

## TARTALOM

<b>Vörös József</b> – Köszöntő	1
<b>Tóth Axel Roland</b> – A MÁV Zrt. híd (és alépítményi) szakszolgálat elmúlt három éve	2
<b>Németh Attila, Dr. habil. Fischer Szabolcs</b> A polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínkötések (2. rész) – Vasúti pályás vizsgálatok	12
<b>Buskó András</b> – A MÁV csoportszintű zajvédelmi feladatai	18
<b>Dr. Major Zoltán</b> – A fogaskerekű vasút rugalmasan ágyazott fogasrúdjának szilárdsági méretezése	22
<b>Kiss Józsefné</b> – Vasúti hidak képeken A Vasúti Hidak Alapítvány negyedik fotópályázata	26

## INDEX

<b>József Vörös</b> – Greeting	1
<b>Axel Roland Tóth</b> – Passed three years of MÁV Co's bridge (and substructure) professional branch	2
<b>Attila Németh, Dr. habil. Szabolcs Fischer</b> Polymer composite fish-plated glued insulated rail joints (part 2) – Railway track examinations	12
<b>András Buskó</b> – MÁV Co's group-level noise protection tasks	18
<b>Dr. Zoltán Major</b> – Strength sizing of elastically embedded rack-bar of the cogwheel railway	22
<b>Józsefné Kiss</b> – Railway bridges in pictures Fourth photo competition of Railway Bridges Foundation	26

*Kedves Olvasóink!*

Ismét egy eseményekkel teli évet hagyunk magunk mögött. Ilyenkor elkerülhetetlen, hogy az ember visszatekint, akár hosszabb időre is. Az 1846-ban Magyarországon megindult gőzvontatású vasúti forgalom első húsz éve kedvezőtlen gazdasági és politikai viszonyok között telt el. A megkezdett vagy tervezett vasútépítések lendületét nagymértékben lassította a szabadságharc kitörése, az ezt követő nehéz gazdasági helyzet, a függetlenségünket korlátozó Habsburg-uralom. A 172 éves magyar vasút igazi fejlődését a kiegyezésnek és a 150 esztendővel ezelőtt létrehozott Magyar Királyi Államvasutaknak köszönheti. Lapozgatva *Kisfaludi Liphay Sándor* 1885-ben megjelent *Vasútépítéstan* című egyetemi tankönyvét, megállapíthatjuk, hogy óriási munkát végeztek elődeink. Minden előzmény nélkül kellett a vasútépítés alapelveit lefektetni, új szerkezeteket megtervezni és alkalmazni. A könyv előszavában a szerző ezt írja:

„Midőn vasútépítéstanom első kötetével a nyilvánosság elé lépek, nem tagadhatom, hogy az elvállalt felelősség súlyával küzködöm: mert tudom, hogy irodalmi viszonyaink között munkám a vasútépítés terén huzamos ideig egyedül álló lesz és hogy – mint ilyen – vasúti mérnökeink leendő kiképzésére mélyreható befolyást fog gyakorolni.”

A szerző jóslata bevált, hiszen a következő, vasútépítéssel kapcsolatos mű hatvan esztendővel később, 1944-ben jelent meg *Jáky József* alépítménnyel kapcsolatos munkájaként. Ezt követte *Vásárhelyi Boldizsár* *Vasúti felépítmény* című tankönyve (1953), *Ertl Róbert* (1955), majd *Nemesdy Ervin* (1966) és *Kerkápoly Endre* könyve (1968). Ez pedig azt bizonyítja, hogy a fejlődés – mint ahogy az élet minden területén – a vasútépítésben is felgyorsult. Míg elődeink az úttörő munkát vállalták magukra, addig a mai mérnökök számára a legnagyobb kihívás a rengeteg új információ megismerése és mielőbbi alkalmazása. Ehhez – a nyomtatott szakirodalmon kívül – igen nagy segítséget nyújt az internet.

Mindez magyarázatot ad arra, hogy a szakemberré válás folyamata hallatlanul lerövidült. Az újabb és újabb technikai megoldások, az ezekkel kapcsolatos ismeretanyag elsajátítása komoly feladat elé állítja a mérnököket. Kérdés, hogy a nagyobb mennyiségű ismeret elsajátítása mekkora korlátja az elmélyült tudásnak. Fiatal mérnökeinket ismerve nagyrészt eleget tesznek ennek a kihívásnak. Ezt igazolta a nemrég lezajlott X. Vasúti Hidász Találkozó, ahol a megjelent tanulmányok, az elhangzott előadások szerzői és előadói zömmel a fiatal korosztály képviselői voltak.

E gondolatok jegyében kívánok olvasóinknak további kitartó munkát, és a közelgő ünnepekre tekintettel kellemes karácsonyi ünnepeket és sikerekben gazdag, boldog új évet.

*Vörös József*  
főszerkesztő





## A MÁV Zrt. híd (és alépítményi) szakszolgálat elmúlt három éve

### Tóth Axel Roland\*

osztályvezető, MÁV Zrt.  
Pályalétesítményi Igazgatóság,  
Híd és alépítményi osztály

✉ toth.axel@mav.hu

☎ (1) 511-3070

A X. Vasúti Hidász Találkozóra 2018. szeptember 26–28. között került sor. A háromévenként megszervezett találkozónak idén a MÁV Zrt. szombathelyi Pályavasúti területi igazgatósága adott otthont Sümegen, ahol a szoros földrajzi és vasúttörténeti kötődés okán a GYSEV Zrt. társszervezőként képviseltette magát a rendezvényen. A hazai vasúti hidász szakma legnagyobb konferenciája hagyományosan jó lehetőséget teremt arra, hogy három év távlatában vonjunk egyenleget a vasúti hidak állapota, állapotváltozása vonatkozásában, illetve számot adjunk a MÁV Zrt. hidász szakszolgálatá által elért eredményekről, részeredményekről, megélt kudarcokról, illetve kitekintünk az előttünk álló időszakra.

#### Visszatekintés

Mindenekelőtt érdemes röviden áttekinteni, hogy a IX. Vasúti Hidász Találkozón *Virág István*, az akkori Híd és Alépítményi Osztály vezetője, mely témákat érintette a 2012–2015-ös időszakról szóló összefoglalójában. Több szempontból is hasznosnak gondolom ezt:

- így válik nagy vonalakban érzékelhetővé, hogy három éve hol tartottunk, honnan indultunk;
- a 2015-ben lefektetett célkitűzések alapvetően határozták meg mindennapjainkat, hisz ezen irányelvek szerint haladtunk az elmúlt három évben;
- az akkori időszak vonásai, adottságai döntő részt ma is fennállnak, kezelendő és megoldandó problémát jelentenek.

A koros és egyre öregebb műtárgyak fenntartására – napjainkhoz hasonlóan – alapvetően három alternatíva állt rendelkezésre:

1. a hidász szakaszok által saját létszámmal és kivitelezésben végzett gondozási, illetve minimális karbantartási tevékenység, mely az anyagellátás függvényében kiegészül a soron kívüli zavar- és hibaelhárítás

létfonosságú feladataival;

2. a MÁV FKG Kft. által végzett ki szervezett karbantartási és felújítási tevékenység, mely volumenéből és relatív rugalmasságából adódóan a szinten tartást célozza;

3. a NIF Zrt. által EU-s források bevonásával végeztetett átfogó fejlesztések, melyek kimutatható állagjavulást eredményeznek, azonban kizárólag a TEN-T és elővárosi vasútvonalakat, illetve azok műtárgyait érintik.

A fentiekén kívül fontos lehetőséget biztosítottak a már 2015-ben is kifutóban lévő egyedi hídfelújítási projektek, melyekből – a központi költségvetésből biztosított plusz források terhére és a MÁV Zrt. lebonyolításában – lokális hídállapot miatti korlátozások felszámolását lehetett előkészíteni, illetve elvégezni. Ennek keretében a 2011–2016 közötti időszakban hálózati szinten -50 híd felújítása/átépítése, továbbá számos híd átépítésének megtervezése készült el kb. 11 Mrd Ft értékben. A hídfelújítási projektek legnagyobb jelentőségét az adta, hogy a mellékvonalak

EU-s pénzeztől elzárt, rossz állapotú, nem megfelelő teherbírású hídjait is ütemezetten „elérhettük”.

Az osztály – mint szakmai irányító szervezet – legfontosabb kiemelt feladatának említődött az utasításfejlesztések kérdése. A MÁV Zrt.-n belülről és azon kívülről érkező jogos és valós igények kielégítése mellett többéves, évtizedes szakmai elmaradás felszámolását célozta a D.11. alépítményi, a D.5. pályafelügyeleti és a D.1. pályagondozási utasítások kidolgozása (a pályás szakterülettel közösen), illetve az Eurocode-alapú Vasúti Hídszabályzat kidolgozásának kitűzése.

A területi hidász kollégák számára alaptevékenységet jelentő műtárgyfelügyeleti feladatok támogatására, új alapokra helyezésére folyamatban volt a MEDINA számítógépes rendszer fejlesztése, valamint célként fogalmazódott meg a szegecselt acélhidak H.4. Utasítás szerinti erőtani felülvizsgálatának befejezése.

- Fontos kihívásként jelent meg továbbá
- a humán erőforrás helyzete, azon belül is a fizikai munkakörökben fokozódó szakember- és létszámhiány;
  - az „elfáradt” alépítményi földművek egyre gyakoribb töltéssüllyedési, rézsűcsúszási meghibásodását okozó, gyorsuló romlási folyamatok;
  - a felhagyott, illetve üzemszüneteltetett vasútvonalak nagyszámú műtárgyának sorsa.

#### Aktuális szervezeti felépítés

A Híd és alépítményi osztály – a Pályalétesítményi igazgatóság részeként – az Üzemeltetési vezérigazgató-helyettesi szervezet osztálya (1. ábra). Az osztály fő feladata a hidakkal és alépítménnyel kapcsolatos üzemeltetési kérdések és tevékenységek hálózati szintű szakmai koordinálása, felügyelete. E tevékenységek ellátásában a Diagnosztikai osztály szakértői is fontos

\* A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2017/3. számában, valamint a [sinekvilaga.hu/Mernokportrek](http://sinekvilaga.hu/Mernokportrek) oldalon.



1. ábra. Aktuális szervezeti felépítés, 2018

szerepet töltenek be a műtárgyvizsgálatok koordinálásával. Az üzemeltetői feladatok (jellemzően felügyelet, gondozás, zavar- és hibaelhárítás, karbantartás) tényleges elvégzése a Pályavasúti területi igazgatóságok operatív irányítási és végrehajtási szintjéhez tartozó hidász és alépítményi munkatársak feladata.

A híd és alépítményi szakszolgálat minden bizonnyal a MÁV Zrt. legkisebb létszámú szakterülete. A központi irányítást, iránymutatást 8 főmérnök és 3 diagnosztikai szakértő látja el a két osztályon, míg területi szinten 41 mérnök (területi szakértők és szakasz mérnökök/vonalkezelők), 36 főpályamester, pályamester és technikus, továbbá 121 fizikai pozíció áll rendelkezésre. A tényleges területi létszám jelenleg 181 fő, ami ~10%-kal marad el a pozíciók 198 fős számától. A betöltött pozíciók száma ugyanakkor dinamikusan – és jellemzően nem pozitív irányba – változik, ez a jelenség pedig egyre fokozódó létszámproblémát jelent szakszolgálatunknak.

Nyilvántartásunk szerint az adott létszámmal 11 263 műtárgy üzemeltetését kell ellátni, ezek területi igazgatóságok szerinti száma:

- Budapest: 3223
- Miskolc: 1537
- Debrecen: 1152
- Szeged: 1189
- Pécs: 2340
- Szombathely: 1822

A műtárgyak számába a hidakon kívül beleértendő a(z)

- geotechnikai műtárgyak: tám- és bélésfalak, görgetegfogók (~500),
- alagutak, galériák és szárítótörők (21),
- pályán kívüli műtárgyak: pálya feletti és melletti hidak és átereszek, felüljárók, jelzőhidak, jelzőkonzolok, védőhidak (~1000).

