ki, amelyet az épülethez egy fedett-nyitott térrel kapcsoltak össze.

Az eredeti tervek nagyvonalúságát a 2013-as állapot nemigen tükrözte, az üzemeltetési problémák megoldása és a büfépavilon kibővítése mély nyomokat hagyott.

Az állomásrekonstrukció fő célja a külső és belső utasforgalmi terek fejlesztése, az utaskiszolgálás színvonalának emelése volt, a helyiségstruktúra újragondolása a XXI. századi funkcionális igényekhez illeszkedve.

Az épületet egységként kezelve törekedtünk a korszerű, energiatudatos kialakításra, különös tekintettel a hőszigetelés mértékére, innovatív – lehetőleg minél nagyobb arányú megújuló energiákat felhasználó – fűtési és hűtési rendszerek alkalmazására, valamint takarékos rendszerek (vécéöblítés, csapok, LED világítás

stb.) és vezérlések felhasználására, a gazdaságos üzemeltethetőségre.

A funkcionális és szerkezeti korszerűsítés mellett célunk volt az épület külső megjelenésének (2. kép) karakteressé tétele a meglévő értékek megőrzésével.

Megtartandó karaktert ad az Észak-Balaton több MÁV-épületén is megjelenő terméskő anyaghasználat, az oldalanként egy-egy darabból kifaragott, mély mészko ablakkeretezés, valamint a fedett peron és nyári váró vékony acéloszloppaira (3. kép) könnyedén támaszkodó, a pavilonok felett lebegő födémlemeze.

A rekonstrukció építészeti eszköztára

Az attika megemelésével hoztunk létre kapcsolatot az állomási terület másik jellemző épületének tömegével, megadva a lehetőséget a tetőre kerülő gépészeti berendezések (napkollektor és légkondicionáló kültéri egységének) elrejtésére is.

A homlokzati kerámiaburkolat helyett hőszigeteléssel ellátott csiszolt mészko burkolat került, a bejáráthoz kapcsolódó falakon szürkés árnyalatú texturált műkö burkolattal, a burkolatra épített kültéri órával (4., 5. kép). Fehér dekorbeton ablakkeretezés fogja össze a földszinti ablak-



1. kép. A 2013-as állapot nem tükrözte az eredeti tervek nagyvonalúságát



2. kép. Megemelt attikájú kétszintes tömeg fehér dekorbeton párkányelemmel



3. kép. Átszellőztetett csiszolt JURA mészkőburkolat kókerezett nyílásokkal



4. kép. Szürke texturált dekorbeton nagyelemes burkolat a bejáratnál



5. kép. Burkolatra épített kültéri óra esti LED háttérvilágítással



6. kép. Fehér dekorbeton ablakkeretezés a földszinten



7. kép. Utascarnok modern épített kő-fa padokkal



8. kép. A pénztárlablakok és a hirdetménytároló keretezése

sort, az emeleti nyílásoknál pedig műkö-
árnyékoló pengék jelennek meg (6. kép).
Műkö szegélyelem emeli ki az épület fő
karakterét adó fődélmény könnyed lebe-
gését. A beltérben épített kő-fa burkolatú pa-
dokkal (7. kép) és a külső ablakkeretezéssel

hasonlatos pénztár-kialakítással (8. kép),
valamint süllyesztett világítással alakítot-
tunk ki kortárs hangulatot (9. kép).

A nyílászárók egységesen hőhíd-meg-
szakításos acélszerkezetűek, a főbejárat au-
tomata tolóajtós portállal készült. A „ha-

lacskás” kerámiaírcsok felújítása – erősen
sérült állapotuk miatt – nem volt lehet-
séges. A motívum újraélesztése laminált
üveg rétegei közé nyomtatott színes ha-
lacska mintás üvegfal beépítésével történt,
a nyári váró város felőli oldalán, vizuális



9. kép. Süllyesztett lámpatestek „cikáznak” az utascarnok oszlopai között



10. kép. Nyári váró "halacszás" üvegfallal és lamellás felülvilágítóval



11. kép. Kijárat a váróteremből a peron felé



12. kép. Növénykazetták és padok az épület körül



13. kép. Fedett kerékpártároló a nyári váróhoz kapcsolódva



14. kép. Az állomásépület bejárata esti kivilágításban

kapcsolatot létesítve az autóbussz-állomással (10. kép).

A nyári váróban a peron megközelítéséhez kialakított rámpa felett visszaállítottuk a lamellás kialakítást, és üveg felülvilágítóval fedtük le, természetes fényt adva a váró fő közlekedési útvonalában. Az épület előtti tér a korábbi lépcsős kialakítás helyett 2-2,3%-os lejtésű burkolattal

valósult meg mind a kerékpárosok, mind az utasok kényelme érdekében (11. kép). Emelt magasságú növénykazettákban (12. kép) parkosított területeket hoztunk létre. Szervizútként kialakított döntött szegéllyel elválasztott burkolattal tettük lehetővé a rövid megállást (K+R) az állomási előtérben. B+R kerékpártároló létesült részben a fedett nyitott tető

alatt (13. kép), részben az épület előtt. Az üzemi parkoló mellett, az épülethez legközelebb eső részen került kialakításra 1 db akadálymentes parkoló.

Tervezés és kivitelezés

Az állomásépület és környezetének rekonstrukcióját a KÖZOP -2.5.0-09-11-

Flachner Szilvia 1997-ben szerzett okleveles építészmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Építészmérnöki Karán. Saját céget alapított, és számos nagyobb középület és ipari épület tervezésében, építészeti tervpályázatokon vett részt munkatársként, nagyobb tervezőirodák partnereként. 2012 óta a MÁV Zrt. BLI Műszaki Tervezés építész tervezőjeként dolgozik. A keszthelyi felvételi épület és környezetének rekonstrukciójának felelős tervezője volt.

2013-0003 projekt keretében, 2013 nyarán kezdtük el tervezni.

A tervek elkészítése helyszíni felmérési terv és a tervtárban fellelhető átalakítási kiviteli terv alapján, illetve részletes tervezési program szerint folyt.

A közbeszerzetés 2014 második felében történt, a kivitelezés 2015 első nyegyedévében kezdődött.

A tervezés alatt is működő állomásépületben sajnos a megtartandó szerkezetek feltárására, roncsolásos anyagvizsgálatára nem volt mód.

Ez az építés során több esetben megelapetést okozott:

- a habarcsba ragasztott kerámia homlokzatburkolat eltávolításakor derült ki, hogy a homlokzati falazat síkjában nagy eltérések tapasztalhatók, és jóval vastagabb kiegyenlítő vakolat felhordására van szükség, hogy a tervezett átszellőztetett kőburkolat megfelelően kialakítható legyen;
- a megmaradónak tervezett padlószerkezetet a padlóburkolat eltávolítása után el kellett bontani, mert nem volt kellő vastagságú és anyagminőségű, vízszigetelést is csak nyomokban találtak;
- a nyári váróban a megmaradó alulbordás fődémszerkezet alatt az eredeti kiviteli tervek alapján feltételezett rabcimennyezet helyett a bordákhoz kapcsolt vasbeton lemezt találtak a bontáskor, ami megnehezítette a bontást, és ekkor derült csak fény arra, hogy néhány helyen a megtámasztásoknál megerősítésre és sok helyen betonplasztikára van szükség;
- a nyári váróban lévő büfé határolófalának kialakítását is a bontás utáni megváltozott viszonyokhoz kellett igazítani.

A nagy kiterjedésű lapostető vízelvezését a megépítéskor úgy tervezték, hogy rejtetten az attika mögötti vályúban gyűlik össze a víz, és az alátámasztó oszlopokban

béléscsőként elhelyezett esővíz-levezető-kön távozik. Ez a rejtett rendszer a levezetőpontok folytonos ázásához vezetett, ami nem volt javítható, ezért döntöttünk úgy, hogy Geberit Plúvia belső vízlevezetéssel alakítjuk ki az új FPO műanyag lemezzel borított tetőt. A megfelelő lejtéseket – a salakrétegek egy részének eltávolítása után – polisztirol lemezből alakították ki. Az attika lezárását pedig mind a földszint feletti, mind a legfelső szinten egyedi betonelemek alkotják, amit rozsdamentes körögzítők tartanak.

A kivitelezés 2016 decemberében elkészült, az épület és környezete átadására 2017. március 29-én került sor.

A tervezést és a kivitelezés során ehhez kapcsolódó tervezői közreműködést a MÁV Zrt. Műszaki Tervezési Főosztályának tervezői végezték *Flachner Szilvia* építész tervező vezetésével.

Szakági tervezők

Belsőépítész: *Göde Ferenc* (Kroki Építészeti Stúdió)

Tájépítész: *Tóth Renáta*

Tartószerkezet: *László Zoltán*

Tartószerkezet-szakértő: *Főző Krisztián*

Épületgépészet: *Hegyi László*

Épületvillamosság: *Turi Ádám*

Közműtervezés: *Halász Adrienn*

Úttervező: *Balogh Péter*

Rehabilitációs tervező: *Székely Márta*

A kivitelezést fővállalkozóként az SZ-L Bau Kft. végezte.

Néhány említésre méltó szakkivitelező

Homlokzatburkolat, térburkolat/JURA mészke, épített padok/agglomerát: Bal-kán Stein Kft.

Egyedi attikaelemek, pengefal/fehér de-korbeton: Bauprod Kft.

Egyedi falburkoló elemek/szürke texturált de-korbeton: Ornamentika Kft.

Belsőépítészeti burkolatok, beépített bú-torok: Enteriőr Plusz Design Kft.

Kültéri-beltéri órahálózat, távközlés, utastájékoztató: Pro Montel Zrt.

Összegzés

Fontosnak tartom, hogy a jól működő tereket, térrendszereket tartsuk meg egy épület átalakítása, korszerűsítése során. Az értéket képviselő elemek, a helyhez szorosan kapcsolódó formák – esetünk-



15. kép. A nyári váró kivilágítása

ben a „halacska” motívum – átmentése mellett bátran használunk új és kortárs anyagokat.

Az utasforgalmi és üzemi terek korszerűsítése komplexen kell, hogy történjen. A technikai fejlesztéseken kívül feladatunknak kell tartanunk a tágabb értelemben vett környezetünk olyan kialakítását, hogy a kínált szolgáltatások a lehető legtöbb ember számára egyenlő eséllyel hozzáférhetőek legyenek. Ilyen szemlélettel történt a keszthelyi átalakítás is (13., 14., 15. kép).

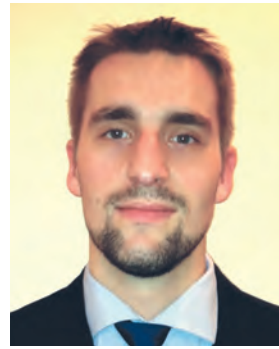
Nagy örömünkre szolgált, hogy 2017 novemberében elnyertük a Média Építészeti Díj Lechner Tudásközpont Épületrekonstrukció különdíját. «

Summary

The railway station is located in the frequented area of Keszthely, next to the bus station. In 2015, as a part of the project for the development of public transport, a new bus station was transferred, allowing the possibility for intercity and local buses to join the MÁV trains. The former MÁV building was built in 1903 as a type building, but later transformations have been significantly transformed and its original space system can no longer be traced back. The current layout of the building was restored at the time of reconstruction in 1962, with a significant extension of the original building. The main purpose of the station reconstruction was to develop the external and internal passenger areas, to increase the standard of passenger service, to reconsider the room structure in accordance with the 21st century functional needs.