A vasúti hidak és átereszek száma ~7500, míg a szintén vasúti terhet viselő egyéb műtárgyak (tálca, akna, csatorna, ürítőhid, ürítőgarat, vasúti járműmérleg, fordítókorong, tolópad) száma mintegy 700. A műtárgyállagunk 10%-át (szám szerint ~1300) a forgalomszüneteltetett vagy forgalomból kizárt vasútvonalak, vonalszakaszok vasúti hídjai teszik ki. Ezek az üzemeltetésen kívüli műtárgyak bevétele nem termelnek a Pályavasútnak, azonban a felügyeleti, fenntartási kötelem – igaz, csökkentett gyakorisággal – ezekre is vonatkozik, így komolyan leterhelik az erősen korlátozott területi humánkapacitást.

### Folyamatok, fő tevékenységek

A híd és alépítményi szakszolgálat, de tágabb értelemben a pályalétesítményi, illetve üzemeltetési szervezet tevékenységét az aktuális szervezeti felépítés ismeretében érdemes bemutatni, értékelni. Az üzemeltetési szervezet mellett található a Stratégiai vezérigazgató-helyettesi szervezet igazgatóságai, melyek az üzemeltetői oldalról érkező igények prioritizálásáért, a rendelkezésre álló források különböző érdekek alapján történő elosztásáért, biztosításáért, továbbá a megvalósulás előkészítéséért és lebonyolításáért felelnek (1. ábra). Mind ezen felül a MÁV Zrt. – mint kívülről nézve vasúti pályaműködtető, üzemeltető vállalat – képviseletét is döntő mértékben e szervezet hivatott ellátni a NIF Zrt. és a MÁV FKG Kft. felé.

A szervezeti felépítésből adódóan a – volumenük okán jellemzően saját kivitelezésben vagy kiszervezett tevékenység keretében nem kezelhető – híd és alépítményi hibák megszüntetésére vonatkozóan az üzemeltetői oldal megküldi igényét a stratégiai szervezetnek, mely igények sorsára (befogadás, előkészítés, kivitelezés) ezt

követően erősen korlátozott a rálatásunk, ráhatásunk, miközben az elkészült létesítmény forgalomba helyezéséért, üzemeltetéséért szervezetünk felel.

A Híd és alépítmény osztály Működési és szervezeti szabályzat (MSZSZ) szerinti tevékenységei közül az alábbi „műhelymunka” jellegű (1–3.), napi operatív (4–5.), valamint az üzemeltetői igények megfogalmazására irányuló (6–7.) feladatokat emelném ki:

1. A műtárgyak és az alépítmény hálózati szintű felügyeleti, fenntartási, karbantartási tevékenységének szakmai, elvi szabályozása és ellenőrzése, továbbá a műtárgyak, létesítmények üzemeltetési tevékenységének rövid, közép- és hosszú távú koncepciójának a megfogalmazása.

2. A szakmai tevékenységéhez kapcsolódó szabályozások, utasítások, szakanyagok, szerkezetek, rendszerek alkalmazásával kapcsolatos előírások, feltételek meghatározása, kidolgozása, felügyelete és karbantartása, korszerűsítése.

3. Új szerkezetek, termékek alkalmazásának véleményezése és az általános alkalmazási engedély (Üzemeltetői Beépítési Engedély) kiadása.

4. Közreműködés a túlsúlyos, raksúlyon túlértékes egyedi rakományok pályaparaméter szerinti közlekedési, járatási feltételeinek meghatározásában.

5. Hatáskörébe utalt műszaki tervek véleményezése és jóváhagyása. Létesítési engedélyhez vasútüzemeltetői hozzájárulás kiadása.

6. A felügyelet és a hiba-, zavaresemények elemzése alapján javaslattevés a beruházási, felújítási és karbantartási munkák tervezéséhez.

7. Hálózati szintű elemzések készítése a vasúti hidak és műtárgyak állapotáról, javaslattevés a szűk keresztmetszetek megszüntetésére.

Feladatunknak tekintjük továbbá a felújítások, beruházások során az üzemeltetői igények, elvárások, érdekek MÁV Zrt.-n kívüli és belüli képviseletét a tervezési diszpozíciótól a műszaki tervezés folyamán át a kivitelezéssel, majd a garanciális időszakokkal bezárólag, ezzel is segítve, támogatva a területi igazgatóságok munkáját. Kudarcként tekinthetünk ugyanakkor arra a helyzetre, hogy az üzemeltetői szervezet érdekérvényesítő képessége messze elmarad az általunk kívánatosnak tartott szinttől: mindennapos probléma, hogy az üzemeltetői véleményeket nem fogadják el a tervezés fázisában, a kivitelezés jóvá-

hagyott tervek, Technológiai Utasítások (TU) és Mintavételi és Minősítési Tervek (MMT) nélkül kezdődik meg stb.

### Vasúti hidak állapota és korossága, előremozdulási lehetőségek

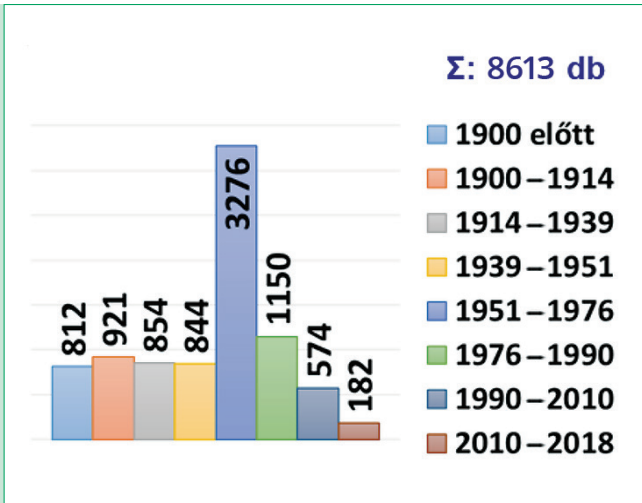
A 2. ábra szerinti, 2016. évi kimutatás alapján a hídjaink és átereszeink ~20%-a az I. világháború előtt, míg ~40%-a 1951 előtt épült, azaz korosságuk a 70 évet meghaladta. Hídjaink és átereszeink 37%-a 1951 és 1976 között épült. Nyilvánvaló, hogy korosság tekintetében komoly műszaki hátraleköt görgetünk magunk előtt. Az 1914 előtt épült hidak és átereszek anyagát (és nyílását) elemezve megállapítható, hogy ugyan ezek döntő része a kis nyílástartományban található kő, téglá és beton műtárgyak, de 69 acélszerkezet, nagyobb nyílású hídszerkezet is van a hálózaton (3. ábra).

Érdeemes egy pillantást vetni az 1914 előtt épült, 10,0 m nyílást meghaladó acélszerkezetű hidak szintén 2016. évi kimutatására (1. táblázat) és megvizsgálni, hogy az elmúlt három évben milyen változások történtek.

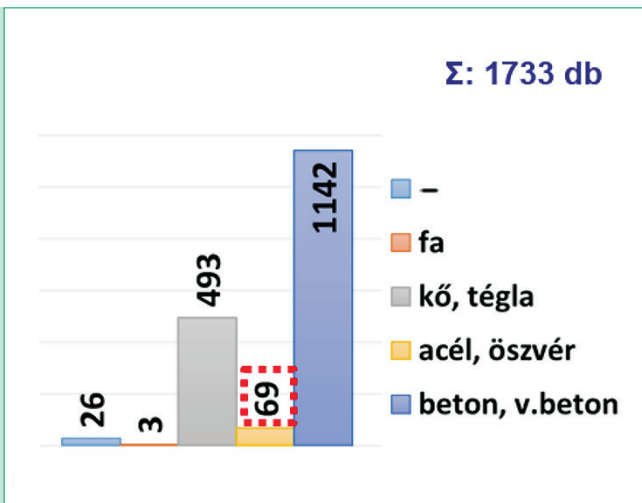
A 40. sz. vasútvonalon található érdi keresztelési műtárgy 1908-ban épült, és az 1951. évi C (5 × 17 t) teherre méretezett jobb vágányos szerkezetét 2017-ben átépítették. Tekintettel arra, hogy a híd TEN-T vonalban és egyben elővárosi szakaszon található, gyakorlatilag „csak” ki kellett várunk, hogy a NIF Zrt. vonali fejlesztése elérjen idáig, és így felszámolják a teherbírási szűk keresztmetszetet. Az átépítés keretében a felsőpályás, gerinclemezes, hídfás szerkezet helyére, új alépítményekre, egy korszerű, alsópályás, gerinclemezes, ágyazátvezetéses acélhíd épült ortotróp pályalemezzel LM71 (4 × 25 t) teherre méretezve. A hídszerkezet érdekessége, hogy a hálózatunkon itt alkalmaztuk először vasúti ágyazat alatt az ún. MMA szórt vízszigetelést (4. ábra), illetve a híd 50°-os ferdesége miatt – ideiglenes megoldásként – speciális ferde alátételemezeket építettek be a híddilatációs hézagok két oldalára (5. ábra).

Érdemi változásról a 127. sz. vasúti mellékvonalon található szeghalmi Berettyó-híd vonatkozásában tudunk még beszámolni (6. ábra). Az eredetileg 1886. évi F3 (3 × 10 t) teherre méretezett meder- és 3 ártéri hídszerkezetet 1891-ben helyezték forgalomba. A meder feletti szerkezetet 1958-ban átépítették (1951.

2. ábra. Vasúti hidak és átereszek megoszlása az építés éve szerint, 2016



3. ábra. Az 1914 előtt épült vasúti hidak és átereszek megoszlása a felszerkezet anyaga szerint, 2016



évi C [5 × 18 t] teherre méretezve), azonban az ártéri szerkezetek egészen 2016-ig szolgálták a vasúti forgalmat. Ekkor a kiszervezett tevékenység keretében végzett hídfacsere során olyan repedések, törések mutatkoztak a felső övlemezekben, hogy a

munka leállítása és a vasútvonal kizárása mellett döntöttünk. Stratégiai, gazdasági és műszaki kérdésként merült fel, hogy a kialakult helyzetben milyen intézkedésekre van szükség. Elvileg felmerült a vasútvonal tartós felhagyása is, ám hamar

1. táblázat. Az 1914 előtt épült, 10,0 m-t meghaladó nyílású acélhidak, 2016

PTI	Nyílás [m]	Szerkezet [db]	Építés éve	Teherbírás	Híd neve
BP	15,17	2	1911	938 C	Tahi úti
	13,55	1	1908	951 C	Érdi keresztelési műtárgy
MS	-	-	-	-	-
DB	20,00	2	1910	907Hé	Pocsaj-Esztári Berettyó
SG	15,00	3	1890	886F3	Szeghalmi Berettyó
	34,56	1	1890	886F3	Vésztői Sebes-Körös
	25,00	2	1907	951 C	Fekete-Körös
	27,32	2	1900	951 C	Fehér-Körös
PS	18,00	1	1908	951 A	Szekszárd-Bátai-főcsatorna
	12,62	1	1896	951 B	Baranya-csatorna
	36,35	1	1896	951 C	Juti Sió
	42,90	1	1889	907hH	Sámod, Fekete-víz
SM	20,00	2	1896	938 C	Gyulafirátóti völgy
<b>19</b>					

az a döntés született, hogy a napi 7 pár kapcsolt Bz motorvonat közlekedését biztosító, továbbá kerülőútként hálózati jelentőséggel is bíró vasútvonal hidjának helyreállítása mindenképpen szükséges. Ezt követően – szaktervezők bevonásával – több beavatkozási alternatívát megvizsgáltunk a pár évre megoldást jelentő ideiglenes helyreállítástól a teljes körű átépítésig. Végezetül két P-20,4-80 és egy (csonkolt) P-18 provizórium beépítése valósult meg vis maior szerződés keretében, megtartva az eredeti alépítményeket, nyíláskiosztást és szerkezet alsó éle szintet. Ezzel a műszaki tartalommal egy relatíve gyors és költséghatékony (~250 M Ft), az illetékes vízügyi szervezetek számára is elfogadható, várakozásaink szerint ~50 évre megfelelő (félállandó jellegű) megoldást sikerült megvalósítani, mely egyben hozzájárult a vasútvonal egyik szűk keresztmetszetének felszámolásához is.