Emlősállatok odúi a vasúti alépítményben

A vasútépítés kezdetétől komoly fenntartási problémákat okoznak azok a vasúti töltések, melyek nem nyújtanak megfelelő teherbírást, valamint anyagi tulajdonságaik hatására az ágyazattal összekeveredve sárosodás vagy épp vízszák keletkezik. Jelen cikkben azonban a már ismert alépítményi hibák mellett az utóbbi időben kevesebb figyelmet kapó hibát ismeretünk. Írásunkban azokat a ragadozó vadállatokat mutatjuk be, melyek kártételei csak jelentős forgalmi zavartatással és költségfelhasználással szüntethetők meg. Célunk, hogy segítséget és iránymutatást adjunk az alépítményekért felelős kollégáknak arra az esetre, ha felügyeleti területükön hasonló problémával szembesülnének.



Eller Balázs*

területi alépítményi
szakértő

MÁV Zrt. PTIG

TPLO Pécs

✉ eller.balazs@mav.hu

☎ (30) 226-5812



Simon Ilona

pályalétesítményi
szakértő

MÁV Zrt. ÜF PLI

Híd és alépítményi O.

✉ simon.ilona@mav.hu

☎ (30) 830 5626

A pályafelügyeleti tevékenységünk ellátása során sajnos gyakran találkozunk különböző, kisebb-nagyobb állattalakkal a vágányban vagy a padkán. Az állatok közül néhány véletlenül téved a vasúti pályára, és az arra közlekedő járművek elgázolják. Állandó élőhelyük a pályától több kilométer vagy akár 10 km távolságra található. Ezek az állatok többnyire özek, szarvasok, vaddisznók vagy elkóborolt kutyák. Másik csoportba tartoznak a borzok, valamint a rókák. Ők ott élnek közvetlenül a vágány alatt vagy attól csupán néhány méterre, a pályatest közvetlen szomszédságában. Nem zavarja őket a forgalom zaja, a rezgés, de még a „laposkerekek” pulzáló dinamikus hatása sem. Toleráns életformájuk miatt komplett családok alakulhatnak ki és élnek mindennapjaikat a pályatest alatt vagy mellett. Hasonlóan az emberhez, a népes családoknak egyre nagyobb életterre van szükségük, így aztán terjeszkednek, és további járatokat vájnak a földbe.

A borzok (1. kép) hazánkban március 1. és május 31. között vadászati tilalom alatt állnak. Hosszuk elérheti az 56–90 cm-t is, testtömegük 6,6–16,7 kg között változik. Élőhelyük általában sűrű aljnövényzetű, erdős terület. Mozgásterületük viszonylag kicsi, ugyanakkor nagy térigényű, akár negyedhektáros területet is igénybe vesz a borzvár létesítéséhez. A közös üregrendszerben egy-egy, legfeljebb 12 egyedből

álló család él. A vár alvókamrái (viccesen borz-alom) általában 1,5 m átmérőjűek, és a bejáratoktól 10 m-re, a föld alatt 2-3 m-re található. Szinte valamennyi kamra esetén saját szellőző gondoskodik az oxigén-utánpótlásról. Egy angolai üregrendszer vizsgálatakor kiderült, hogy a 879 m hosszú alagútnak 50 kamrája és 178 bejárata volt. A becslések szerint ez a vár közel 70 t föld kitermelésével épült fel [1]. Ez a példa kiválóan szemlélteti, hogy milyen óriási kockázatot rejt a vasúti pályatest alá költözésük.

A vörös róka (2. kép) 45,5–90 cm hosz-

szú, testtömege 3–14 kg között változik. Saját maga által ásott föld alatti üregben él, melyhez több vészkijáratot létesít. A róka dúvadnak számít, vagyis a hasznos vadakra kártékony állat, ezért egész évben vadászható. Kilövéséért a 79/2004. (V. 4.) FVM rendelet 41/c bekezdése értelmében javadalmazás is jár.

A vasúti töltés- vagy bevágásrészsűn is láthatunk különböző be-, illetve kijáratokat, melyek birtokosa a hozzá nem értő személyek számára ismeretlen. A lakó-költésének beazonosítását az alábbiak segíthetik:



1. kép. Borz [3]

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2018/2. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.

- Borz esetében: borznyom, latrina, latrina ürülékkel, „teknő” alakúra kijárt talaj, lágyszárúakból álló alomány, a borz táplálékszerzésére utaló „gödörccék”, borzszőr, a kijárat alakja vízszintes értelemben ovális (3. kép) [2].
- Róka esetében: rókanyom, rókaürülék, legyezőszerűen kikapart talaj, a kotorék-ból áradó szúrós szag, rókaszőr, a kijárat függőleges értelemben ovális (4. kép) [2].

A továbbiakban a fent említett állatok által okozott káreseményeket, valamint az ezekkel kapcsolatos tapasztalatokat mutatjuk be egy-egy rövid esettanulmányban.

Kollégáink a 42-es számú vasútvonal Adony–Rácalmás állomásköz 119+00–123+00 hm-szelvényei között 2013 februárjában fedeztek fel 7 db üregnyílást a 6–8 m magas töltésben a pálya jobb oldalán (5. kép). A járatból kitermelt homokos töltésanyag elérte a kb. 20 m³-t. A forgalombiztonságra tekintettel azonnal 40 km/h ideiglenes sebességkorlátozást vezettek be az alépitmény roskadásának megelőzése céljából, majd segítséget kértek a helyileg illetékes vadásztársaságtól az okozó állatok fájának kiderítése érdekében. A külső szakértő bevonása megerősítette, hogy 5-6 borz lakott a viszonylag magas töltésen vezető vágány alatti járatokban. A vadásztársaság csapdákkal befogta az állatokat, majd ezután 2015 nyarán a területi igazgatóság külső vállalkozóval (Soilcon Kft.) kötött szerződést az üregek roncsolásmentes technológiával történő, megfelelő teherbírású cementtejes injektálására. A vállalkozó ajánlotta a technológiát, mely egyelőre üzemeltetői beépítési engedéllyel (ÜBE) nem rendelkezik, azonban az ilyen vis maior típusú eseteknél alkalmazhatók. Az injektálás után a vasúti pályában nem keletkezett több, a borzjáratokra visszavezethető pályahiba, tehát a beavatkozás sikeres volt.

125-ös sz. vasútvonal Halászlak-Szarvas állomásköz 138+00–150+00 hm-szelvényei között 2018. március 10-én, egy más okból tartott helyszíni bejárás során az egyik személy alatt beszakadt a vasúti padka. A borzok jelenléte a térségben már régebb óta ismert volt a szakemberek előtt, de a bejáratok akkor még csak a töltés alsóbb harmadában voltak láthatók. A helyszínt átvizsgálva komoly alépitményi hibákat tártak fel. A padkán és a bozóttal sűrűn benőtt részsűn számos kisebb-nagyobb újabb járat keletkezett (6. kép), a koronáé több helyen – kisebb szakaszok-



2. kép. Vörös róka [3]

ban – gyakorlatilag leomlott. A „borzvár” nyílásai túlnyomó részben a 4–5 m magas töltéstest jobb oldalán voltak. Az üregből kitermelt, gyengén kötött homokos töltésanyag becslések szerint eléri a 30 m³-t. A vonalat jelenleg az M44-es autópálya építéséhez felhasznált anyagok kiszállítására használják, emiatt igen nagy teher jut a pályára és a földműre.

Az illetékes pályafenntartási szakasz azonnal 20 km/h ideiglenes sebességkorlátozást vezetett be, mivel a járatok ismeretlen mérete, földműkoronaszintet elérő helyzete nagy forgalombiztonsági kockázatot jelentett. Emellett fokozott felügyeletet rendeltek el a helyreállításig. A szükséges intézkedések után felvették a kapcsolatot a helyi vadásztársasággal, amelynek tagjai csapdákat állítottak fel az állatok befogására.



3. kép. Borzüreg bejárata (PFT Békéscsaba)



4. kép. Rókalyuk bejárat nyílása (PFT Dombóvár)



5. kép.
Borzüreg
szellőzőnyí-
lásai a pad-
kán, 2013
(PFT Székes-
fehérvár)

A későbbi bozótirtással egyidejűleg a vágányban, a padkán és a rézsún zúzottkőterítést, illetve pótlást végeztek ideiglenes helyreállításként. A járatok injektálásos helyreállítását nagyban akadályozza a vasúti pálya elhelyezkedése, hiszen közútról nem megközelíthető, így a kitöltéshez szükséges technológia helyszínre juttatása komoly szervezést igényel. Az autópálya-építés kiszolgálásának biztosítása érdekében a végleges helyreállításra legkorábban 2020-ban kínálkozik nagyobb vágányzári lehetőség.

Mivel a járatok igen nagy területen helyezkednek el, emiatt a legmegfelelőbb helyreállítási mód a földmunkás technológia kiválasztása lenne. Az átépítési hosszt a felbontást követő feltárás során lehet legjobban meghatározni. A károsodott, átépítendő hosszt a felbontás után lehet pontosan meghatározni. Számításba jöhet a töltés felső 1,5–2 m vastag koronaszéle újraépítése, kiegészítve az alsóbb szakaszon károsodott töltéstest megépítésével, vagy valamilyen injektálásos technológiával történő helyreállításával. A helyreállítási technológia meghatározása előtt célszerű mindenképpen elvégezni egy füstpatronos járatellenőrzést és kamerás vizsgálatot, mellyel valamennyire meghatározható a járatok helye, továbbá megbecsülhető a cementtej vagy geopurhab injektáló anyag mennyisége. Az alkalma-

zott kitöltő anyagra be kell szerezni az üzemeltető beépítési engedélyét. Bármely technológiát választják, kiegészítésként meg kell tervezni azt a rézsűvédelmet, amely hosszú távon biztosít hatékony védelmet a vadak kártételével szemben (pl. georács/geocella és/vagy fémháló).

Röviddel ezután, 2018 márciusában, területi munkatársaink a 41-es vasútvonal Kaposmérő–Kiskorpad állomásköz 362+00–363+00 hm-szelvényei között egy vonalbeutazás során fedeztek fel jelentős mértékű, korábban nem jelentkező fekszing- és irányhibát. A helyszínen számottevő mértékű kitermelt földanyag volt látható a töltés lábánál. A vadásztársaság segítségével megállapították, hogy a pályahibát rókák okozták. A kialakult, majd tovább romló pályaállapot alapján megállapítható volt, hogy az állatok elérték a töltésmagot, komoly kárt okozva ezzel az alépítményi földműben. A padka jelentősen, kb. 50 cm-t süllyedt, az alépítménykorona vágány alatti süllyedésének mértéke kb. 10 cm volt (7. kép). A kitermelt töltésanyagot kb. 10-12 m³-re becsülték (8. kép).

Azonnali intézkedésként 20 km/h ideiglenes sebességkorlátozást kellett bevezetni. A helyi vadásztársaság a rókaaladót elűzte, a járatokat eltömédélte. Váratlan fordulatként a megüresedett rókakotoré-
kot egy újabb rókaalad kívánta igénybe



6. kép. Borz kotoréknyílásai
a padkán (PFT Békéscsaba)

venni, emiatt a pályában további süllyedés keletkezett. A vadásztársaságnak köszönhetően, hatékonyabb megoldással, véglegesen lezárták a járatokat. A teljes helyreállításra 2018 októberében került sor. A Területi Igazgatóság a Soilcon Kft.-vel kötött szerződést kamerás vizsgálattal történő járatfeltárára és az üregek roncsolásmentes technológiával kivitelezhető, megfelelő teherbírású cementtejes injektálására. Az üregnyílások eltömédélésére füstpatronos vizsgálat nem történt. A helyszín közútról is könnyen megközelíthető volt, tehát a technológia helyszínre szállítása nem okozott gondot. Az injektálási munkát a kis eszközigénynek köszönhetően vonatmentes időben végezték, menetvonal-zavartatású vágányzár nem volt szükség. A helyreállítás után a pályát az illetékes pályafenntartási szakasz havonta szintezéssel ellenőrzi. Fél évvel a helyreállítás után megállapítható, hogy a megoldás sikeres volt; további komolyabb süllyedések nem tapasztalhatók.

A legfrissebb, a 2018-ban felfedezett alépítményi hiba az 5-ös számú vasútvonal Nagyigmánd–Komárom állomásköz 744+00 szelvényében található. A gondot okozó borzcsalád a vasúti töltés mindkét oldalán vajt üregnyílásokat. Idővel jelentős süppedések keletkeztek a vasúti pályában, emiatt 20 km/h sebességkorlátozást kellett bevezetni (9. kép). A kitermelt homokos földanyag becsült mennyisége 15 m³. A hiba végleges helyreállításával megbízott vállalkozó a Soilcon Kft., mely a többi helyszínhez hasonlóan, itt is cementtejes injektálást végez majd 2019 áprilisában.

Minden bizonnyal számos, eddig felderítetlen hasonló eset van vasútvonalain-



7. kép
Magsüllyedt
padka
(Fotó:
Eller Balázs)

Simon Ilona a Széchenyi István Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán Útépítési és fenntartási üzemmérnöki, majd a Széchenyi István Egyetem Építőmérnöki Karán Szerkezetépítő oklevelet kapott. 2001-ben a BME Mérnöktoábbképző Intézetében hidász műszaki ellenőri képesítést szerzett. MÁV-alkalmazottként jelenleg a Pályalétesítmenyi Igazgatóság Híd és alépítményi osztályán alépítményes szakértőként dolgozik.



8. kép. Rókák által kitermelt töltésanyag (PFT Dombóvár)



9. kép. Üregbeszakadás okozta süppedések a vasúti pályában (PFT Székesfehérvár)

kon, éppen ezért mindenképpen figyelmen kell járni az éves gyalogbejárásokon. A teljesség igénye nélkül, az alábbi ismert eseteket említjük:

- 50-es Dombóvár–Bátaszék vasútvonal 18+00–36+00 szelvényei között a töltésrészű oldalán rókalyukak jelentek meg. Az alépítmény ezen a szakaszon amúgy is kedvezőtlen teherbírású, azonban az állati károokra visszavezethető intézkedést igénylő pályahiba még nem volt tapasztalható.
- Szintén az 50-es Dombóvár–Bátaszék vasútvonalon, a 243+00–310+00 szelvények között számos bevágásos szakaszon, a részű oldalán rókalyukak jelentek meg, melyek egy esetben okoztak kisebb részűszakadást. Az üregek a vasúti forgalom biztonságára egyelőre nem veszélyesek. Az illetékes szakasz felvette a kapcsolatot a helyi vadásztársasággal, akik az állatok eltávolításáról gondoskodtak.
- Érdekesképpén jegyezzük meg, hogy a visegrádi négyek szervezésében 2018 őszén, Székesfehérvárott megrendezett alépítményi értekezleten kiderült, hogy a többi vasúttársaság vonalain is aktuális problémát jelentenek a cikkünkben említett állatok, valamint ezenfelül a hódok okoztak még komoly vízvezetési, vízrendezési problémát a vasúti pálya mellett.

Az esettanulmányokból az alábbi következtetések vonhatók le:

- Károsodott töltések jellemző anyaga: kissé kötött homok.
- Bejáratok mélysége: pályaszint alatt –1,5–2,5 m.
- Környezet: bozótos, gyakran elhanyagolt részűk, fákkal benőtt pályakörnyezet.
- Kockázat: jelentős, megjósolhatatlan mértékű irány- és fekszinthiba miatt a vasúti forgalom biztonságát veszélyezteti.

- Jellemző járatrendszer: a borzok esetén az üregrendszer kiterjedtebb, ami egyrészt hosszabb hibás szakaszt jelent, másrészt nagyobb helyreállítási költséggel kell számolni.

A megelőzés lehetőségei:

- Új építésű pályáknál vagy felújításoknál: homokanyagú töltéseknél nem lebomló részűvédelem (pl.: georács, geocella és/ vagy fémháló) tervezése a humusz alá.
- Részűfelületek rendszeres karbantartása, növényirtása szükséges, mely adott esetben további létszám- és eszközszámbővítést igényel.
- A pályafelügyelet során nagyobb figyelmet kell szentelni a részűfelületeknek, melyhez az előző pont elengedhetetlen. Károsodás esetén:
- Forgalmobiztonsági kockázat függvényében sebességkorlátozás bevezetése.
- Helyi vadásztársaság felkeresése az állat beazonosítása és befogása/eltávolítása végett.
- Járatellenőrzés füstpatronnal és/vagy kamerázással.
- A járatkitöltés ideiglenes/végleges módjának, valamint a részűvédelemnek a megtervezése.
- Szerződés-kötés külső vállalkozóval.
- Adott esetben vágányzár igénylése, kivitelezés felügyelete.

Összefoglalva üzemeltetőként megállapíthatjuk, hogy az általunk ismertett állatok által okozott károk olyan helyreállítási módot igényelnek, mely kis forgalmi zavartatással jár és tartós megoldást nyújt. A cementtejes injekálás több alkalommal is sikeres volt, az alépítmény kellően stabilá vált. Nagyon gyenge teherbírású alépítmény esetén előfordulhat, hogy a megkötött cement lokálisan sokkal nagyobb teherbírást nyújt, mint a csatlakozó pályarész alatti töltés, így a hidakhoz és egyes útátjáró típusokhoz hasonlóan itt is megjelenhet a csatlakozó pályarészekben

előforduló süppedés. Ez a jelenség azonban körültekintő tervezéssel (ún. átmeneti szakasz beiktatásával) minimalisra csökkenthető. A jövőben érdemes kísérletet tenni a geopurhabos megoldásra is, és a szerzett tapasztalatok alapján összehasonlítani a cementes (szilárd) és a geopurhabos (rugalmas) technológia alkalmazásának előnyeit és hátrányait egyaránt. ◀

Irodalomjegyzék

[1] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Borz> (2019.03.06.)

[2] Márton Mihály (2018): Az európai borz és a vörös róka kotorékhely-kompetíciójának vizsgálata különböző terepböiológiai módszerekkel. PhD-értekezés, Gödöllő.

[3] <https://pxhere.com> (2019.03.11.)

Summary

Nowadays, the embankments of railways that were built in the old times induce large maintenance problems, thanks to the low bearing capacity and the combination of the weak soil materials (clay, turf). These weak points cause mixing of the substructure soil and the ballast, so mud and ballast pocket is being formed. Nevertheless, in this article a "new", less inspected problem is being discussed. The main topic is to introduce the wild animals and their deteriorative activity which cause huge problems in the railway substructure. The experienced damages and their reconstructions are showed by case studies. The aim of the authors is to give help and instructions to the colleagues, in the case if they explore one of this not regular problem in their own territory.



Megszűnt főnökségek

(3. rész)

A Budapesti Hídfenntartó Főnökség

Legeza István

hídépítő mérnök

ny. mérnök főtanácsos

✉ legeza.i@t-online.hu

☎ (30) 305-3436

Az 1970-es évek közepén az országban régiós, területi feladatokat ellátó épület- és hídfenntartó főnökségeket alapítottak, a pályafenntartási főnökségek magasépítményi és hidász feladataival foglalkozó szakaszaiból. Kivételt jelentett Budapest, ahol külön-külön önálló híd- és épületfenntartó főnökségeket hoztak létre. 1975-ben, a többi igazgatóságon elsőként Szegeden és Kaposváron alakult egy-egy Épület- és Hídfenntartó Főnökség, majd 1977-ben követték azt a további szervezetek, köztük a Budapesti Hídfenntartó Főnökség [1]. Az önálló szervezetek 1993-ig végezték a munkájukat, amikor a hidakkal kapcsolatos feladatok visszakerültek a pályagazdálkodási főnökségekre. A területi, illetve a régiós feladatokat ellátó volt hidász építésvezetőségek a pályás főnökségek hidász szakaszai lettek. Azóta, több szervezet- és névváltozás után, ma is végzik a hidak gondozását [2].

A Budapesti Hídfenntartó Főnökségre visszaemlékezve, vegyes érzelmek kavarnak bennem. Elődeim *Hornyák László, Budai József, Bednarik József* egy jól működő főnökséget hagytak rám. A Főnökséghez 1984-ben kerültem főmérnöknek, 1989-ben neveztek ki a főnökség vezetőjének, 1994-ben én zártam be azt.

A vasúti pályának igen fontos részei az áttereszek és a hidak. A hídfenntartás a hidak forgalombiztos állapotát és hosszú használati élettartamát szolgáló tevékenységek összessége. Ez a hidellenőrzésekből, a hídvizsgálatokból és a hiányok megszüntetéséből, valamint a Vasúti Hídszabályzat által előírt nyilvántartások vezetéséből áll.

A MÁV Zrt. vonalhálózatán található hidakról állagnyilvántartást vezetnek, amely műtárgyanként tartalmazza a főbb adatokat. A Budapesti Vasútigazgatóság (ma Pályavasúti Területi Igazgatóság) területén mindig igen nagy hídállomány volt, jelenleg több mint 2500 hidat és áterezst tartanak nyilván [3].

A vasúti hidakkal kapcsolatos feladatokat, tennivalókat jobban kifejezi a hidakra

jellemző hossz, a vágány-nyílás-folyóméter (vnyfm). A Budapesti Pályavasúti Területi Igazgatóság állagába közel 21 km híd tartozik. Ez a hossz az országos hídállag ~37%-a, a budapesti vágányhálózatnak pedig ~6%-a. (1977 és 1993 között hasonló nagyságú volt a hídállomány.)

A Hídfenntartó Főnökség megalakítása

A MÁV pályafenntartási szervezete a II. világháború után közel 30 évig változatlan formában működött a hidak gondozását, karbantartását illetően.

A területi igazgatóságok II. Építési és Pályafenntartási Osztályainak irányítása alatt a pályafenntartási főnökségek különböző szakmai profilú pályamesteri szakaszai végezték a vasúti pálya, az al- és felépítmény, valamint a hidak, illetve a magasépítmények felügyeletét, vizsgálatát, gondozási, karbantartási, továbbá kisebb felújítási munkáit.

Az 1970-es évek közepén merült fel az igény, hogy ún. „tisza profil” kell kialakítani, amelynek keretében szakterületen-

ként összevonják a végrehajtó szervezet külszolgálati egységeit. A profiltisztítás eredményeként maradnának a „csak vasúti pályával” foglalkozó pályafenntartási főnökségek (pft-k), valamint megalakulnának az épület- és hídfenntartó főnökségek (éhf-ek).

A profiltisztítás szellemében kísérleti jelleggel 1975-ben Kaposváron és Szegeden megalakították az első éhf-eket a pécsi és szegedi vasútigazgatósági területek hídjainak fenntartására. Két év próbáuzem után, a kedvező tapasztalatok alapján elrendelték, hogy másik három igazgatóságon (Debrecen, Miskolc és Szombathely) is hozzanak létre egy-egy, csak az épületek és hidak fenntartási munkáival foglalkozó főnökséget. A Budapesti Igazgatóság területén az épületek nagy száma és a jelentős hídmennyiség miatt a szervezés eredményeként két új (balparti és jobbparti) épületfenntartó és egy hídfenntartó főnökség alakult.

A Hídfenntartó Főnökség létrehozásában – a szervezési munkákban – nagy feladat hárult a Budapesti Igazgatóság II. Osztály Hídcsoportjára is.

1977. október elsején megalakult a Hídfenntartó Főnökség (továbbiakban HF) azzal a céllal, hogy megfelelő kivitelezője legyen a szakipari tevékenységet igénylő hídfenntartási munkáknak.

A főnökség központja a Nyugati pályaudvar felett átívelő Ferdinánd híddal szemben, a VI. kerületi Szív utca sarkán levő bérleményben kezdte meg működését, és maradt ott egészen a megszűnésig. Az önálló HF létrehozását az is indokolta, hogy az országos hídállag jelentős hányada a Budapesti Igazgatósághoz tartozott, közte a MÁV öt vasúti Duna-hídjából négy, valamint számos, közel 100 éves kő és téglá anyagú boltozat, megannyi kis és közepes nyílású vasbeton és acélhíd is.