Érdemes megjegyezni, hogy az ártéri szerkezeteken először 1996-ban mutatkoztak repedések, amikortól – fokozott felügyelet bevezetése mellett – kizárólag a kapcsolt Bz motorvonatok közlekedését engedélyezték a hídon 10 km/h maximális sebességgel. Azóta hiába szerepelt a híd átépítésének igénye számos előterjesztésben, programban, a vasútvonal elhelyezkedése, a forgalom intenzitása, illetve az ebből adódó forráshiány miatt az átépítésre nem kerülhetett korábban és tervezetten sor.

Az EU-s pénzekről elzárt vonalak hasonlóan koros, sok esetben az eredeti méretezési teher és/vagy a leromlott műszaki állapot miatt nem megfelelő teherbírású acél- és egyéb hidak átépítésére jelenleg nem látszik lehetőség, kellő szándék. Az idő előrehaladtával egyre nagyobb forgalombiztonsági és stratégiai kockázatot jelentő hídállapotok kezelésére kizárólag a 2011–2016-os időszakban megélt egyedi hídfelújítási projektek újbóli életre hívása adhatna reális esélyt, megfelelő központi költségvetési forrás biztosítása és időtávlattal mellett (becsléseink szerint 10 éven át évente ~5 Mrd Ft, amit a MÁV Zrt. éves működési költségterítéséből nem lehet kigazdálkodni).

Tudjuk, hogy kényes kérdés ez, mivel az utazóközönség számára egy hídepítés miatti átszállásos vágányzár és velejárói komoly bosszúságot jelentenek. (Ugyanakkor közvetlenül érzékelhető, jól kommunikálható haszna nincs a jelentős források felhasználásával megvalósuló munkának, hacsak nem egy esetleges



4. ábra. Az érdi keresztvezési műtárgy jobb vágányos régi és új felszerkezete, munkaközi állapot

lassújel felszámolása, a menetidő csökkentése. Ugyanakkor a 100 éves élettartamra tervezett, akár több háborús károsodást is megélt hídszerkezeteinket előbb-utóbb és lehetőleg ütemezetten át kell építeni a forgalom fenntarthatósága és biztonsága érdekében.

Jó példa erre a 102. sz. vasútvonalon található közös közúti-vasúti kiskörei Tisza-híd, melynek átépítése jelenleg is folyamatban van. Az eredetileg 1887-ben épült, majd 1906-ban átépült híd 3 kéttámaszú rácsos mederszerkezetét 1958-ban építették újra, részben az 1906. évi szer-



5. ábra. Az érdi keresztvezési műtárgyra ideiglenes megoldásként beépített ferde alátétlemezek



6. ábra. A szeghalmi Berettyó-híd átépítés előtt, árvíz idején, régi ártéri szerkezetekkel



7. ábra. Az átépített szeghalmi Berettyó-híd, a provizóriumok felhasználásával kialakított ártéri szerkezetekkel

kezet felhasználásával (8. ábra). Az 1976-ban épült 16+20 öszvér ártéri szerkezettel (9. ábra) együtt 589 m hosszú híd jelentőségét elsősorban a közös közúti-vasúti funkció adja, mivel így a hídnak komoly a regionális közlekedési szerepe. Érdekessége, hogy ma már ez Magyarország egyetlen olyan hídja, melyen a közúti és vasúti forgalom ugyanazon a nyomvonalon halad, ráadásul a közúti forgalom egy sávon, váltott iránnyal. A kettős igénybevételből adódóan a híd több szerkezeti eleme (vasúti sín leerősítése, pályaburkolat, közúti dilatációs szerkezetek, csatlakozó útpálya, korrózióvédelmi bevonat) elhasználódott, illetve a mederhídon lévő pályaszerkezet korróziós károsodása (főként a nem hozzáférhető helyeken) előrehaladt. Ezért a hídon vasúti szempontból 20 km/h sebesség- és 18 t tengelyteher-korlátozást, közúti szempontból 40 km/h sebesség és 20 t össztömeg-korlátozást kellett bevezetni. 2017-ben a híd üzemeltetőjeként rögzítettük, hogy érdemi beavatkozás nélkül 3-4 éven belül a híd forgalomból való kizárása válhat szükségessé.

A MÁV Zrt. és az MK NZrt. együttműködésének, valamint a területileg érintett önkormányzatok, országgyűlési képviselők közreműködésének köszönhetően jelenleg a híd „életmentő” felújítása zajlik ~1,5 Mrd Ft értékben, melynek során kicserélik a mederhíd pályaszerkezetét (10. ábra) és az ártéri hidak pályatábláit (11. ábra), új, hosszvályús rugalmas kiöntéssel leerősített sínt építenek be, valamint új korrózióvédelmi bevonattal látják el a mederhíd acélszerkezetét. Számításaink szerint a beavatkozás révén a mederhíd élettartama 10-15 évvel hosszabbodik meg, és ez lehetőséget biztosít egy hosszú távú, célszerűen a közúti és vasúti forgalom szétválasztását lehetővé tevő megoldás kidolgozására, előkészítésére.

### A NIF Zrt. által lebonyolított fejlesztési projektek

A NIF Zrt. lebonyolításában megvalósult hídépítési projektek közül a sor elejére kívánkozik a 40. sz. vasútvonal 3 db rácsos acélhídjának átépítése:

- 891+36 Rétszilasnál a Sárvíz-Nádorcatorna 50,3 m nyílású hídja, hosszvályús rugalmas kiöntésű pályaatvezetéssel,
- 1039+72 Tolnanémedinél a Kapos folyó 40,0 m nyílású hídja ágyazatos pályaatvezetéssel (12. ábra),



8. ábra. A kiskörei közös közúti-vasúti Tisza-híd rácsos mederszerkezetei



9. ábra. A kiskörei közös közúti-vasúti Tisza-híd öszvér ártéri szerkezetei



10. ábra. A kiskörei közös közúti-vasúti Tisza-híd mederszerkezetain elbontandó pályaszerkezet és a beépítendő másodlagos keresztartók

- 1102+23 Pincehelynél a Kapos folyó 37,1 m nyílású hídja ágyazatos pályaatvezetéssel (13. ábra).

A munkák kivitelezése IKOP-forrásból valósult meg 2017-ben, közel 3 hónapos folyamatos vágányzárban (kihasználva, hogy a három híd egymáshoz viszonylag közel, szomszédos állomásközpontokban található). A folyamatos vágányzár jelentős alépítmenyi beavatkozások elvégzését is

lehetővé tette (14. ábra). A régi, illetve az új felszerkezetek ki-, illetve helyrehozgatása egyben, megfelelően kialakított tolopályán történt: a rétszilasi híd esetében hosszirányú tolással (15. ábra), a régi szerkezetet toló csörként használva, a többi hídnál keresztirányú tolással.

Szintén a NIF Zrt. beruházásában és IKOP-forrásból folyamatban, illetve előkészítés alatt van a:



11. ábra. A kiskörei közös közúti-vasúti Tisza-híd ártéri szerkezeteinek feltört pályatáblái



12. ábra. A Kapos folyó hídjának új felszerkezete Tolnanémedinél



13. ábra. A 40. sz. vasútvonalon a Kapos-híd új felszerkezete Pinchehelynél



14. ábra. A Sárvíz-Nádor-csatorna híd alépítményének átépítése Rétszilasnál



15. ábra. A Sárvíz-Nádor-csatorna híd betolása a régi szerkezethez kapcsolva



16. ábra. A budapesti Déli összekötő Duna-híd jelenlegi két rácsos felszerkezete

- 10. sz. vv. Vinári Marcal folyó hídjának átépítése 12,0 m nyílású vb. lemezhíddá;
- 20. sz. vv. Torna patak I. hídjának átépítése 12,0 m nyílású tartóbetétes vb. lemezhíddá;
- 20. sz. vv. Torna patak II. hídjának átépítése 2,0 x 2,0 m belméretű vb. kerethíddá;
- 120a sz. vv. 3 hídjának átépítése (Hajta patak, Tápió patak, Illike ér).  
Az előkészítés alatt lévő fejlesztések, de a II. világháborút követő helyreállítási munkák óta végzett vasúti hídpépítések közül is kiemelkedő az 1. sz. vasútvonalon található budapesti Déli összekötő Duna-híd (16. ábra) 2019–2020-ban,

CEF-forrásból megvalósítani tervezett átépítése. A hálózatunk legjelentősebb hídja elhelyezkedése okán szerves része az európai korridoroknak és az elővárosi infrastruktúrának, Ferencváros rendező pályaudvar közelsége miatt jelentkező éves elegytona-terhelése a hálózat legjobban igénybe vett nagyfolyami hídjává teszi, mely a hídszerkezetek állapotában is megmutatkozik (előregedett acélnyag, túlterhelés, fáradási repedések). A 97,8 + 98,5 + 98,5 + 97,8 m támaszközü, folytatólagos többtámaszú híd nélkülözhetetlen az ország kelet–nyugati átjárhatósága szempontjából is (nem véletlen, hogy a szolnoki Tisza-híd mellett itt van egyedül 24 órás fegyveres

őrzés a mai napig). A jelenlegi két egyvágányú rácsos szerkezet helyére három egyvágányú, korszerű rácsos szerkezet fog épülni a meglévő, korábban megerősített mederpillérekre (a budai hídfő áthelyezésével). A kivitelezés organizációja komoly kihívás a tervezők és kivitelezők számára, tekintettel a rendelkezésre álló építési időre, a korlátozott helyre, valamint arra az elvárásra, hogy gyakorlatilag végig biztosítani kell a vasúti közlekedés lehetőségét két vágányon, valamint a közúti, vízi és HÉV-közlekedést a híd alatt.  
Megemlítendő továbbá a 43,8 + 52,4 + 43,8 m nyílású Gubacsi Duna-ág híd előkészítés alatt lévő átépítése, melynek jelen-

tőségét az adja, hogy ez a Gerber-csuklós, rácsos acélhíd a Csepel-sziget egyetlen vasúti összekötetése (17. ábra). A Soroksári úti rendező pu.–Csepel elosztó vasútvonal teremt kapcsolatot a 150. sz. TEN-T vasútvonal és a Dunán húzódó TEN-T belvízi hajózási útvonal között. Az ebből eredő folyamatos teherforgalmat jelenleg csak fokozott felügyelet, valamint jelentős sebesség- és tengelyteher-korlátozás (18 t és 6,40 t/m, illetve 2-4-6 tengelyű mozdonyokra 20 t) mellett tudja kiszolgálni az 1927-ben épített, korróziós károsodásokat szenvedett hídszerkezet.

Üzemeltetői szempontból nagy várakozással tekintünk a Budapest Liszt Ferenc repülőtér kötőpályás kapcsolatának tervezett kiépítésére, melynek megépítése után olyan műtárgyak felügyeletéről, fenntartásáról kell majd gondoskodnunk, mint a 87,5 m nyílású „network” rendszerű ívhíd, egy ~810 m hosszú, cölöpfallal és vasbeton lemez födémmel kialakított alagút vagy a ~2 km hosszú reptéri állomási műtárgy.

### A Híd és alépítményi osztály tevékenysége, eredményei

Az elmúlt három évben az MSZSZ-ben rögzített feladatainkkal összefüggésben az alábbi, a napi operatív teendőkön felüli eredményeket tudjuk felmutatni.

Megbízásunkra külső partner kifejlesztette, majd 2017-ben bevezettük a Műtárgy Monitoring Rendszert (MÁV-MMR), mely lehetővé teszi, hogy

- az adatfogadó, adatfeldolgozó, -tároló, -elemző, -megjelenítő központi szoftverhez online csatlakoztassuk a különféle műtárgyakra telepített valamennyi helyszíni mérőegységet, szenzort;
- webes kliensen keresztül gyakorlatilag bárholnan hozzáférjünk az egységes formában megjeleníthető eredményekhez;
- a különféle mért paraméterekhez (pl. lehajlás, feszültségváltozás) riasztási értékeket állítsunk be, melyekről megadott személyek kvázi azonnali és automatikus értesítést kaphatnak.