Az alapító hidász szakaszok a Terézvárosi, Angyalföldi, Ferencvárosi és Győri Pft Főnökségeknél önálló egységekként már funkcionáltak. Ezek a szakaszok irányító

és fizikai létszámmal, kezdetleges gépparkkal és telephellyel rendelkeztek Rákospalota-Újpest, Angyalföld, Dunapart teherpályaudvar és Komárom állomásokon.

Az új főnökség vezetőjének, műszaki irányítóinak és az adminisztrációs személyzetnek a megkeresése, illetve a munka beindításához a feltételek biztosítása nem kevés feladattal járt. A központ alkalmazottai az átszervezés miatt megszűnt, illetve módosított területtel működő pft főnökségek, a MÁV Géptelep és a MÁV Hídépítési Főnökség (továbbiakban HÉF) létszámából kerültek ki. A kezdeti időszakot követően fiatal pályakezdő hidász mérnökökkel sikerült az építésvezető és főépítésvezetői munkaköröket betölteni.

A különböző szolgálati helyekről érkező főnökségi dolgozók egységes szervezetté alakulása érdekében gyakran tartottunk területi értekezleteket és közös szabadidős programokat. Ezeket a Budapesti Igazgatóság II. Osztály Hídcsoportjának munkatársai és a Vezérigazgatóság (korábban KPM Vasúti Főosztály) Hídosztály vezetői is szívesen részt vettek (1. ábra).

Az új szervezetben a korábbi pályás kifejezések – mint a szakasz, főpályamester, vezetőmérnök – megváltoztak, igazodtak a híd- és magasépítési szakterülethez (építésvezetőség, építésvezető, főmérnök).

A HF éves műszaki terve az alábbiak szerint állt össze:

A hídállagért felelős pft főnökségek a hídvizsgálatok során megállapított hiányosságokról egy feladatjegyzéket állítottak össze. Ezeket az igazgatósági hídcsoportban összegezték, és az ott végzett harmadfokú vizsgálat során tapasztalattal kiegészítették. Ezután fontossági sorrendet állítottak fel az elvégzendő karbantartási, felújítási és beruházási híd munkákról. Az így súlyozott tervek, a szakmai irányító (Vezérigazgatóság) Hídosztályra kerültek, ahol a pénzügyi lehetőségek és a várható szállítási feladatok ismeretében döntöttek arról, hogy mely feladatok elvégzése történjen karbantartási költség terhére, felújítási vagy beruházási forrásból finanszírozva.

A hiányosságok megszüntetése az alábbiak szerint oszlott meg:

- A híd gondozási munkák (takarítás, hídkörnyék tisztítása) és a kisebb fenntartási feladatok a pft főnökségeknél maradtak.

- A nagyobb volumenű karbantartási munkákat, amelyek hidász szakismereteket igényeltek (hídgerendacserét, beton-



1. ábra. Főnöki eligazítás Zánkán (Fotó: Kovács Ferenc)



2. ábra. Betonozás előtt, Székesfehérvár–Komárom vonal 621+08 hm-szelvény (Fotó: Legeza István)



3. ábra. Vasbeton köpennyel erősített falazat, Vác–Drégelypalánk vasútvonal 215+74 hm-szelvény (Fotó: Legeza István)



4. ábra. Általános terv, címlap



5. ábra. Statikai számítás, címlap

felület-, hídszigetelés-javítást, korrózió-védelmi feladatokat), a HF végezte el.

– A hídfelújítási munkák (amelyek kapacitásnövekedéssel nem jártak) és a kisebb hídkorszerűsítési feladatok, például felszerkezetszélesítések, hídfő-megerősítések (2., 3. ábra) szintén a HF feladatát képezték.

– A nagyobb hidak korszerűsítése és a hídberuházások (amelyek sebesség-, illetve teherbírás-növekedést eredményeztek), továbbá az új hidak építése a MÁV HÉF, illetve külső vállalkozók kivitelezésében valósult meg.

A fenti munkamegosztásból kitűnik, hogy a hídfelügyelet, hídvizsgálat és a híd-

gondozási feladatok a hídállag gazdájánál, a pályafenntartási főnökségnél maradtak.

A négy alapító építésvezetőség mellett 1978-ban megalakult a pástói kirendeltség, amely – igazgatósági határmódosítás miatt – később átkerült a Miskolci Igazgatósághoz. Az építésvezetőségek az Igazgatóság területét lefedve, éves program, munkaterv alapján végezték a munkájukat. Az Igazgatóság Hídcsoporthoz tartoztak, ők a Vasúti Hídszabályzat szerinti III. fokú hídvizsgálókat, hídépítési, hídfelújítási munkák szakfelügyeletében működtek közre.

A kezdeti időszakról elmondható, hogy

kezdetleges módszerekkel, hiányos felszereltséggel folyt a munka. Későbbiekben már megfelelő szerszámok, eszközök álltak a dolgozók rendelkezésére. Ezután beindult a gépesítés, a bérelt járművekkel pedig megnőtt az egy műszakban bejárható munkaterület nagysága. Már az alakulást követően jelentős előrelépés történt – a szükséges létszám koncentrálásával – a nagy acélhidak korrózióvédelmi munkáiban, a lemaradások pótlásában.

Folyamatosan javultak a munkahelyi szociális körülmények, mind az építésvezetőségek telephelyein, mind a munkavégzés helyszínein (öltözők, mosdók, lakókocsik stb.).

Fejlesztési célul tűzték ki, hogy minden pályafenntartási főnökség területén legyen egy hidász építésvezetőség. Gárdonyban először kirendeltség alakult, melynek létszámbázisán székesfehérvári telephellyel 1983-ban létrejött az 5. sz. építésvezetőség.

A Hídfenntartó Főnökség fénykora

1984-ben a műszaki feladatok ellátására az Igazgatóság engedélyezte főmérnöki munkakör létrehozását és betöltését. Ezután tervezőcsoport alakult a főnökségen. A tervezők először a nagyobb karbantartási munkák, majd később a felújítási és hídmegerősítési/kiváltási munkák műszaki és technológiai terveit készítették (4., 5. ábra). A tervek közül az ún. engedélyköteleseket általában az igazgatósági Hídcsoporthoz, de volt rá eset, hogy a Vezérigazgatósági Hídosztályra kellett jóváhagyásra felterjeszteni.

A Hídcsoporthoz a negyedéves hidász szakmérnöki értekezletet több alkalommal valamelyik pályafenntartási főnökség területén tartotta, összekötve egy folyamatban lévő hídépítés vagy hídfenntartási munka meglátogatásával (6. ábra).

El kell mondani, hogy valamennyi építésvezetőség megszervezéséhez és folyamatos működtetéséhez igen sok munkórát kellett a dolgozóknak teljesíteniük. Szívesen tették, maguknak csinálták. A központ dolgozói is gyakran részt vettek az építésvezetőségek vagy akár a gyermekvasút környezetének csinosításában.

1987-ben Diósjenőn megalakult a váci Pft területén lévő koros hidak gondozására, fenntartási munkáinak elvégzésére a 6. sz. építésvezetőség. A Pft szakasz helyén „ideiglenesen beépített anyagból”, bontott Erdért-faházból készült az építésvezetőség épülete (7. ábra).



6. ábra. Szakmai kirándulással egybekötött hídvonalkelvezői értekezlet (Fotó: Farkas Tibor)

A 6. sz. építésvezetőség megalakításával a fő célkitűzés így megvalósult, minden pft területén működött egy hidász építésvezetőség (8. ábra). Ezzel kapcsolatosan meg kell jegyezni, hogy a „honos pft területén” több esetben a hidász építésvezetőség az igények töredékét tudta csak kielégíteni. Egy-egy nagyobb munkánál kettő, de volt rá példa, hogy három építésvezetőség létszámát kellett igénybe venni. Ilyenek voltak például a Duna-hidak korrózióvédelmi munkái.

1987-ben, amikor fennállása 10. évfordulóját ünnepelte, fénykorát élte a főnökség. Addigra már saját és bérelt gépkocsikkal megoldódott a járműellátás. A gépesítettség terén komoly előrelépést jelentett a légkompresszorok és kiegészítő szerszámok, munkavédelmi motorcsónakok, a korrózióvédelmi munkákhoz pedig homokfúvó berendezés beszerzése.

Befejeződött a komáromi Barátság híd és a budapesti Déli összekötő vasúti Duna-híd jobb vágányú szerkezetének mázolása, elkezdődött a bal vágányú szerkezet.

Az Igazgatóság vezetése az eredmények elismeréseként az évfordulóra emlékérmeket készíttetett. Az érem egyik oldalán „MÁV Budapesti Igazgatóság 1987” felirat és a szárnyaskerék, a másik oldalon a „10 éves a Hídfenntartó Főnökség” feliratok között egy tenyérben tartott rácsos híd sziluettje látható – azt kifejezve, hogy jó kezekben vannak a budapesti vasúti hidak (9. ábra).

(Én – mivel az emlékérmeket korlátozott számban kaptuk – a sajátomat az egyik nyugdíjba vonuló kollégámnak adtam. Nem sajnálom, jó helyre került.)

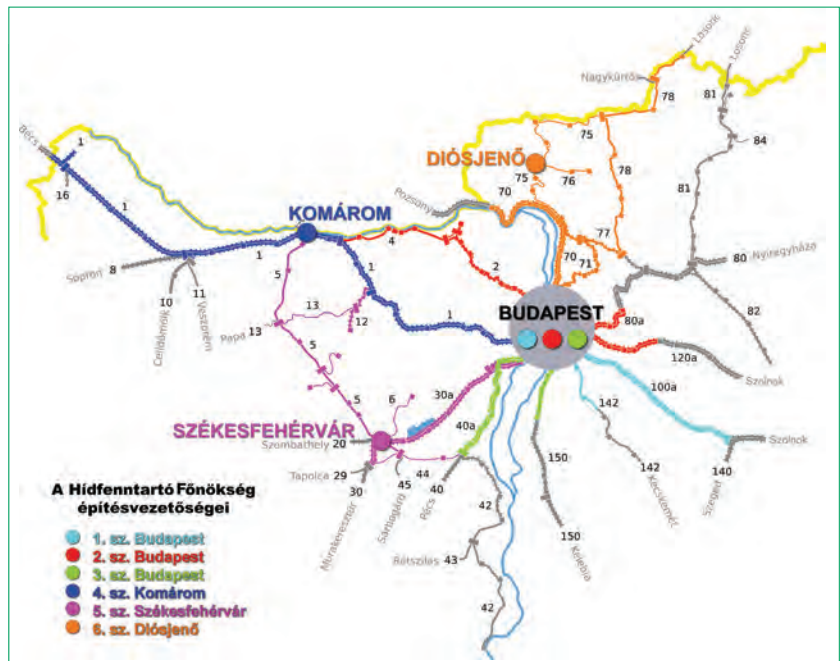
Ezután töretlen volt a fejlődés, a fenntartási munka mellett megtörténtek az első lépések a számítógéppel való ismerkedés területén is.

Az acélhidak évi 11-15 ezer m²-es korrózióvédelme mellett 80-110 db hídgerendacserét is elvégeztünk. Az acélhidakkal kapcsolatos munkák mellett évente számos boltozott híd megerősítési, bélelési és gyenge hídfalazatok köpenyezési munkája is elkészült.

A terület nagyságából és a hidak számából adódóan az évi 40 ezer m²-es mázolási igényt és minden tervszerűen ütemezett fenntartási feladatot a HF saját kapacitással nem tudta megoldani, egyéb pénzügyi forrás pedig nem állt rendelkezésre.

Véleményem szerint a hatalmas igény kielégítéséhez szükség lett volna más vállalkozások jelentős bevonására is, egy fenntartó szervezetet az adott időszakban

7. ábra. Vasbeton lemez vaszerelése készül, háttérben az építésvezetőség épülete (Fotó: Legeza István)



8. ábra. A Budapesti Igazgatóság vonalhálózata, 1987

9. ábra. „10 éves a Hídfenntartó Főnökség” – emlékérem (Fotó: Kiss Józsefné)



és azt követően sem célszerű ilyen hatalmas kapacitására fejleszteni. (Nem biztos, hogy a saját szervezet által végzett munka mindig gazdaságosabb.)

Jelentős hídmunkák készültek a Váci Pályafenntartási Főnökség területén, ahol a leromlott állapotú, gyenge teherbírású hidak megerősítése folyt. A kezdetben (alakuláskor) vasbeton köpennyel ellá-

tott gyenge teherbírású hidak kiváltására előregyártott vasbeton hidak épültek be. A munkákhoz több esetben provizorium beépítésére volt szükség. A két MÁV-os hidász szervezet (HÉF és HF) között szoros kapcsolat épült ki a vasbeton keretek gyártása, provizorium biztosítása és a daruzások elvégzése területén is. Előfordult olyan vágányzár is, amikor a két híd kö-

Legeza István 1975-ben végzett a győri Széchenyi István Egyetem elődjében (KTMF) Budapesten. Építőmérnöki tevékenységének munkahelyei sorrendben: Hídépítő Vállalat (3 év), MÁV Tervező Intézet (6 év), MÁV Híd-fenntartó Főnökség (10 év) és MÁV Zrt. Híd és Alépítményi Osztály (19 év). Nyugdíjazása után is aktívan részt vesz az oktatásban és különféle híd-szakértői tevékenységekben. A Vasúti Hidak Alapítvány kurátora 2013 óta. A vasúti hidászatban végzett munkájáért 2017-ben Korányi Imre-díjban részesült.

zött elhelyezkedő vasúti daru két irányban végezte a keretelemek beemelését, vagy a daru végezte a bontást, az építést, és az volt a próbaterhelő jármű is (10., 11. ábra).

A Híd-fenntartó Főnökség kollektívája jó csapat volt, szinte nem ismert lehetlent, a fiatalos lendülettel jószerevével mindent megoldott. Ez köszönhető volt a kezdeti nehézségek közös leküzdésének, a munkahelyi eredményeknek és a számos alkalommal megvalósult közös szabadidős programoknak, kirándulásoknak. Emlékeztetsek az ún. kihelyezett szakmai értekezletek és a nagyobb hídmunkák helyszíni bemutatói is (12. ábra).

Igen jó kapcsolat alakult ki a pft főnökségek hídfelügyeletet végző szakaszmérnökeivel, illetve vonalkezelőivel. A nagyobb munkák során a szakaszmérnökök szinte napi kapcsolatban álltak a HF fő-építésvezetőivel. A budapesti igazgatóság hídcsoportjának hídbiztosai és a vezérigazgatóság hídvonalbiztosai az ellenőrzéseiken tapasztaltak alapján elismerték a HF tevékenységét.

A Híd-fenntartó Főnökség megszűntetése

A HF-fel kapcsolatban 1991 körül kezdett elterjedni az a nézet, hogy „a Híd-fenntar-



10. ábra. Teknőhíd bontása a Vác–Drégelypalánk vasútvonalon (Fotó: Gutai Imre)

tó Főnökség csak a hidak javítatója és nem tulajdonosa”. Aztán jött 1993, és elrendelték a főnökség megszüntetését [4]. Ez érintette az ÉHF-eket és a budapesti két épület-fenntartó főnökséget is.

Az 1975–77-ben alakult szervezeteket elsodorta a szervezet- és létszám-racionalizálás, a hidak gondozási, fenntartási tevékenysége visszakerült a pályafenntartási főnökségekhez [5]. A hidász építésvezetőségek pályafenntartási főnökségek hidász szakaszai lettek. Az átalakulás – a megszüntetés – a központi alkalmazotti létszámot érintette érzékenyen. A szerencsésebbek nyugdíjazással megszűnték, de több dolgozónak megszűnt a munkahelye és munkanélküli lett.

A fentiekből, úgy gondolom, kitűnik: az új szervezet odaadással végezte munkáját az alapítástól a megszüntetésig.

Összeállításom célja az emlékezés, nem pedig az elvégzett munkák részletes (tétéles) felsorolása volt. A rövid életű Híd-fenntartó Főnökség által elvégzett munkák eredményei ott vannak a vasúti pályában, az átépítések tervei pedig a tervtárakban fellelhetők.

Utólag is még egyszer megköszönöm valamennyi munkatársam közvetlen és közvetett munkáját, amit a budapesti hidak fenntartása érdekében 1977. október 1. és 1993. április 1. között végzett.

„Ami szép és jó volt az életben, az mindig is velünk marad” [6]. ◀



11. ábra. Diósjenő–Romhány vasútvonal 27+19 hm-szelvény (Fotó: Legeza István)

Irodalomjegyzék

[1] Vasúti Nagylexikon. Magyar Államvasutak Rt., Budapest, 2005.

[2] Dr. Horváth Ferenc: A magyar vasút pályafenntartási szervezetei. Sínek Világa, 2006/2.

[3] Török Gergely, Gregovszki Ágnes: A területi igazgatóságok bemutatása (6. rész). Budapest. Sínek Világa, 2018/1.

[4] Bednárík József: Híd-fenntartás a Budapesti Üzletigazgatóságon 1970-től 1995-ig. Sínek Világa, 1996/3.

[5] Szánthó Géza: Huszonhat éve alakult a budapesti Híd-fenntartó Főnökség. Nyílt vonal. A Pályavasúti Dolgozók Szakszervezetének lapja, 2003. október.

[6] Kőrösi Zoltán: Szívlekvár (13 idézet). Budapest, Libri Kiadó, 2014. <https://www.citatum.hu/konyv/Szivlekvár>, 2019.01.27.

Summary

In the middle of seventies building and bridge maintenance offices supplying regional, areal tasks were established in the country from the units of track maintenance offices dealing with above-ground structural and bridge tasks. Budapest was the exception where independent bridge and building maintenance offices were formed separately. In 1975 in the other directorates one- and-one Building and Bridge Maintenance office was established firstly in Szeged and Kaposvár then in 1977 further organizations followed this among them Bridge Maintenance Office of Budapest [1]. The independent organizations did their work till 1993 when the tasks in connection with bridges went back to the track management offices. The earlier bridge construction engineering offices supplying areal and regional tasks became the bridge units of track offices. Since then following several organizational and name changing they execute the attending activity of bridges even today [2].



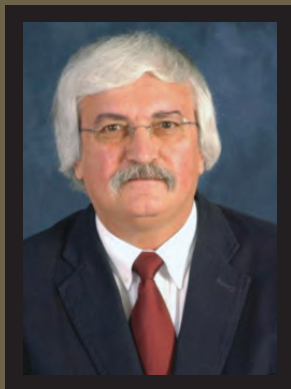
12. ábra. Építésvezetői értekezlet Kemencén (Fotó: Kovács Tamás)

Dr. Lovas Antal 1946–2019

Lovas Antal közel ötven éven át egyetemi hallgatók és mérnökök generációjának adta át tudását. A BME Építőmérnöki Karának szerkezet-építőmérnöki szakán szerzett diplomát 1971-ben. Utána 2000-ig a Tartószerkezetek Mechanikája Tanszéken, majd nyugdíjazásáig a Hidak és Szerkezetek Tanszéken egyetemi docensként dolgozott. 2001 és 2004 között a BME stratégiai igazgatója volt, 1997 és 2005 között oktatási és oktatásfinanszírozási dékánhelyettesként, majd 2005 és 2013 között dékánként szolgált az egyetemet és a kart. 2013-ban megkapta a decanus emeritus kitüntető címet, azóta a dékán tanácsadójaként segítette az Építőmérnöki Kart.

Pályafutása során több ösztöndíjas külföldi tanulmányúton vett részt: 1980–81 között állami ösztöndíjasként a Helsinki University of Technology munkatársa volt, 1987-ben egy hónapot töltött a University of Wisconsin Milwaukeeban, 1995-ben pedig három hónapig volt a Royal Society ösztöndíjasa Ashurstben, a Wessex Institute of Technology-n.

Aktívan működött a kari és egyetemi közéletben: a Kari Tanács választott tagja volt 1976–79, majd 1990–97 között, dolgozott az Egyetemi Oktatási Bizottságban 1994–96 között, majd a Kari Tanulmányi Bizottságban 1995–97 között. 1997-től számos egyetemi bizottság tagja, elnöke, társelnöke volt. 1999-től tagja volt a fib (federation internationale du béton) Magyar Tagozatának, 1990–2008 között a Mérnöki Kamara Tartószerkezeti Tagozatának. Kiemelkedő szerepe volt az új rendszerű építőmérnök-képzés hazai és nemzetközi szervezésében. A több mint 100, európai építőmérnök-képzést folytató intézménnyel



kialakult kapcsolata meghatározó szerepet játszott a BME oktatásfejlesztésében, hosszú távra szóló bizalmi viszonyt épített ki több igen fontos európai oktatási intézménnyel.

Kiváló tanár volt, hallgatói szerették óráit, lelkes magyarázatait. Számos tárgyat oktatott a Kar reguláris képzéseiben magyar és angol nyelven, emellett párhuzamos képzésen és szakirányú továbbképzésen is közreműködött.

Pályája kezdetén a végeselemes módszer tartószerkezeti feladatokra felhasználható kutatásán és gyakorlati alkalmazásán dolgozott. Szakterületén úttörő szerepet töltött be széles körben alkalmazható szoftverek fejlesztésében (keretszerkezetek, lemezek és héjak rugalmas-képlékeny és dinamikai számítása). Numerikus modellezési szakismerete alapján részt vett több tartószerkezeti tervezésben és szakértésben; ezek közül kiemelendők az újszerű hídmegerősítésekhez, valamint a Paksi Atomerőmű speciális szerkezeteihez kapcsolódó tevékenységei. Később a tanszékén az első között indított biomechanikai kutatásokban alkalmazta és fejlesztette tovább numerikus modellezési tudását.

Lovas Antal egész életét az építőmérnök hallgatók oktatására, a képzés szervezésére, fejlesztésére, a Műegyetem és a Kar szolgálatára tette fel. Munkásságát oktatóként és kari, egyetemi vezetőként is a céltudatosság, az elkötelezettség és a szakmai következetesség jellemezte. Több mint húsz éven keresztül a Kar és az Egyetem meghatározó személyisége volt.

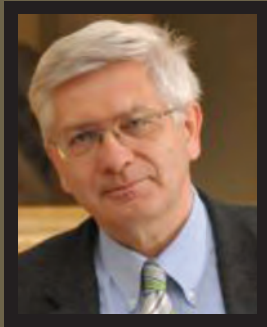
A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hírei alapján összeállította *Vörös József*

Dr. Kazinczy László 1954–2019

Dr. Kazinczy László 1954. július 20-án született Budapesten. A Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán 1978-ban szerzett közlekedés-építőmérnöki oklevelet, majd a diplomaszerezés után a BME Vasútépítési Tanszékén volt ösztöndíjas. 1980 és 1986 között tanáregéd, 1999-ig pedig adjunktusi beosztásban dolgozott. Műszaki doktoriját 1986-ban, PhD-fokozatát 1999-ben szerezte az Ágyazatnélküli közúti vasúti pályaszerkezetek újszerű méretezése, különös tekintettel a felépítmény stabilitására című értekezésével. 1999-ben docensnek nevezték ki, 1999 és 2004 között tanszékvezető-helyettes volt.

Fő kutatási tevékenysége a pályaszerkezetekre terjedt ki mind a nagyvasút, mind a közúti vasutak területén. Kiemelendő – a többi között – az országos vasúti hálózaton az egyik legnagyobb számban beépített LW betonralj kifejlesztése, tervezése és prototípus-vizsgálata. Jelentős szerepe volt a 4-es metró pályaszerkezetének kiválasztásában, továbbá az építkezés során végzett műszaki szakértői munkában is.