Jelenleg az alábbi hidakon található helyszíni telepítésű monitoring mérőrendszer, mely kör azonban szabadon bővíthető az igények és a H.1.9. Utasítás előírásai szerint:

- Nagyrákosi völgyhíd (hosszváltozás, dilatációs mozgások és hőmérséklet-változás mérése, 1-1 db csúszó feszítőkábel erőmérése, saruelmozdulás és reakció-



17. ábra.  
A Gubacsi  
Duna-ág híd

erő mérése, pillérek süllyedés- és dőlés-mérése);

- Budapesti Északi Duna-híd (dilatációs mozgásmérés);
- Budapesti Déli összekötő Duna-híd (tengelyterhelés-mérő, hőmérsékletmérők, elmozdulásmérők, nyúlásmérő bélyegek, repedések kialakulását jelző magneto-akusztikus emissziós mérés, anyagfáradás megállapítására irányuló mágneses Barkhausen-zaj mérés);
- Várpalota elkerülő 8. sz. főút vasúti hídjai (saru reakcióerők mérése napelemről megtáplált rendszerrel).

A szegescselt vasúti acélhidak H.4. Utasítás szerinti erőtani felülvizsgálata a 2000-es években indult meg a Hatóság elrendelése alapján. A vizsgálat a felszerkezetek teherbírásának és így az azon közlekedtethető járművek meghatározására, valamint a fáradási élettartam számítással történő becslésére irányul, ezzel segítve a járatási paraméterek megalapozott megállapítását. 2017-ben összesen 76 db híd felülvizsgálatát sikerült elvégeztetni 200 M Ft-ot meghaladó értékben, ezzel gyakorlatilag végére érve ennek a feladatnak.

Előremutató és jó tendenciának gondoljuk, hogy egyre több megkeresést kapunk különféle gyártóktól, forgalmazóktól új termékek, termékrendszerek vasúti hálózaton történő bevezetésének szándékával. Ugyanakkor fontosnak tartjuk, hogy üzemeltetői szempontból felülvizsgáljuk azon termékek teljesítőképességét, melyek

- a vasútüzemből adódóan olyan plusz igénybevétel (pl. vasúti teher, ágyazat mechanikai hatása) kapnak, melynek való megfelelésegről üzembiztonsági és/vagy tartóssági szempontból meg kell győződni (pl. kerethidak, szigetelések, korrózióvédelmi bevonat, szintetikus híderenda);
- közvetlen kihatással lehetnek a forgalombiztonságra (pl. üzemi korlát, járólemez, betonpaplan).

Ennek megfelelően bevezettük az Üzemeltetői Beépítési Engedélyek (ÜBE) rendszerét, melynek keretében bekérjük az építési/vasúti termékek megfelelőség-igazolási háttérdokumentumait, teljesítménynyilatkozatait, referenciáit, majd ezek alapján megállapítjuk, hogy az előre lefektetett műszaki specifikációkat kielégítik-e a termékek. Szükség esetén kísérleti beépítést írunk elő, illetve megfelelőség esetén kiadjuk az ÜBE-t, benne rögzítve az engedélyezett alkalmazási területeket, feltételeket. Az ÜBE megléte e termékek betervezésének és beépítésének feltétele.

A 2015-ben rögzített egyik fő cél az utasításfejlesztés volt. Ennek szellemében elkészült a vasúti műtárgyak szigetelésére vonatkozó utasítás a pályalemeztek tekintetében, illetve véglegesítés alatt van a korrózióvédelmi utasítás átdolgozása. Folyamatban van továbbá az elmúlt 50 év legjelentősebb vasúti hidász szakmai szabályozása, az Eurocode-előírásokkal harmonizált Vasúti Hídszabályzat kidolgozása 1000 oldalt meghaladó terjedelemben:

- H.1.1. Vasúti hidak és egyéb műtárgyak létesítésének általános előírásai
- H.1.2. Vasúti hidak és egyéb műtárgyak méretezésének általános előírásai
- H.1.3. Vasúti acélhidak tervezése
- H.1.4. Vasúti vasbeton, feszített vasbeton és betonhidak tervezése
- H.1.5. Vasúti öszvérszerkezetű hidak tervezése
- H.1.6. Vasúti hidak és egyéb műtárgyak geotechnikai tervezése
- H.1.7. Meglévő vasúti hidak értékelése erőtani szempontból
- H.1.8. Vasúti pálya keresztezése közmű jellegű létesítménnyel
- H.1.9. Vasúti hidak és egyéb műtárgyak műszaki felügyelete

A BME–MSc Kft. Konzorcium bevonásával elkészített és véglegesített H.1.2.–H.1.6. kötetek MÁV Zrt.-n belüli köröztetése megindult, a hatályba



léptetés 2019. január 1-jével várható (a H.1.7. kötet véglegesítése 2019 első fél évére marad annak összetettsége miatt). A H.1.9. kötet hatósági jóváhagyás alatt van, szintén 2019. január 1-jén tervezzük hatályba léptetni. A vasútüzemből adódó elvárásokat, üzemeltetői tapasztalatainkat összefoglaló H.1.1. kötet kidolgozásán osztályunk munkatársai, valamint külső beruházó, lebonyolító és kivitelező szervezetek egy-egy képviselője dolgozik a többi kötet ismeretében (várható befejezés 2019 első fél éve). A teherfelvételre és a méretezésre vonatkozó utasítástartalom alkalmazásának megkönnyítésére a szakemberek mintapéldákat is kidolgoztak. A többi között a Vasúti Hídszabályzattal történő összehangolás érdekében a D.5. pályafelületei utasítás, valamint a D.11. alépitményi utasítás felülvizsgálata, aktualizálása is megkezdődött.

Szakmai ismereteink és látókörünk bővítését szolgálták az

- Eltérő szerkezetű és alátámasztási rugalmasságú vasúti vágányok közötti átmeneti szakaszok kialakítási szabályainak komplex szemléletű kidolgozása (Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2015. 09.–2017. 06.), valamint a
- Vasúti alépitményi rétegrendek és anyagok laboratóriumi és helyszíni vizsgálata, teherbírási követelmények meghatározása (Universitas-Győr Nonprofit- és a FUGRO Kft., 2015. 09.–2017. 06.) tárgyú K+F tevékenységek, melyek eredményeit a vonatkozó utasításokban is hasznosítjuk.

Hasonló célt szolgál a nemzetközi tevékenységekben tanúsított aktív részvételünk:

- Évente kétszer az UIC Panel of Structural Experts (PoSE – Műtárgy Szakértői Csoport) értekezletén képviseljük magunkat, ami révén ~25 európai szakmai döntvényhez (IRS) férünk hozzá, illetve rálátunk azok felülvizsgálati, átdolgozási folyamataira. Ezek közül közvetlenül merítünk például az alábbiakból:
  - o Ajánlások a meglévő fémhidak teherbírásának meghatározására (2018);
  - o Ajánlások a falazott és beton boltozott hidak teherbírásának értékelésére (2018);
  - o Vasúti hidak károsodásai, valamint fenntartási és erősítési eljárásai (2011).

De kiváló fórum ez arra is, hogy az európai hidász és alépitményes üzemeltető kollégákkal információt cseréljünk és olyan, a Vasúti Hídszabályzatba is beépí-

tett témákban gyűjthessünk naprakész ismereteket, mint például a provizóriumok alkalmazása, új műtárgyak méretezési kérdéseivel kapcsolatos gyakorlat vagy az erősített talajtámfalas hídfőkkel kapcsolatos üzemeltetői tapasztalatok.

- Részt veszünk az UIC Exceptional and Overloads on Existing Infrastructure (EOLE – Rendkívüli és túlsúlyos járművek a meglévő infrastruktúrán) munkacsoportban. Az adatgyűjtésből, valamint a meglévő tapasztalatok és szabályzatok feldolgozásából álló 1. munkacsomag 2018. június végén lezárult. Ezután elindult a 2. munkacsomag, amely a túlsúlyos terhek infrastruktúrára gyakorolt hatásait vizsgálja, különös tekintettel a hidak, műtárgyak vonatkozásában.
- Évente rendezik meg az OSZZSD Az alépitmény és műtárgyak komplex kérdései értekezletet, melyre 2016-ban a vasúti hidak és műtárgyak monitoringja témakörben készültünk információs anyaggal, majd 2017-ben az Ajánlások műtárgyak monitoringjára című döntvényt terjesztettük a bizottság elé, amelyet P 777 számon a bizottság elfogadott (később ez a döntvény képezte a H.1.9. Utasításunk vonatkozó fejezetének alapját).
- 2018. október 4–6. között Székesfehérváron rendeztük meg a V4 alépitményi szakértői értekezletet, melyen a szlovák és cseh kollégákkal közösen olyan alépitményi kérdésekben tevékenykedő közös munkabizottság felállításáról döntöttünk, mint például a georadar alkalmazása.

A szlovák, ukrán és horvát féllal eltérő rendszerességgel (évente vagy két évente) kerül sor a közös üzemeltetésű/érdekeltségű határhidak vizsgálatára. Az érintett hidak:

- Sátoraljaújhegy–Slovenské Nové Mesto, Ronyva folyó hídja (26,0 m támaszközü gerinclemezes acélhíd),
- Nógrádszakál–Busince, Ipoly-híd (26,0 m támaszközü gerinclemezes acélhíd),
- Stúrovo–Szob, szobi Ipoly-híd (2 db egyvágányú, 44,6 + 56,8 + 44,6 m nyílású rácsos acélhíd),
- Komárom–Komárno, komáromi Duna-híd (99,7 + 2 × 98,9 + 99,1 + 79,1 m nyílású rácsos acélhíd),
- Csap–Záhony, záhonyi Tisza-híd (3 × 85,5 m támaszközü rácsos acélhíd),
- Bányú–Eperjeske, eperjeskei Tisza-híd (2 × 110,0 m támaszközü rácsos acélhíd),

- Kotoriba–Murakeresztúr, Mura folyó hídja (51,0 + 68,0 + 51,0 m támaszközü háromnyílású rácsos acélhíd).

### A területi működést támogató tevékenységek (rész)eredményei

Mint központi szakmai felettes szervezetnek – akár az MSZSZ-ben rögzített feladatokon túl is – kötelezettségünk a területi hidász és alépitményi kollégák tevékenységét támogató, a munkavégzés feltételeit javító intézkedések, változások elősegítése (értelemszerűen a realitások és a szakmai szempontok figyelembevételével). Ebben a szellemben – több szervezettel is együttműködve, sokszor kezdeményező felként fellépve – az alábbi projektekben vettünk/veszünk aktívan részt:

- Bevezettük, és a területi igazgatóságok adatszolgáltatása alapján folyamatosan aktualizáljuk az ún. Híd és alépitményi projektigények táblázatát, melyben a területi igazgatósági hatáskörben nem kezelhető üzemeltetői beruházási, felújítási igényeket fogjuk össze hálózati szinten felülvizsgálva, rangsorolva. A táblázatot adott időközönként megküldjük a Stratégiai vezérigazgató-helyettesi szervezetnek, kezdeményezve az igények egyeztetését, illetve azokhoz ütemezetten forrás biztosítását.
- A MÁV-SZK Anyagellátási Üzletággal közösen, a hidász főpályamesterekkel szorosan együttműködve, elkészült az általános anyagok szakaszi és osztó raktári megszabásának táblázata. Ebben hidász szakaszonként szerepel, hogy a nem vagy nehezen tervezhető napi feladatok (hiba- és zavarelhárítás, kisebb karbantartások) ellátásához milyen anyagoknak kellene a szakaszokon állandóan rendelkezésükre állnia. Jelenleg az anyagbiztosítás feltételeinek megteremtése folyik, illetve a debreceni Területi igazgatóság területén megindult egy pilotprojekt.
- A MÁV-SZK Munkavédelem szervezettel közösen elkészítettük a hidász szakaszokon alkalmazott munkaállványok (állványfüggesztő acélok és padozatok) üzemeltetésére vonatkozó előírást, mely szabályozza a kialakítás, vizsgálat, üzembe helyezés és munkavédelem kérdéseit, illetve lehetővé teszi akár új állványok alkalmazását is.
- A Baross Gábor Oktatási Központtal is aktív az együttműködés, kezdeményezésünkre 2017-ben sikeresen lezajlott,

illetve várhatóan 2019-ben is elindul a középfokú Hídvizsgáló, hidász munkavezető képzés, melynek szervezésében, lebonyolításában is fontos feladatokat vállalunk (oktatók biztosítása, tananyag összeállítása). A képzést sikeresen elvégző kollégák ezt követően bevonhatók a D.5. pályafelügyeleti utasítás szerinti műtárgyfelügyeleti tevékenységbe.