Nevéhez fűződik több kutatás-fejlesztési projekt előkészítése és irányítása, mint például az első Y acélaljak magyarországi beépítése, valamint a kis sugarú ívekben épített hézag nélküli vágányok – az Y acélaljas, az ágyazatragasztással stabilizált és a biztonsági sapkákkal felszerelt betonralj vágányok – üzemi vizsgálata. A 2010-es években indított el egy kutatást a vasúti vágányok zaj- és rezgéscsillapítása témában, amelynek keretében több gyártónak a termékét



építették be kísérleti jelleggel a pályába, majd 2015 és 2017 között egy K+F munka keretében a BME Út és Vasútépítési Tanszéke több laboratóriumi és forgalmi vágányban végzett vizsgálatsorozatot hajtott végre.

A BME Út és Vasútépítési Tanszék dolgozói közül többek szakmai előmenetele fűződik hozzá. E sorok írója, a Tanszék jelenlegi vezetője 2005-ben az Y acélaljjal épített hézag nélküli vágányokból, dr. Szabó József adjunktus 2011-ben az ágyazatragasztással stabilizált vágányok témaköréből írta a PhD-értekezését. Csontos Gabriella doktorandusz a vasúti vágányok zaj- és rezgéscsillapítása témakörben dolgozik jelenleg is PhD-kutatásain. Ezekben szakmai iránymutatóként, témavezetőként vett részt. A felsoroltakon kívül számos sikeres tudományos diákköri dolgozat és diplomamunka konzulense volt.

Szakmai kapcsolatai külföldre is kiterjedtek, rendkívül szoros viszonyt ápolt a Vossloh Fastening Systems GmbH-val és a Kraiburg STRAIL GmbH-val, jó szakmai kapcsolatai voltak a ThyssenKrupp GfT Gleistechnik GmbH-val, valamint a RailOne GmbH-val, hogy csak a legfontosabbakat emeljük ki. Hazai kapcsolatait – a MÁV Zrt. és a BKV Zrt. mellett – nehéz lenne felsorolni. Az egyetemen sok diákkal szeretette meg a vasúti szakmát, több tanévben kapott Oktatók Hallgatói Véleményezése (OHV) díjat. Az oktatást haláláig aktívan és lelkesen végezte. A nyugdíjas éveket sajnos nem élhette meg, 2019. február 11-én váratlanul elhunyt.

Dr. Liegner Nándor

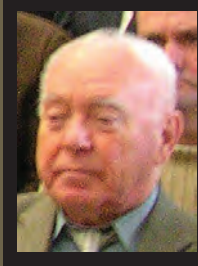
Makra Elek 1933–2018

Makra Elek gyémántdiplomás építőmérnök, igazságügyi szakmérnök, a Magyar Mérnöki Kamara örökös tagja 85 éves korában elhunyt.

1933-ban, Temesváron született. Középiskoláit már Magyarországon végezte, és érettségi után a Budapesti Műszaki Egyetemre iratkozott be, itt szerzett építőmérnöki diplomát 1957-ben.

Első munkahelye a MÁV Hídépítési Főnökség volt, ahol építésvezetőként főleg a Debreceni MÁV Igazgatóság területén építette újjá a háborúban megsérült vasúti hidakat. Legemlékeztetesebb munkája a tunyogmatolcsi Kraszna-híd átépítése volt, ahol közel kéthetes vágányzárban cserélték ki az ideiglenes provizórium szerkezetet. Később Győrött, a Budapest–Hegyeshalom vasútvonalon a Rába-híd újjáépítésével bízták meg. Fialat, nős emberként nehezen viselte a Budapestben élő családtól való hosszú távolléteket, ezért a Rába-híd építésének befejezése után, 1962-ben a MÁVTI-hoz kérte áthelyezését, ahol tervezőként dolgozott. Később, mivel a Győri Tervező Vállalat a fiatal, családos embernek lakást biztosított, ehhez a céghez került statikus tervezői beosztásba. Új munkakörében Győr-Sopron megye területén számos jelentős ipari létesítmény statikai terveit készítette el.

A vasúti hidak tervezésétől sem szakadt el teljesen. A Győrszabadhegy állomásból kiágazó egyik új iparvágány tervezése során a Győrszabadhegy–Veszprém vasútvonalon a meglévő vasbeton teknőhid mellé az iparvágányban is vasbeton teknőhidat kellett terveznie. A gyenge altalaj miatt az új híd alapjait a meglévőnél már mélyebbre kellett meg-



építeni. Az állékonyág biztosítására Makra Elek résfalas alapozást tervezett. A hetvenes években hazánkban ez volt az első résfalas alapozású vasúti híd. Az utókor számára ezt a fontos eseményt szakfolyóiratokban, sajnos, nem dokumentálták.

A kivitelezési gyakorlatát később a saját maga által tervezett csopaki nyaralójánál hasznosította. Nagyon szeretett utazni. Jó barátjaként 1963-ban – az akkori viszonyok között 70 dolláros turistaútlevelel – Olaszországba utaztunk, és mivel mindkettőnket érdekelt az építéset, együtt csodáltuk meg Velence, Róma, Nápoly felejthetetlen építészeti nevezetességeit.

Nyugdíjba vonulása után visszaköltözött Budapestre, de a vasúti hidakkal nem szakadt meg a kapcsolata, mert magántervezőként továbbra is tervezett. Vasúti hidász múltjához változatlanul ragaszkodott, és a Vasúti Hidak Alapítvány által szervezett éves nyugdíjas-találkozókon is részt vett. Az egyik ilyen rendezvényen a kozmosz érdekes változásairól (klímaváltozás, a föld pólusváltása, ufókkal kapcsolatos hiedelmek) előadást is tartott.

A Budapesti Műszaki Egyetemen az 1956-os forradalom gyűjtő szikrájaként számotartott október 22-i események megemlékezéseinek állandó résztvevője volt, így utoljára 2018. október 22-én üdvözlöttük egymást, ezután már csak a gyászjelentésből tudtam meg, hogy 2018. december 21-én elhunyt. Halálával olyan kollégát veszítettünk el, aki sokoldalúságával tette magát emlékezetessé, és akivel mindenki szívesen dolgozott együtt.

Rege Béla

Idén is lesz Pályavasúti Nap a Füstiben

Az elmúlt években nagy sikerű Pályavasúti Napot hatodik alkalommal, június 8-án, szombaton rendez meg a Vasúttörténeti Park. Az induláskor kitzűzött céloknak megfelelően az idei program „A MÁV Zrt. hidász, alépitményi és diagnosztikai szakterületeinek tevékenysége” címet viseli.



Ebben az évben a címben szereplő szakterületek mellett a 70 éves MÁV FKG Kft. is bemutatkozik. A hidászok a különféle hídszerkezeti elemeket (pl. hídsaruk, hídgerendák, műanyag korlát stb.), a Vasúttörténeti Park területén látható műtárgyakat (pl. Északi vasúti Duna-híd egy szakaszát, fordítókorongot, gyalogos-felüljárót) és néhány érdekes mérnöki létesítmény tervrajzait mutatják be. A rendezvényt támogató cégek kiállításain az érdeklődők interaktív módon ismerhetik meg a vasúti pálya alatti szerkezeteket, ezek anyagait és beépítési technológiáit (geoműanyagok, betonpaplan, injektálás, támszerkezetek stb.).

A látogatók megismerkedhetnek a pálya-, híd- és alépitmény-diagnosztika érdekességeivel a méréstől a kiértékelésig. Kül- és beltéri kiállításon

láthatják a használatban lévő mérő- és diagnosztikai eszközöket. Az új fejlesztésű műszerek bemutatóját a kültéri standon tekinthetik meg az érdeklődők. A MÁV KfV Kft.-nek az élenjáró európai vasutak színvonalán lévő diagnosztikai rendszereinek bemutatása mellett az idei rendezvény érdekessége, hogy a BKV diagnosztikai mérő villamosa is ott lesz a Pályavasúti Napon a Vasúttörténeti Parkban.

A MÁV FKG Kft. szakemberei „Felelősséggel a jövő vasútjáért” címmel tartanak előadást, amelyből képet kapunk a 70 éves cég fejlődéséről, szerepvállalásáról a pálya-, híd- és magasépitményi területen, és bemutatják az évforduló alkalmából készült könyvet. Videofilmekben számolnak be a Kft. rövid és hosszú

távú programjairól, fejlesztési terveiről. A tervezett ismeretterjesztő előadásokon bemutatják a szakterületeket, azok fejlődését és az eredményeket. A csarnokban megrendezett kiállítások lehetőséget biztosítanak arra, hogy a jelenlévők betekintést nyerjenek az egyes szakmák érdekességeibe a külső cégek által kiállított termékeken keresztül is.

A rendezvényen idén sem marad el az immár 10. alkalommal sorra kerülő Aranycsákány Krampácverseny sem.

A szakmai napot, amely felett a MÁV Zrt. vállalt védnökséget és támogatja megszervezését, családi programnak is ajánljuk.

A szervezők nem titkolt célja, hogy a pályavasutat, annak szakterületeit megismertessék, közelebb vigyék az érdeklődőkhöz. Emellett a program lehetőséget nyújt a munkatársainknak, családtagjainknak és az érdeklődőknek arra is, hogy kellemes környezetben, hasznosan töltsék az idejüket, szórakozzanak, ismerkedjenek, beszélgetsenek.

A Pályavasúti Nap rendezvényeire a Vasúttörténeti Parkba a belépés mindenki számára díjtalan.

Both Tamás



A debreceni Zsuzsi Kisvasútért Baráti Kör (ZSBK) 2019. február 6-án, a Hortobágyi Nemzeti Park (HNP) Látogatóközpontjának konferenciatermében rendezte meg a Kárpát-medencei Kisvasutak XXV. konferenciáját.

Tekintettel a helyszínre, a szervezők már az előző délutánra programot szerveztek a távolabbról érkezőknek. A HNP által üzemeltetett Halas-tavi kisvasúton rendkívüli menettel kedveskedtek a téli tájban vonatozni és fényképezni vágyóknak. A kiállított három kocsi (1. kép) megtelt a közel 40 látogatóval.

A HNP Fecskeház nevű erdei iskolájában jó hangulatú beszélgetéssel folytatódott a találkozó, melyet a helyi ízeket felvonultató vacsora szakított meg.

Másnap reggel a Látogatóközpontban gyülekeztek az érdeklődők. A pontos kezdést segítette a debreceni IC-k utasait helyszínre szállító különbusz is. A konferenciát a szervezők nevében Szemerey Ádám, a Zsuzsi Kisvasútért Baráti Kör alelnöke nyitotta meg. A résztvevők köszöntése után megemlékezett két, sokak által ismert és tisztelt, kisvasutakért tevékenykedő, a közelmúltban elhunyt kollégáról: Csizmazia Tamásról (1958–2018) és Kallós Béla Irénkéről (1954–2019).

Gáspár János, a Magyar Közlekedési Közművelődésért Alapítvány (MKKA) alapítója és elnöke köszöntötte a megjelenteket, majd a hagyományörzés jelentőségéről szolt. Röviden tájékoztatta a hallgatóságot az Alapítvány elmúlt évi tevékenységéről.

Ezt követően dr. Kovács Zita, a HNP igazgatója köszöntötte a konferencia résztvevőit, büszkeséggel említette, hogy milyen öröm egy ilyen, nemzetközi rendezvényt vendégül látni.

Első előadóként Danyi Zoltán, a HNP turisztikai és oktatási osztályvezetője mutatta be a HNP rövid történetét, munkáját, eredményeit és a közeljövő terveit. Áttekintést adott a különleges természeti értékekről, a látogatható helyszínekről és a rendezvényekről.

A konferencia levezető elnöke, Szabó István vette át a szót, és előadásában

A Kárpát-medencei Kisvasutak XXV. konferenciája

Hortobágyi Nemzeti Park

1. kép.
A „Sziktipró” C50-es dízelmozdony a téliesített kocsikkal (Fotó: Seress István)



2. kép.
Az új névtábla a gőzmozdonyon



bemutatta a kisvasút elmúlt 40 évét. Elmondta, hogy mielőtt a közúti szállítás miatt leállították és részben elbontották, összesen kb. 35 km-nyi vágány volt több helyszínen, a Hortobágy területén.

A halak etetése és a kifogott halak kiszállítása Hortobágy Halastó mrh-ra megkövetelte a kisvasút újraépítését. Külön bemutatta az 1980-as években „szokványos” (kis-) vasúti fejlesztések menetét. Két és fél hónap alatt épült 1,9 km vágány a MÁV pft-s szakembereinek tervezésével és művezetésével – a Magyar Néphadsereg műszaki alakulatának kivitelezésében. A fejlesztés a következő évben hasonló feltételekkel folytatódott, és 1983 decemberében újabb 1,9 km vágányt helyeztek forgalomba. Érdeklőség, hogy a legkisebb ívsugar miatt a csatornát keresztez

hidakat el kellett fordítani, és azok így 30°-os szögben keresztezik a csatornát. A 35 évvel ezelőtt indult „kisvasúti mozgalom” hőskorát mutatta be Nagy József, a szegedi Vasúttörténeti Alapítvány titkára. A kecskeméti keskeny nyomközű kisvasútra állomásított 490.053 sz. gőzmozdony kálváriája – és visszaszerzése – „hívta harcra” az alföldi kisvasútbarátokat. Az első járműtalálkozót Bugacra szervezték 1984-ben. A jól sikerült rendezvényt évente megismételték. 1992-ben ünnepelték – keresztelővel egybekötvé – a gőzmozdony 50. születésnapját. Ekkor kapta a „Bugaci kispöfögő” nevet (2. kép).

Az évenkénti rendezvények hívták életre a szegedi Vasúttörténeti Alapítványt. Gáspár János főmuzeológus az ötletet felkarolta, és megalapította

az MKKA-t. Az alapítványon keresztül elindította a „Mentsük meg a kisvasutakat!” elnevezésű kampányt, azon keresztül a Kisvasúti napok rendezvénysorozatát, valamint az éves találkozót, melyek kezdetben csak magyarországiak volt, később kibővültek Kárpát-medenceivé.

A szegedi alapítvány – a bugaci kisvasút bezárása után is – minden évben megszervezi a megemlékezéseket, minden nevezetes évfordulót külön megünnepelnek, az összegyűjtött emléktárgyakból a Dél-Alföldön tíz állandó kiállítást tartanak fenn.

Szűcs Zoltán, a Kisvasutak Baráti Köre (KBK) elnökségi tagja az elmúlt 25 év eseményeit foglalta össze, valamint részletezte a KBK céljait, amelyek a következők:

- a működő kisvasutak életben tartása;
- történelmük kutatása, adatgyűjtés;
- folyamatos kapcsolattartás kormányzati szervvel, hatósággal és egyéb szervezetekkel.

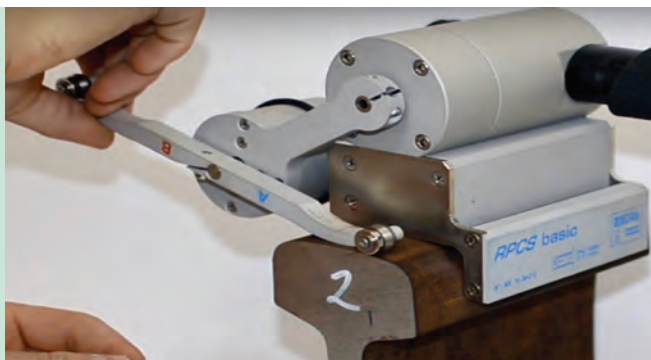
Eredményes működésüket legjobban a Kemencei Erdei Múzeumvasút nonprofit üzemeltetése igazolja. A húsz évvel ezelőtti induláskor évi tízezer utast szállítottak, mára ez a szám közel harmincezerre nőtt. Folyamatosan dolgoznak a meglévő járművek felújításán és forgalomba állításán, valamint a vágányhálózat bővítésén, amit a tulajdonos Ipolyerdő Zrt. is lelkesen támogat. Emellett saját honlapot és különböző közösségi oldalakat is üzemeltetnek.

Következett a támogatói blokk, melyben elsőként *Filep Csaba*, a Magyar Vasúti Áruszállító Kft. ügyvezető igazgatója mutatta be cégük tevékenységét, az elmúlt 15 év teljesítménynövekedését, továbbá tájékoztatást adott a vasúti áruszállítási piac működéséről és fejlődési lehetőségeiről.

„Miért kell a vágánygeometriát mérni?” címmel *Vanya László*, a Metalektró Kft. kereskedelmi igazgatója tartott előadást. Külön kiemelte a vágánygeometria mérésének, valamint a vágány- és síndiagnosztika fontosságát. Ezen keresztül ismertette a cég által gyártott és forgalmazott mérőeszközök működését, hasznát és hasznosságát. Ezek közül a sínprofilmérő a 3. képen látható. Összefoglalva az elmondottakat: Ha nem ismered a hibát, elhárítani sem tudod, de a következményei téged terhelnek!

Ezután *Szécsey István*, a Siemens Zrt. üzletágvezetője a magyar vasúti járműgyártás hőskorából elevenített fel három

3. kép.
Sínprofilmérő
kézi eszköz
(Fotó:
Az előadás
anyagából)



4. kép.
A Vili
motorkocsi
(Fotó:
az előadás
anyagából)



kevésbé ismert gyártót: az Orenstein & Koppel Rt.-t, a Magyar–Belga Fémipargyár Rt.-t, valamint a Roessemann és Kühnemann Rt.-t. A bemutatott korabeli felvételek és tervrajzok alapján látható, hogy szinte minden vasúttársaság – legyen az normál nyomtávú vagy keskeny, városi vagy ipari üzem – rendelt a bemutatott gyárak járműveiből. A mozdonyok közül az utolsó mohikánok még megtalálhatók hol felújítva, hol felújításra várva a bozótosban, sokszor „titkolva”, hogy milyen gazdag múlttal rendelkeznek. Ez az előadás is bebizonyította, hogy milyen hihetetlen szakmai tudás koncentráció a szállítatói igényeket kielégítő gyártók műhelyeiben, illetve hogy a rejtett kincsek töredéke sincs feldolgozva. Csak a bemutatott képeken szereplő járművek vagy akár a megrendelő vasútvállalatok rövid leírása is megtöltene egy-egy könyvet.

A hazai gőzmozdony-felújítás fellegetvára manapság Debrecenben van, ugyanis az országban egyedül itt lehet kazánfelújítást és vizsgáztatást végezni. A legutóbbi javításokról – melyek mára teljes körű gőzmozdony-felújítássá bővültek – láthattunk két kisfilmet *Jakab Lászlónak*, az Energoszerviz Kft. ügyvezető igazgatójának bevezetője után.

Az Ipolyerdő Zrt. üzemeltetésében lévő kisvasutak az utóbbi években komoly erőfeszítéseket tettek korszerű járművek – különböző hajtású mo-

torkocsik – tervezése és építése terén. A kivitelező a GanzPlan Hungary Kft. volt. Az átépített teher- és a felújított személyszállító vagonokról, a Tóbi 1 és a Vili 1 motorkocsik (4. kép) üzemeltetési tapasztalatairól, továbbfejlesztéséről, valamint a 2.0 változatok megépítéséről a kft. ügyvezető igazgatója, *Surányi Sándor* tartott előadást. (A *Vili 1-et lapunk 2015/2. számában mutattuk be – a szerk.*)

A következő előadás egy teljesen új tervezésű, kisvasúti, hajtott forgóvázról (UHFV) szólt. Tervezője és gyártója az INVENT Kft. A tervezés menetét, a nehézségeket – például, hogy egy jól hasznosítható főelemnek hány bemeneti feltételt kell teljesítenie – és a különlegességeket *Sörös Sándor* ügyvezető igazgató ismertette. Az érdeklődők legnagyobb örömeire elmondta, hogy az újdonság sajtóbemutatójára februárban kerül sor Székesfehérváron, ami meg is történt.

Világviszonylatban is különlegességnek számít, hogy a Széchenyi-hegyi Gyermekvasúton minden állomáson más-más biztosítóberendezés működik. Ezért aztán a kisvasút tökéletesen alkalmas mind a biztosítóberendezési szakemberek, mind a forgalmi szolgáltatók teljes körű oktatására. *Tóth Péter*, a MÁV Zrt. ITRF osztályvezetője ennek a fejlesztésnek a legutóbbi eredményét mutatta be, amikor is Hűvösvölgy állo-

máson Domino 70 típusú berendezést állítottak rendszerbe, míg Szépjuhász né állomáson számítógépes felületen működő Domino 55-ös rendszert.

Különleges előadást hallhattunk Arnold Balázstól, a KBK képviselőjétől a vasúti képzések és vizsgáztatás rendjéről és tapasztalatairól. Tekintettel arra, hogy a Kemencei Kisvasutat ők üzemeltetik, minden „papírról” is maguknak gondoskodnak. Részletesen beleásva magukat a 19/2011 (V. 10.) NFM-rendelet nagyon szigorú passzusába, és feltárva a szükséges dokumentáció mennyiségét és tárolási kötelezettségét, arra a következtetésre jutottak, hogy ilyen tudás birtokában érdemes külső félnek is oktatást és vizsgáztatást szervezniük. Mindez felőlelhet minden, a kisvasutakat érintő szakmát. A teljesség igénye nélkül: oktató, vonatkísérő, mozdonyvezető stb.

Egykor volt máramarosi kisvasutak történetéről és a szerteágazó kutatás nehézségeiről tartott beszámolót Ábry Szabolcs, aki családi érintettség okán kezdte el kutatni a Hosszúmező és Szaplonca környéki kisvasutakat. Mind a levéltári kutatás, mind a helyszíni bejárás és a szemtanúk emlékei révén rengeteg adathoz jutott. Reményei szerint az összegyűjtött anyag rövidesen könyvben is megjelenik.

Az idő rövideje miatt vetített képek helyett csak pár gondolatban ismertette a Lillafüredi Kisvasút előtt álló fejlesztéseket Jakóts Ádám, az Északerdő Zrt. vasúti szakfelügyelője. A kisvasút hegyvidéki jellege, ezen belül a pálya teljes átépítése indokolja a felújítás 3,4 milliárdos végösszegét. A fővonalon felszabaduló anyagból a mahócai vonal megerősítését tervezik.

Csanádi Sándor műszaki koordinátor, a Széchenyi-hegyi Gyermekvasút képviselője elmondta, hogy 250 millió forint értékben végeztek pályamegerősítési munkákat (síncsere, aljcsere, ágyazatpótlás és gépi vágányszabályozás). Emellett 400 millió forintot költhettek mozdonyok és vagonok felújítására. Ebbe egyebek között 3 mozdony nagyjavítása, az Mk49 fődarabjainak javítása, a motorkocsi teljes erőátvitelének cseréje fért bele. A hűvösvölgyi műhelyben elkészült a kerékeszterga CNC vezérlése és egy automatikus keréktehermérő is.