- A műtárgyfelügyeleti tevékenységet korszerű számítógépes alapokra helyezve, a vizsgálati megállapítások rögzítésére használandó, valamint a nyilvántartást szolgáló MEDINA számítógépes rendszer éles indítására 2016. október 3-án került sor. Az azóta érkezett felhasználói észrevételek alapján az Infokommunikációs igazgatóságnál folyamatban van a MEDINA2 fejlesztés, melynek elsődleges célja a kezelhetőség javítása. A projekttel kapcsolatos elvárások megfogalmazása, összefogása a Diagnosztikai osztállyal közösen történik.
- A Vagyongazdálkodási igazgatóság segítségével tisztáztuk az idegen ingatlanokon húzódó, de a MÁV Zrt. vagyongazdálkodásában, tulajdonában lévő iparvágányok vasúti terhet viselő egyéb műtárgyainak státuszát. Ennek értelmében e műtárgyak forgalombiztonságáért, D.5. pályafelügyeleti utasítás szerinti felügyeletéért – a műtárgy tulajdoni, vagyongazdálkodási viszonyától függetlenül – szakszolgálatunk felel. Az ezzel járó feladatok (pl. rendszeres vizsgálat, gondozás, karbantartás) elvégzése kizárólag üzemeltetési megállapodás révén ruházhatók át az iparvágányt ténylegesen használó félre.
- Az egyre kritikusabb létszámbizonyítási mérés érdekében több szervezet felé is kezdeményeztük javaslataink megvalósítását:
  - o A megkeresésünkre nyitott, hasonló célkitűzéseket megfogalmazó Folyamatmenedzsment szervezet összefogásában kidolgoztuk a pályás és hidász életpályamodellt (alap- és középfokú, illetve felsőfokú végzettségekre). Az életpályamodell kidolgozása során megkerülhetetlen volt a jelenlegi munkaköri struktúra (munkaköri megnevezések, egymásra épülés, betöltéshez szükséges végzettség, képzések, szakmai gyakorlat) és az MMK rendszer (munkaköri-hierarchia) felülvizsgálata is, melyekre vonatkozóan szintén megfogalmaztuk a konkrét javaslatainkat. A ja-

vaslatok kidolgozása során a fő cél az volt, hogy a jelenlegi és dinamikusan változó piaci viszonyok mellett is átlátható, szakmailag és anyagilag is egymásra épülő, vonzó, illetve mindenekelőtt kiszámítható életpályát alkossunk meg, mely könnyen és látványosan prezentálható például a pályakezdő fiatalok számára, ezzel elősegítve a jelenlegi munkaerőhiány mérséklését.

- o A Pályaorientációs szervezet támogatásával valamennyi szerkezeti építőmérnök képzést bonyolító egyetemen (BME, SZIE, PTE, DE) évente egyszer szakmai előadás keretében népszerűsítjük a MÁV Zrt. híd és alépítmény szakszolgálatát, egyúttal bemutatjuk a MÁV Zrt. biztosította ösztöndíj- és pályakezdő gyakornoki programot. A 2017. évi előadások alapján 3 fő diplomás pályakezdő kolléga választotta a vasutat, és immár gyakornokként/ösztöndíjasként dolgozik a miskolci, szegedi, valamint a szombathelyi Területi igazgatóságon.
- o Elkészítettük és a Pályaorientációs szervezettel közösen véglegesítettük a hidász mérnöktoborzást elősegítő, egyetemeken terjeszhető plakátot.

### További célkitűzések

A jövőbe tekintve továbbra is fontos feladat az utasításfejlesztés, a szakmai megújulás. 2019-ben tervezzük kidolgozni, véglegesíteni és kiadni az alábbi utasításokat:

- Korrózióvédelmi utasítás;
  - Vasúti műtárgyak szigetelésére vonatkozó utasítás, kiterjesztve a falazatok szigetelésére;
  - a Vasúti Hídszabályzat részét képező H.1.8. Vasúti pálya keresztezése közmű jellegű létesítménnyel utasítás.
- A 2020-as év feladata lesz a hídsaruk tervezésére, beépítésére vonatkozó utasítás (külső szakértők bevonásával), valamint a vasúti hidak kivitelezését szabályozó előírások kidolgozása. Utóbbit az e-ÚT közúti hidakra érvényes, hasonló tárgyú Útügyi Műszaki Előírásokra alapozva kívánjuk elvégezni, mellyel kapcsolatban már megkezdődtek az egyeztetések a MAÚT Magyar Út- és Vasútügyi Társasággal.

Az SAP vállalatirányítási rendszer bevezetésével összefüggésben korábban felépítettük a műtárgyakkal, alépítménnyel

kapcsolatos feladatokat (pl. gondozás, karbantartás, felújítás) teljeskörűen leíró műveleti (elemi) tervsorokat. A tervsorok alapján fontosnak tartjuk a kiszervezett tevékenységek összeállításánál alkalmazott tételek beltartalmának mihamarabbi pontosítását, alábontását, ezzel is segítve a területi kollégák tervezési feladatát és megelőzve a műszaki tartalommal kapcsolatos kérdéseket, félreértéseket.

Szándékunkban áll folytatni az újszerű technológiák, termékek (pl. erősített talajtámfalas hídfő) bevezetését a MÁV Zrt. hálózatán, felelősen felülvizsgálva és az ÜBE révén pontosan szabályozva azok alkalmazási feltételeit. Célként fogalmazódott meg az üzemeltetési kihívások kezelését segítő nagy nyílású és nagysebességű provizóriumok, moduláris rendszerű gyalogos-felüljárók vagy éppen a vasbeton aljas hídgerenda-kialakítás kifejlesztése és rendszerbe állítása.

Igyekszünk továbbra is aktívan közreműködni a mérnöki és fizikai létszámbizonyítási, szakemberhiány mérséklésében (pl. fizikai munkakörökre vonatkozó toborzóplakát elkészítése), valamint feltett szándékunk a gyalogos alul- és felüljárók fenntartását végző, mozgó és gyorsreagálású brigádok megszervezése területi szinten (elsősorban a budapesti Területi igazgatóság területén, ahol az ilyen műtárgyak kétharmada található).

Úgy gondolom, hogy a három évvel ezelőtti, hasonló beszámoló gondolataiból kiindulva sikerült átfogóan bemutatni szerteágazó tevékenységünket, eredményeinket, folyamatban levő munkáinkat és a jövőre vonatkozó célkitűzéseinket. «

### Summary

X<sup>th</sup> Railway Bridge Expert Meeting came on 26-28th September 2018. The meeting was organised three years ago and this year MAV Co's Szombathely Infrastructure Regional Directorate gave home to the meeting in Sümeg where due to its close geographical and railway historical tying GYSEV Co. represented itself as co-organizer of the meeting. The biggest conference of the domestic railway bridge profession traditionally creates a good possibility for making balance in three years perspective in connection of the state of railway bridges, of state changing, and to give an account of the reached results and intermediate results of MAV Co's bridge professional branch, and of lived failures and to look out for the period standing in front of us.



## Vasutas munkatársak kitüntetése a Magyar Tudomány Ünnepe

Lovász László, az MTA elnöke és Barnabás Beáta főtitkárhelyettes köszöntőjével kezdődött a Magyar Tudomány Ünnepe idei rendezvénysorozata.

Lovász László szerint a következő hetek ugyan az ünnepről szólnak, de az ünnepek jelentőségét, hangulatát és méltóságát a hétköznapiak adják. Az önálló, szabad munka eredményei jelenthetik az alapot az ünneplésre. És ez az alapja a tudomány művelésének nem csupán az egyes kutatók esetében, hanem az Akadémia kutatóhálózatának egészében és az egyetemeken is.

Az MTA Székházában tartott ünnepség részeként, az ünnepi köszöntők után díjakat adtak át a kiemelkedő tudományos életművek elismeréseként.

A magyar vasút fejlesztése területén végzett kiemelkedő eredmények elismerésére a Magyar Tudományos Akadémia – a MÁV Zrt. kötelezettségvállalása mellett – 1997-ben alapította a Mikó Imre-díjat, a díj mellé pedig a Magyar Közlekedési Közművelődésért Alapítvány a Mikó Imre-emlékplakettet. 2018-ban a Magyar Tudomány Ünnepe ünnepségsorozat nyitórendezvényén az aktív szakember kategóriában az alábbi szakemberek vehették át a díjat:

**Jóvér Balázs**, a MÁV Technológiai Központ fejlesztőmérnöke felelősségteljes és kiváló munkájáért, szakmai felkészültségéért, valamint az ETCS-vizsgálatokkal kapcsolatos irányító tevékenységéért;

**Urvald Krisztián**, a MÁV Pályavasúti Szolgáltatások Igazgatóság elszámolási osztályvezetője a munkája során tanúsított szakmai és társadalmi felelősségvállalásáért, közösségépítő és vezetői munkája elismeréseként.

Életmű-kategóriában is két, a vasúthoz kötődő munkatárs kapta meg a díjat.

**Süveges Lászlónak**, a Ganz Holding Zrt. Ganz Motor Kft. tanácsadó főmérnökének a vasútgépészet terén végzett több mint fél évszázados példamutató és rendkívül eredményes szakmai, vezetői és gazdag publikációs tevékenységéért; **Vörös József** okleveles közlekedésképző mérnöknek az első szabadon szerelt, szabadon betonozott és szakaszosan előretolt feszített vasbeton hidak hazai alkalmazási technológiájának kidolgozásában való részvételéért, az új technológiával megvalósuló hidak építésének irányításáért ítélte oda a kuratórium a díjat.

**Vörös József** a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pálya és Mérnöki Létesítmények



Vörös József az MTA és a MÁV Zrt. vezetőinek társaságában (Fotó: Szigeti Tamás, mta.hu)



Mikó Imre-plakett

Főosztály Mérnöki Létesítmények Osztályának nyugalmazott osztályvezetője. 1976 és 1979 között a Győri Távközlési Műszaki Főiskolán, 1991-től a Budapesti

Műszaki Egyetem Építéskivitelezési, valamint a Hidak és Szerkezetek Tanszékén végzett oktatói tevékenységéért.

Több mint hatvan cikke jelent meg különböző szakmai tudományos folyóiratokban. A *Korszerű vasút, korszerű vasúttechnika*, a *Magyar vasút 150 éve* című szakkönyv, a *Vasúttechnikai kézikönyv* társszerzője, továbbá a *Vasúti Hidak az... Igazgatóság területén* című hatrészes könyvsorozat megálmodója, a *Vasúti hidak és műtárgyak* könyv írója.

Elismert, színvonalas szakmai folyóiratok szerkesztésében vesz részt, a *Sínek Világa* főszerkesztője, a *Vasbetonépítés* című szakmai folyóirat szerkesztőbizottságának tagja.

Tudományos tevékenységéért 1999-ben a Közlekedéstudományi Egyesület arany fokozatát érdemelte ki, 2001-ben pedig az Egyesület által alapított Jáky József-díjat vehette át.

Tagja a fib Magyar Tagozatának, ezen belül a Palotás László-díj kuratóriumának, továbbá a Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriumának elnöke.

Szakmai, tudományos tevékenysége, a vasúti közlekedés fejlesztése érdekében végzett munkája elismeréseként 2007-ben a köztársasági elnöktől a Magyar Köztársasági Érdemrend lovagkeresztje kitüntetését vehette át.

2007 decemberében nyugállományba vonult, de azóta is folyamatosan dolgozik.

Gratulálunk vasutas kollégáinknak az elismeréséhez, további eredményes munkát és jó egészséget kívánunk.