A kisvasutak fejlesztésére szánt keretből jelentős felújítások valósultak meg a Nagycenki Múzeumvasúton is. A kisvasút üzemvezetője, Lukács Lajos sok-sok képpel mutatta be a változá-

5. kép.
A találkozóra megtelt a konferenciaterem
(Fotó: Parragh Péter)



6. kép.
A találkozó helyszíne Hortobágyon
(Fotó: Parragh Péter)



sokat. A teljes pályaszakasz megújult: a mai kornak megfelelő peronokkal és állomási kiszolgáló létesítményekkel bővült. Az átépítés érdekessége volt, hogy a kivitelező Ausztriából hozott keskeny nyomközű pályakarbantartó és szabályozógépeket, melyek nagymértékben lerövidítették a kivitelezést. További közönségvonzó látványosságként, nagyon kellemes erdei környezetben, mintegy 1,5 km hosszú hajtánypályát is építettek.

Végül, a vendéglátók képviselőjeként, Gacsályi István, a Zsuzsi Erdei Vasút Nonprofit Kft. igazgatója számolt be a márciusban elindult fejlesztésekről. A pályafelújítás során átépül a korábbi ütemből kimaradt 7 km-es szakasz. Két Mk48-as, vasúti kocsi és a Zsuzsi gőzmozdony felújítását tervezik idén. A kis fűtőházon egy nagy méretű kapu nyitásával lehetővé válik a körüljárás, amivel megoldódik a belső végállomás üzemszerű használata.

A rendezvény fényét emelte egyrészt a szegedi Vasúttörténeti Alapítvány témába vágó fotókiállítás, másrészt a MABÉOSZ Vasúti motívumgyűjtő szakcsoportjának vasúti évfordulók alkalmából készült emlékbélyegzéseket és

emléklapokat bemutató tablói. A rendezvény idején a Látogatóközpont szomszédságában lévő postán alkalmi emlékbélyegzés volt a kisvasúti találkozó tiszteletére. A rendezvény résztvevői az 5. képen láthatók.

Az idei találkozóval ismét megvalósult Csizmazia Tamás javaslata, miszerint vándoroljon a közgyűlés, ne mindig Budapesten legyen. A visszajelzések emellett a másfél-két napos rendezvény létjogosultságát is megerősítik. Most már valóban csak a kisvasút-üzemeltetőknél és a kisvasútbarátokon múlik, hogy sikerül-e rendszeresen más-más kisvasútra elvinni az éves találkozót.

Külön köszönet jár a szervezésben és lebonyolításban részt vevőknek, azaz a Zsuzsi Kisvasútért Baráti Kör, a Zsuzsi Alapítvány és a Kisvasútért Baráti Kör tagjainak, valamint a vendéglátó Hortobágyi Nemzeti Park és a rendezvényközpont (6. kép) dolgozóinak.

Hasonlóan köszönet jár a rendezvény támogatóinak: HNP, DKV Zrt., Debreceni Városvédő és -szépítő Egyesület, Energoszerviz Kft., Hungarotrain Kft., Metalelektro Kft., MVA Kft., ZSA, ZSBK és Zs NKft.

Szemerey Ádám

25 éves a MAÚT Aranyérföldkő díj 2019



A MAÚT Magyar Út- és Vasúti Társaság idén ünnepli alapítása 25. évfordulóját. A Társaság méltó módon, a szakma mértékadó szereplőivel együtt kíván megemlékezni a jubileumról.

A tervezett rendezvények sorában elsőként február 9-én rendezték meg a már hagyományos MAÚT-bált a Hilton Hotelben. Idén is itt adták át a MAÚT által alapított Aranyérföldkő szakmai díjat, mellyel a közúti és a vasúti közlekedés hazai színvonalának fejlesztésében hosszú időn át végzett kiemelkedő szellemi, irányítói és műszaki teljesítményt ismerik el.

A szakmai kuratóriumok javaslatára kitüntetésben részesült: Cholnokyné Ferenczi Éva, Dávid Tivadar (posztumusz) közúti és dr. Horvát Ferenc vasúti szakember.

Dr. Horvát Ferenc nyugalmazott főiskolai tanár, okleveles építőmérnök, vasútépítési és fenntartási szakmérnök, a közlekedéstudomány kandidátusa, a vasúti pálya-infrastruktúra területén végzett meghatározó, sok évtizedes kutatói és oktatói tevékenysége elismeréseként kapta a díjat.

Dr. Horvát Ferenc 1975–2016 között – nyugdíjba vonulásáig – a Széchenyi István Egyetem, illetve annak jogelődei oktatója, eközben a Vasúti Pálya és Geodézia Tanszék vezetője, az Építési Intézet igazgatója, majd fakultási, illetve intézeti igazgatóhelyettes. A BSc és MSc oktatás keretében a vasúti pálya tervezésével, építésével, fenntartásával foglalkozó tárgyakat oktatott. A Széchenyi István Egyetem Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola oktatója és sikeres doktori témák vezetője. Oktatói tevékenysége mellett jelentős kutatás-fejlesztési munkákat is végzett. Több szakkönyv társszerzője, számos cikket, tanulmányt írt magyar, angol és német nyelven. Jelentős és meghatározó a szerepe több, a vasúti pálya kialakítására vonatkozó MÁV-utasítás korszerűsítésében. Gyakorlati szakmai tevékenysége során több tucat új nagyvasúti, illetve közúti vasúti felépítményszerkezeti megoldás megfelelőségét vizsgálta.

Dr. Horvát Ferenc a vasúti pályafenntartással, -építéssel foglalkozók körében a legelismertebb hazai szakember. Sok munkatársunk oktatójaként, megannyi kutatási-fejlesztési munka eredményes megvalósítójaként és utasítás szerzőjeként szakmánk igen sokat köszönhet neki. Bármikor fordulhatunk hozzá tanácsért, megalapozott véleményért. Nagy tudása, eredményei, szakmai alázata, meggyerő egyénisége kéltóvá teszik a kitüntetésre.

Dr. Horvát Ferenc 2012 óta a *Sínek Világa* szerkesztőbizottságának is a tagja, így nagy örömmel gratulálunk az elismeréséhez. További munkájához sok sikert és jó egészséget kívánunk!

A képen balról jobbra a díjátadók és a díjazottak láthatók, Mayer András, a MAÚT elnökhelyettese, Nyíri Szabolcs, a MAÚT elnöke, Cholnokyné Ferenczi Éva, dr. Horvát Ferenc és Fónagy János nemzeti vagyonnal kapcsolatos parlamenti ügyekért felelős államtitkár.

A MAÚT 25. rendezvénysorozat keretében május 18-án a Vasúttörténeti Parkban családi napra kerül sor, ahová várják a közúti-vasúti szakterületen dolgozókat és családjukat, ősszel pedig kétnapos Tudományos Szimpóziumot szerveznek neves külföldi és hazai szakemberek részvételével.

Both Tamás



A díjat átadók és a díjazottak (Fotó: Thaler Tamás)

Jámbor Imre

Nebbien városligete

A világ első népkertje Pesten

TERC Kft., 2019



A Városliget fénykorában a polgári Budapest legnépszerűbb szórakoztatóközpontja volt, cselédétől az arisztokráciáig mindenki ide járt. A legnagyobb látványosságnak a Stefánia korzó számított, ahol a kocsió, lovagló úri osztály volt a főszereplő, a köznép a néző. Az elegáns kioszkokat, a korcsolyapályát, a parkot a tehetősebbek látogatták, míg a Liget északi felében működtek a köznép szórakozóhelyei: a vurstli, a bábszínház, a körhinták, a cirkuszok, a kiskocsmák. A XX. század elejétől azután, mint egy olvasztótégelyben, keveredni kezdett a köznép. Értelmiségi körökben sikk lett meglátogatni a vurstlit, régi fotók tanúsága szerint megfordult itt társaságával Karinthy Frigyes és József Attila is. A Heinrich Nebbien által megfogalmazott terv az 1880-as, 1890-es években testet öltött. 1885-ben országos kiállítást rendeztek, ekkor épült meg a 14 ezer négyzetméteres Iparcsarnok és a ma is álló régi Múcsarnok. A Városligetet a nemzeti érzés kiemelt helyszínévé avatta az 1896-os Ezredéves Országos Kiállítás, ahonnan mintegy ötmillió látogató vitte magával az itt szerzett élményt.

A pesti Városliget, vagy ahogy egykor németül nevezték: a Stadtwaldchen a világ első közparkja, amelyet egy város a saját területén, a saját forrásaiból létesített polgárai számára szabad használatra oly módon, hogy a tervezőt nyilvános pályázat útján választotta ki. A pályázaton díjnyertes Heinrich Nebbien – lényegét tekintve megvalósult – alkotása pedig nemcsak azért jelentős, mert a maga nemében első a világon, hanem mert a tervei szerinti Városliget a kor népkertjeinek egyik legszebbike, de lehet, hogy a legszebb.

A könyv célja, hogy megismertesse az érdeklődőkkel az eredeti tervet és térkonceptiót, amire a mai Városliget csak nyomokban emlékeztet. Ehhez nyújt segítséget Jámbor Imre, a Budapesti Corvinus Egyetem nyugalmazott professzorának szakszerű, de közérthető tanulmánya, amelyben nemcsak a díjnyertes Nebbien-tervet elemzi, hanem a korszak nemzetközi kertművészetéről, a XIX. századi köztertek megjelenéséről is ír. A kötet második része Heinrich Nebbien kézzel írt műleírásának fordítása, amely először olvasható magyarul.



SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a kéthavonta megjelenő Sínek Világa szakmai folyóiratot

..... példányban

Név

Cím

Telefon

Fax

E-mail

Adószám

Bankszámlaszám

A folyóirat éves előfizetési díja 7200 Ft + 5% áfa

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

Bankszámlaszám: 10200971-21522347-00000000

Jelen megrendelésem visszavonásig érvényes.

A számlát kérem a fenti címre eljuttatni.

Bélyegző

Aláírás

A megrendelőlapot kitöltés után kérjük visszaküldeni az alábbi címre: MÁV Zrt. Infokommunikációs és technológiai rendszerek főigazgatóság, TEB főosztály Technológiai központ, 1063 Budapest, Kmety György utca 3.

Kapcsolattartó: Gyalay György

Telefon: (30) 479-7159 • gyalay.gyorgy@mav.hu

(Amennyiben lehetősége van, kérjük, a www.sinekvilaga.hu honlapon keresztül küldje el megrendelését.)

ISSN 0139-3618

Címlapkép: A Lillafüredi Állami Erdei Vasút Savós-völgyi hídja (Fotó: Tusnádi Péter Csaba)

www.sinekvilaga.hu

Sínek Világa
A Magyar Államvasutak Zrt. pálya és híd szakmai folyóirata
A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT)
által akkreditált folyóirat
Kiadja az Üzemeltetési főigazgatóság,
Pályalétesítmenyi igazgatóság
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu



Felelős kiadó Virág István pályalétesítmenyi igazgató
Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Főszerkesztő Vörös József
Főszerkesztő-helyettes Szőke Ferenc
A szerkesztőbizottság tagjai
Both Tamás, Eller Balázs, dr. Horvát Ferenc, Virág István
Korrektor Szabó Márta
Tördelő Kertes Balázs
Grafika Bíró Sándor
Nyomdai előkészítés a PREFLEX' 2008 Kft.
Nyomdai munkák PrintPix Kft.
Hirdetés 200 000 Ft + áfa (A/4), 100 000 Ft + áfa (A/5)
Készül 1000 példányban

World of Rails

Track and bridge professional journal of Hungarian State Railways Co.
Journal accredited by Repertory of Hungarian Scientific Works (MTMT)
Published by Operational chief directorate,
Track establishment directorate
54–60 Könyves Kálmán boulevard Budapest, Post code 1087
www.sinekvilaga.hu

Responsible publisher István Virág Track establishment director
Edited by the Editorial Committee
General Editor József Vörös
Assistant general editor Ferenc Szőke
Members of the Editorial Committee
Tamás Both, Balázs Eller, Dr. Ferenc Horvát, István Virág
Korrektor Márta Szabó
DTP Balázs Kertes
Graphics Sándor Bíró
Typographical preparation Preflex 2008 Ltd
Typographical work PrintPix Ltd.
Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)
Made in 1000 copies