Szőke Ferenc

# A polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínkötések (2. rész)

## Vasúti pályás vizsgálatok

A polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínkötések (1. rész) Laboratóriumi vizsgálatok (Sínék Világa 2016/6. szám) folytatásaként ebben a cikkünkben a kísérleti jelleggel pályába épített polimer-kompozit (PK) és kontroll acélhevederes vizsgálatra kijelölt ragasztott-szigetelt sínillesztéseken elvégzett egyenességmérési eredmények, valamint a MÁV KfV Kft.-től kapott vágánygeometriai mérési adatok kiértékelését elemezzük. Tanulmányunk célja, hogy a polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínillesztés pályában való viselkedését összehasonlítsuk a MÁV-nál már bevált acélhevederes (GTI és MTH-P típusú) ragasztott-szigetelt sínillesztésekkel, és az összehasonlítás eredményét közreadjuk.



**Németh Attila\***  
egyetemi tanársegéd  
Széchenyi István  
Egyetem Közlekedés-  
építési Tanszék

✉ nemeth.attila@sze.hu  
☎ (20) 559-1455



**Dr. habil. Fischer Szabolcs\*\***  
egyetemi docens  
Széchenyi István  
Egyetem Közlekedés-  
építési Tanszék

✉ fischersz@sze.hu  
☎ (30) 630-6924

A laboratóriumi mérési-vizsgálati eredményeink alapján 2016 júniusától, kísérleti jelleggel, a polimer-kompozit ragasztott-szigetelt sínkötések – Apatech gyártmányú hevederrel szerelve – és a kontrollvizsgálatra kijelölt, acélangyú hevederekkel szerelt, ragasztott-szigetelt sínkötések beépítése a MÁV Műszaki Felügyeleti és Technológiai Igazgatóság Pályalétesítmenyi Főosztály Pályafenn-tartási Osztály (jelenleg Üzemeltetési Vezérgazgató-helyettesi Szervezet Pályalétesítmenyi Igazgatóság) engedélye alapján megtörtént [1], [2], [3]. A beépítéshez a ragasztott-szigetelt sínillesztéseket és az AT hegesztéseket a MÁV-Thermit Kft. biztosította – a vizsgálatok során kiválasztott A típusú ragasztóanyag alkalmazásával –, amelyek a Kelenföld–Hegyeshalom oh. 1-es számú vasúti fővonalon a következő helyszíneken épültek be:

### Biatorbágy állomás:

- Polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínillesztés, bal átmenő fővágány, 60 r., 296+42 szelvényben, V = 140 km/h (a beépítés időpontja: 2016. szeptember 12–13.).
- Kontroll GTI ragasztott-szigetelt sínillesztés, bal átmenő fővágány 4-8 kitérők között, 60 r., 295+36 szelvényben, V = 140 km/h (a beépítés időpontja: 2016. június 21–22.).

### Tatabánya állomás:

- Polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínillesztés, 54 r., jobb vágány 711+68 szelvényben, V = 120 km/h (a beépítés időpontja: 2016. augusztus 29–30.).
- MTH-P kontroll ragasztott-szigetelt sínillesztés, 54 r., jobb vágány 702+80 szelvényben, V = 120 km/h (a beépítés időpontja: 2016. május 5–6.).

### Győr állomás:

- Polimer-kompozit ragasztott-szigetelt sínillesztés, V. vágány végponti oldalán, 48 r., 1416+03 szelvényben, a k járáti jelző és a 33. sz. kitérő között, V = 40 km/h (a beépítés időpontja: 2016. szeptember 16–17.).
- MTH-P kontroll ragasztott-szigetelt sínillesztés, VI. vágány kezdőponti oldal kijáráti jelzőnél az 1412+77 szelvényben, 48 r., V = 40 km/h (a beépítés időpontja: 2016. november 4.).

### Lébény-Mosonszentmiklós állomás:

- Polimer-kompozit ragasztott-szigetelt sínillesztés + ágyazatragasztás, jobb átmenő fővágány 2–8. kitérők között, 60 r., 1598+55,80 szelvényben, V = 160 km/h (a beépítés időpontja: 2016. szeptember 26.).
- Kontroll MTH-P ragasztott-szigetelt sínillesztés + ágyazatragasztás, bal átmenő fővágány 6–12. kitérők között, 60 r., 1598+97 szelvényben, V = 160 km/h (a beépítés időpontja: 2016. szeptember 27.).

A Győr állomás V. és VI. vágányaiban beépített kísérleti kötéseknel kizárólag TrackScan eszközzel végrehajtandó vágánygeometriai mérés lehetséges. A kiértékelés során ezekkel a beépítési helyszínekkel nem foglalkozunk.

## Vasúti pályában végzett vizsgálatok

Az FMK-007 mérővonati adatokat a MÁV KfV Kft. bocsátotta rendelkezésünkre a 2015 és 2018. augusztus közötti időszakra. Mindhárom vizsgált helyszín a Kelenföld–Hegyeshalom 1-es számú vasúti fővonalon található, amely a transzeurópai vasúti áruszállítási hálózat részeként működő vasúti pálya.

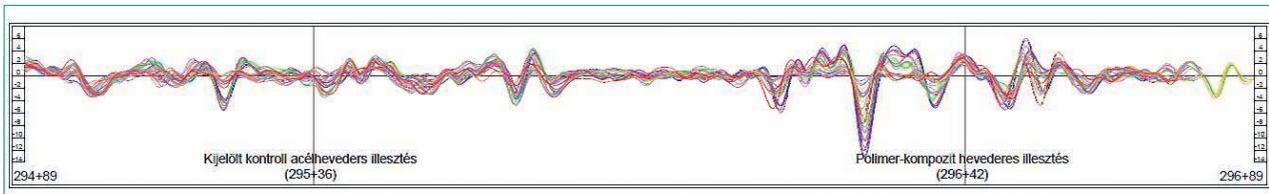
Egyenességmérést végeztünk a kísérleti jelleggel pályába épített polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínkötések és a kontrollvizsgálatra kijelölt, acélangyú hevederekkel szerelt ragasztott-szigetelt sínkötések sínszállain a futó- és vezetőfelületeken, melyek megfigyelése (figyelemmel kísérése) még a jövőben is folytatódik.

## A mérővonati eredmények elemzése

Az FMK-007 felépítmenyi mérőkocsi mérési adatainak – nyomtáv, túlelemelés, síktorzulás, görbület – kiértékelése és eredménymegjelenítése egységes. Az irány-

\*A szerző életrajza megtalálható a Sínék Világa 2015/6. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.

\*\*A szerző életrajza megtalálható a Sínék Világa 2012/6. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.



1. ábra. Süppedésértékek alakulása a vonal menti korrekciót követően, Biatorbágy állomás 294+89–296+89 szelvények között (2015. március – 2018. augusztus)

és fekszint- (süppedés) adatok esetében azonban többféle grafikon nyerhető ki egy-egy mérési fájlból. A pályaállapot változásának nyomon követéséhez, az adatok kiértékeléséhez elsősorban a 25 cm-enkénti süppedésadatokat vettük figyelembe a jobb és bal sínszálakra (a ragasztott-szigetelt sínillesztések egyenes pályaszakaszba kerültek, így az irányparaméter vizsgálatát nem ítéltük fontosnak, a síktorzulás-paramétert pedig túl rövid bázishosszra lehetett volna vizsgálni). Az adatszolgáltatás torzításmentes mérési eredményei D1 hullámhossztartományon történnek. Ez azt jelenti, hogy az eredeti húrmérést a rendszer átszámítja úgy, hogy az elvileg semmiféle húrelrendezésre vonatkozó jellegzetességet (pl.: torzítást) ne tartalmazzon, továbbá kiszűri a 3 m-es hullámhossznál kisebb, illetve a 25 m-es hullámhossznál nagyobb összetevőket. A mérési adatok kiértékelése során azt a tényt is figyelembe kellett vennünk, hogy a vizsgált időszakban vágányszabályozások és egyéb karbantartási munkák is történtek.

Fontos megjegyeznünk, hogy az adatok kiértékelésével az a célunk, hogy megállapítsuk a kijelölt kontroll- és polimer-kompozit hevederes kötések környezetének geometriai állapotát és annak változását (romlási trendjét).

A mérővonalon vágánygeometriai adatok közül a 25 cm-enként felvett süppedésértékeket dolgoztuk fel 200 vm (vágányméter) hosszra a 2015. március és 2018. augusztus közötti időszakra vonatkozóan. A kiértékelés során szükségesnek ítéltük a 25 cm-enkénti süppedésadatokat hossz szerinti ábrázolását. Az adatok felrajzolása után, a mérővonal indítási kezdőszelvény pontatlansága miatt szükség volt az adatok szelvényezés menti korrekciójára, amelyet úgy végeztünk el, hogy kiindulásként kiválasztottuk a leginkább „problémás” szelvényt (hibamaximum), és ehhez a ponthoz képest korrigáltuk-toltuk el az adatsorainkat a hossz mentén. Ügyelnünk kellett arra, hogy a korrekció mértéke

egy időpontnál mindegyik állapotminősítő adatsornál ugyanolyan mértékű és irányú legyen. A korrekció végeztével a kapott görbék (mérési adatsorok) jobban illeszkedtek egymásra, így láthatóvá váltak a süppedés szempontjából rosszabb minőségű szakaszok. Biatorbágy állomás 294+89–296+89 szelvények közötti korrekció utáni süppedésértékek vonal menti ábrázolását szemlélteti az 1. ábra (2015. március – 2018. augusztus).

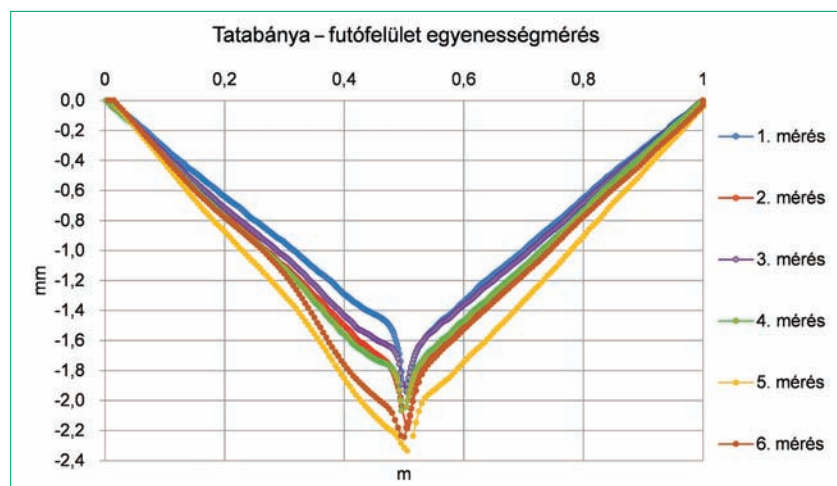
Megvizsgáltuk a süppedésértékek alakulását 200 m-es minősítési hosszra, helyszínenként, külön a jobb és a bal sínszálra a polimer-kompozit és kijelölt kontroll acélhevederes ragasztott-szigetelt illesztések esetében. Megjegyezzük, hogy a ragasztott-szigetelt kötések a vasúti vágány pontszerűnek minősíthető elemei. Ezek hatása az illesztés igen rövid tartományára tehető csak, ami a 200 m-es minősítő szakasz hosszának mindössze néhány %-a. Tehát az illesztés tartományának geometriai állapotváltozása nem befolyásolja jellemzően a teljes szakasz mérő-, illetve minősítő számainak alakulását. A gépi vágányszabályozás a teljes minősítő szakasz hosszában állapotjavító hatású, amelynek hatékonyságát az aléplítmény és a zúzott-

kő állapota is befolyásolja. A 200 m-es minősítési hosszal történő értékelés nem ad valós képet a kijelölt kontrollkötés és a polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínkötés pályakörnyezetének állapotváltozásáról, ezért következő lépésként leszűkítettük a minősítési hosszt 30 m-re a sínillesztések környezetében (a sínillesztések tengelye  $\pm 15$  m).

Kigyűjtöttük a süppedési adatokat a bal és a jobb sínszálra, majd elkészítettük a hisztogramokat, és az adatsorokból kikerestük a 15, az 50 és a 85%-hoz tartozó kvantilisok ( $i_{15\%}$ ,  $i_{50\%}$ ,  $i_{85\%}$ ) értékeit. A leolvasott értékekből meghatároztuk a Vaszary-féle alakszámmal rokon állapotjellemzőt a következő összefüggéssel:

$$I = i_{15\%}^2 + i_{50\%}^2 + i_{85\%}^2$$

Másik megközelítésként számítottuk és összehasonlítottuk a jobb és a bal sínszálon mért süppedésadatokból keletkező grafikonvonal és a tengelyvonal közötti területek nagyságának változását (a mérési adatok 25 cm-enkénti abszolút értékét vettük figyelembe) külön helyszínenként és mérési időpontonként.



2. ábra. Futófelület egyenességmérés, Tatabánya jobb vágány, jobb sínszál (polimer-kompozit hevederes illesztés), 711+68 szelvényben

## Egyenességmérési eredmények elemzése

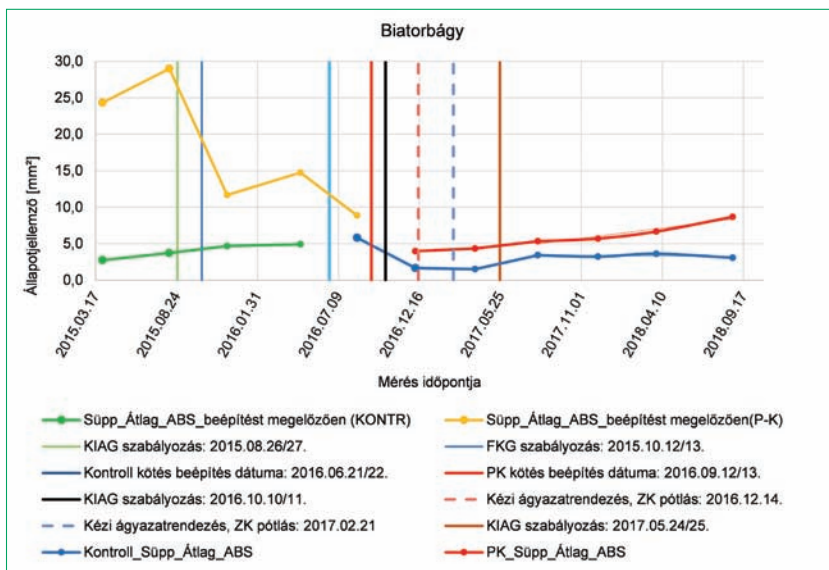
A pályában lévő kísérleti és a kijelölt kontrollkötések vizsgálatánál helyszíni bejárások alkalmával egyenességméréseket végeztünk a MÁV-Thermit Kft. és a MÁV Zrt. munkatársaival a ragasztott-szigetelt sínillesztések sínszálainak futófelületein és vezetőfelületein. Példaként Tatabánya állomás jobb vágány, jobb sínszálán (polimerkompozit kötés) a futófelület egyenességmérése során kapott értékeket szemlélteti a 2. ábra. Az egyenességmérés mágneses elven működik, azonban a sínvég anyagából kiindulva, a sínvéghéztések közelében, a sínvéghéznál és a sínvégbetét-nél elhelyezkedő pontokban drasztikusan megváltoznak a mért értékek, emiatt az illesztés tengelyében (a sínvégbetét tengelyétől számított  $\pm 2$  mm hosszú tartományban) korrekcióra van szükség. Ebben a tartományban a különböző, általunk számított jellemzők meghatározásánál a mért értékeket nem vettük figyelembe. Mivel a D.54. előírás 51. fejezete [4] csak a 2,0 m-es vasvonalzóval mért egyenességmérési paraméterekre ad meg határértékeket, ezért az 1,0 m-es gerendával történt egyenességmérések eredményeit nem tudtuk összehasonlítani ezekkel az értékekkel.

Első közelítésként a futófelület és vezetőfelület egyenességmérési eredményeiből az alábbi képzett paramétereket kalkuláltuk:

- minimum,
- maximum,
- „min/max abs” (a legkisebb és legnagyobb mért érték különbségét jelenti),
- átlag, illetve
- szórás.

A „min/max abs”, az átlag- és a szórásparaméterek változását a sínillesztés beépítésétől számított átgördült bruttótonna függvényében ábrázoltuk. Korrelációt kerestünk a paramétereknél az átgördült bruttótonna függvényében. Az általunk számított paramétereknél a beépítést követő első mérést tekintettük kiinduló állapotnak. Megemlítjük, hogy a precízebb korrelációs függvény meghatározásához a beépítéskori időpontban szükségünk lett volna egy kiegészítő egyenességmérésre.

Ezután megkíséreltünk kapcsolatot felírni (területelven történő kiértékelés segítségével) a beépítéstől kezdődően a hevederes illesztéseken átgördült bruttótonna adatok, a beépítéstől eltelt napok száma és a polimer-kompozit, illetve a



3. ábra. Biatorbágy, bal vágány. Süppedésértékekből számított állapotjellemzők a kísérleti kötések esetében, mérési időpontonként, 30 m-es kiértékelési vágányhosszon.

kontrollvizsgálatra kijelölt acélhevederes ragasztott-szigetelt sínillesztések geometriai torzulása között a futófelületen mért adatok alapján.

### A mérési eredmények kiértékelése

Ebben a fejezetben a mérési adatsorok kiértékelése során kapott eredményeket közöljük, beépítési helyszínenként.

### Az FMK vágánygeometriai mérési adatok kiértékelése

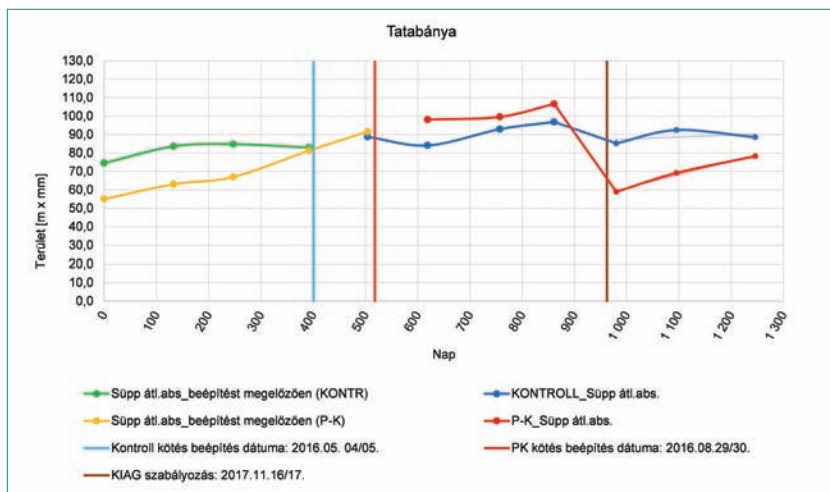
A vizsgált polimer-kompozit és acélhevederes ragasztott-szigetelt sínillesztések-nél a hevederek 900 mm hosszúságúak, ami még a 25 cm-enkénti FMK mérési adatok esetén is legfeljebb csak 4 mérési pontot jelent egy illesztésre vonatkozóan, ebből adódóan a kötések állapotának változására nem adható pontos/reális kép a 30 vm hosszra vetítve. Figyelembe kell venni, hogy a vizsgált tartomány a hevederes illesztések közepétől, a sínvégbetét tengelyétől számítva  $\pm 15$  vm, beleértve a hegesztési tartományokat is, megemlítve az időközi pályában végrehajtott munkálatásokat is, amelyek nagymértékben befolyásolják a mérési eredmények alakulását. Az értékek elemzése a 2015–2018 közötti süppedésadatokra értendő. A süppedésadatok kiértékelésekor összehasonlítottunk és ábrázoltunk – a mérési időpontok, az eltelt napok száma, valamint az átgördült bruttótonna függvényében – több paramétert, amelyek a következők:

- a hiba számainak százalékos eloszlása során kapott 15%, az 50% és a 85%-hoz tartozó kvantilis értékeit,
- megvizsgáltuk külön sínszálanként a mérési adatsorok szórását külön jobb és bal sínszálra, ezt követően
- a sínszálakon mért adatok abszolút értékének görbéje alatti terület nagyságának változását elemeztük ki.

### Biatorbágy állomás

A 2015–2018 közötti süppedésadatok hossz mentén történő ábrázolása (30 vm hosszban) és korrekciója után azt tapasztaltuk – megvizsgálva a kísérleti kötések beépítését megelőző időszakot –, hogy a bal vágányban a polimer-kompozit hevederes kötés környezetében a süppedést jellemző paraméter értéke kiugróan magas, és hektikusan változik a csatlakozó szakaszokhoz képest. A hektikusság oka az időközben végrehajtott KIAG, illetve FKG szabályozás, ezeket figyelmen kívül hagyja az illesztett függvényvonal. Az idő előrehaladtával, a beépítés utáni időszakban, mindkét kötés környezetében – a bal vágányban – a pálya állapotában jelentős javulás tapasztalható. Ennek oka, hogy 2016. október 12/13-án KIAG szabályozás történt, valamint 2017. május 24/25-én a MÁV FKG Kft. végzett a kitérőkön és a ragasztott-szigetelt sínillesztéseken nagygépes szabályozást.

Az adatsorokra a 2017. augusztus 7. és 2018. augusztus 27. közötti időszakra illesztett egyenesek közül a polimer-kom-



4. ábra. A területi elven történő kiértékelés során kapott paraméterek ábrázolása az első, kiválasztott mérési időponthoz képest eltelt napok függvényében, Tatabánya állomás (30 vm hossz)on

pozit hevederes kötése a (3. ábra) meredekebb. Megjegyezzük, hogy ez az érték a beépítést követő mérés során számított-hoz viszonyítva is csak kisebb mérvű növekedést jelent. Az adatsorok szórása és a görbék alatti területek abszolút értékének vizsgálata során is a polimer-kompozit hevederes kötésének trendvonala meredekebb, mint a kijelölt kontrollkötés.

### Tatabánya állomás

A kísérleti kötések beépítése után, a jobb vágányban (a polimer-kompozit és az acélhevederes ragasztott-szigetelt kötések esetében is) a pálya állapotában nagyobb mérvű romlási folyamat indult el a vizsgált 30 m-es kiértékelési hosszát tekintve. 2017. november 16/17-én KIAG szabályozás történt, amely jelentősen csökkentette a süppedéserő értékek nagyságát a kiértékelési hosszban. A területelven történő kiértékelés során a számított értékek változását az első (2015. március 30.) vizsgálati időponttól eltelt napok számának függvényében a 4. ábra szemlélteti.

### Lébény-Mosonszentmiklós

A ragasztott-szigetelt sínillesztések beépítése előtt a kontrollkötés és környezete nagyobb fekszinhibákkal volt terhelt a polimer-kompozit hevederes illesztés beépítési helyszínéhez viszonyítva. A beépítés után (2016. szeptember 27.) mind a két ragasztott-szigetelt sínillesztésnél a vizsgált szakaszon a pálya állapota „beállt”, a trendvonal meredeksége közel konstans értéket mutat. Ez nagy részben

annak köszönhető, hogy kísérleti jelleggel mindkét hevederes illesztés alatti aljközben és mélyebb zónákban, a szomszédos aljközökben is, ágyazatragasztást készített a beépítéskor a MÁV-Thermit Kft. Az 5. ábra mutatja a területi elven történő számítás során kapott értékek alakulását a polimer-kompozit hevederes és az acélhevederes ragasztott-szigetelt illesztés esetében az átgördült bruttótonna függvényében (az első vizsgálati időpontot véve forgalmi terhelési zéró pontnak).

### Az egyenességmérés során kapott adatok kiértékelése

A Kelenföld–Hegyeshalom oh. 1-es számú vasúti fővonalon kísérleti jelleggel pályába épített polimer-kompozit hevederes ra-

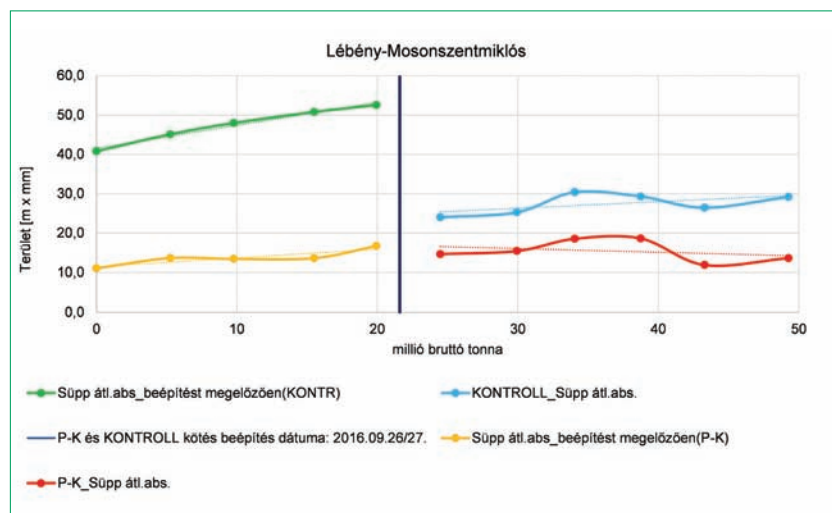
gasztott-szigetelt sínkötések és a kontrollvizsgálatra kijelölt, acélanyagú hevederekkel szerelt ragasztott-szigetelt sínkötések megfigyelése jelenleg is zajlik. Egyenességmérést végeztünk a kötések futó- és vezetőfelületein. A beépítési időpontoktól kezdődően minden mérési időpontra megállapítottuk a kötések az adott időpontig átgördült bruttótonna értékeit és az eltelt napok számát, megvizsgáltuk a mérések során regisztrált mérési grafikonok alatti területek változását, a jobb és a bal sínzálon mért értékek szórását, amellyel jellemeztük a sínillesztések állapotváltozását.

### Biatorbágy állomás

A kontroll acélhevederes ragasztott-szigetelt sínillesztéseknél a mérési időpontok függvényében ábrázolt paraméterértékek alakulása mindkét sínzál esetében közel konstans. A polimer-kompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínillesztések futófelületen mért egyenességértékek esetében jól látható a trendvonalak illeszkedéséből, valamint azok meredekségéből, hogy az idő előrehaladtával romlik a kötések állapota. A kijelölt acélhevederes ragasztott-szigetelt kötéshez képest az utolsó mérési időpont során közel 4-szer nagyobb értéket kaptunk a görbe alatti terület nagysága paraméterre, ami a nagyobb sínívég le-, illetve felhajlás eredményeképpen alakulhatott ki, és a 6. ábra szemlélteti.

### Tatabánya állomás

A 7. ábrán közöljük a futófelületen mért értékek területelven történő számítása



5. ábra. Lébény-Mosonszentmiklós, területi elven történő kiértékelés az átgördült bruttótonna függvényében

során kapott adatokat az első egyenességmérési időpont óta eltelt napok számának függvényében mindkét kísérleti kötés esetében, a jobb és bal sínzálakra. Az acélhevederes ragasztott-szigetelt illesztés esetében javulás tapasztalható az utolsó mérést követően, míg a polimerkompozit ragasztott-szigetelt illesztés esetében az 1,0 m-es bázishosszon, a futófelületen mért értékek területelven történő kiértékelése esetében, az illesztett lineáris egyenes meredekségének aránya kb. 4 : 1. Az acélhevederes illesztésnél a kötés és környezete kisebb hibával terhelt az első vizsgálttól eltelt napok számának figyelembevételével. Látható, hogy a kontrollkötés mindkét sínzálán nagy javulás tapasztalható, ami a pályában történő munkálatás következménye lehetett, amelyről azonban információval nem rendelkezünk.

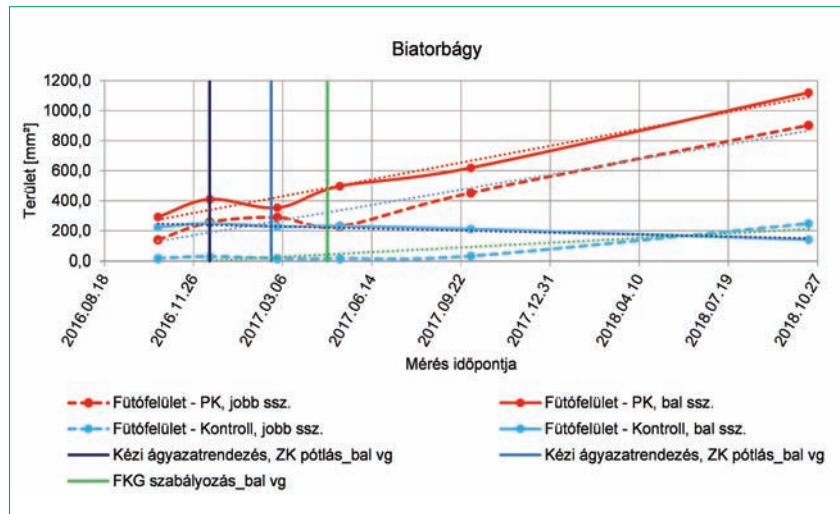
### Lébény-Mosonszentmiklós

Az első egyenességmérést követően ábrázolt, területelven kiértékelt adatok változását az átgördült bruttótonna függvényében a 8. ábra tartalmazza. A polimerkompozit hevederes ragasztott-szigetelt illesztés esetében a regressziós egyenes meredekségéből következtethetünk a kötés állapotjavulására az 1,0 m-es bázison a jobb és bal sínzál esetében is. Az acélhevederes ragasztott-szigetelt kötésnél kismértékű állapotromlás tapasztalható az illesztett egyenes trendjének változását tekintve az első méréstől számított átgördült bruttótonna adatok függvényében. Továbbá kijelenthetjük, hogy az ágyazatragasztás sokat segít az állapot stabilizálása szempontjából a kísérleti kötések környezetében.

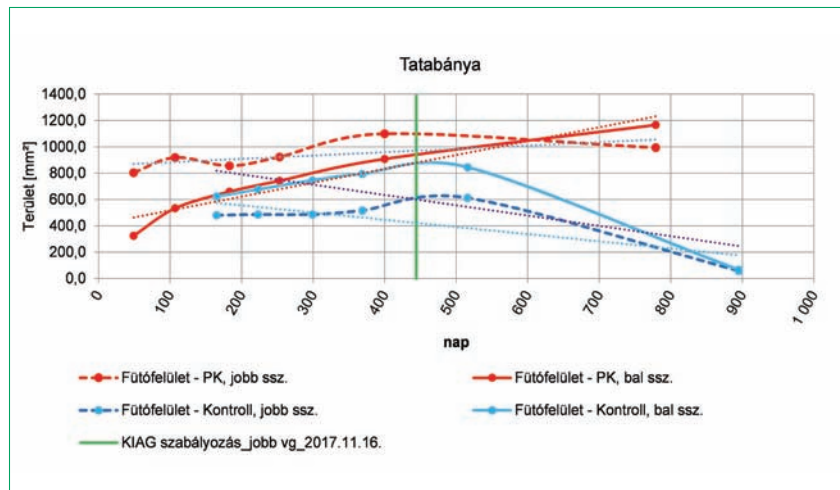
### Összefoglalás

A közölt összehasonlító elemzésekre és ezek eredményeire hivatkozva az alábbi megállapításokat fogalmazzuk meg:

A kísérleti polimerkompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínillesztések a beépítésüktől eltelt több mint 2 év alatt – a Lébény-mosonszentmiklói kötéseknel a 2016/2017 telén tapasztalt 4-5 mm-es hézagmegnyílást és az ezzel kapcsolatos óvintézkedéseket, valamint a fokozott pályafelügyelet és sebességkorlátozás elrendelését leszámitva (ezeket 2017. februárban visszavonták) – különösebb probléma nélkül viselték el az átgördült 20-25



6. ábra. Futófelület egyenességmérés – görbék alatti területek ábrázolása – kísérleti kötések esetében, jobb és bal sínzálán, Biatorbágy



7. ábra. Tatabánya állomás, futófelületen mért értékek területi elven történő számitása az első egyenességmérési időpont óta eltelt napok számának függvényében mindkét kísérleti kötés esetében, jobb és bal sínzálán

millió bruttótonna terhelést, jelenleg is lehet tartani a pályasebességet ezeken a szakaszokon.

A Lébény-mosonszentmiklói ágyazatragasztásos speciális esetet leszámitva – ahol már szinte teljesen „beállt” a vágányok fekszintje mind a kísérleti, mind a kontroll sínillesztésnél – a másik két helyszínen a romlási trendek bizonyos esetekben jelentősen eltértek az acélhevederes ragasztott-szigetelt illesztésekéhez viszonyítva (ez utóbbiaknál több esetben tapasztaltuk, hogy matematikai statisztikailag nincs bizonyítható kapcsolat az állapotjellemző paraméter, valamint a beépítéstől eltelt idő/átgördült bruttótonna között). A romlási trendek mellett javulási

trendeket is mutattak a mérési adatsorok. Az egyenességmérési adatok kiértékelése során arra a következtetésre jutottunk, hogy a ragasztott-szigetelt illesztések futófelület és vezetőfelület egyenességmérése során a sínvégektől  $\pm 0,5$  m-es tartományban mért grafikonok (hossz szerint értelmezve) alatti terület lineárisan változik az átgördült bruttótonna függvényében. Összefüggést kerestünk a vezetőfelületen mért egyenességmérési adatok és a mérővonati 25 cm-enkénti süppedésadatok területi elven történő kiértékelése kapcsán. A két kiértékelési módszer között összefüggést nem tapasztaltunk, ami a hevederes illesztések rövid hosszából adódik.

A 2016–2018-ra vonatkozó vágány-



geometriai elemzéseink eredményeire támaszkodva megállapítjuk, hogy a két évig tartó megfigyelési időszak alatt tartószerkezeti és geometriai gond, jelző- és biztosítóberendezési fennakadás, illetve egyéb forgalomveszélyes helyzet nem állt fenn egyik ragasztott-szigetelt sínillesztésnél sem. Az Apatech gyártmányú polimerkompozit hevederekkel szerelt, és a 2015–2016-os laboratóriumi vizsgálatsorozat mérései alapján kiválasztott ragasztóanyag alkalmazásával készített ragasztott-szigetelt sínillesztések azonban nem jelentenek általános megoldást az acélhevederes ragasztott-szigetelt sínillesztések kiváltására.

### További kutatási feladatok és lehetőségek

Az egyenességmérést továbbra is folytatjuk az illesztések futó- és vezetőfelületein, amivel pontosabb képet kapunk a sínszállak futó- és vezetőfelületek torzulásának változásáról, az esetleges – akár rövid hosszra kiterjedő – hibák kialakulásáról.

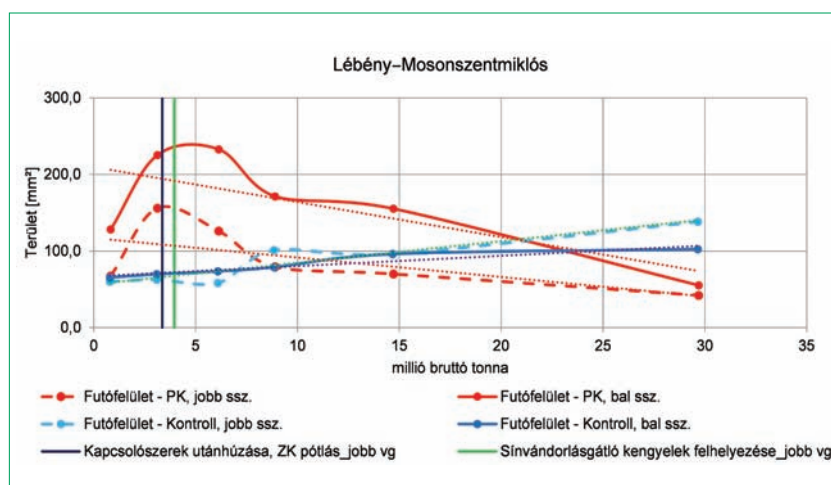
A jövőben szeretnénk a polimerkompozit hevederes ragasztott-szigetelt illesztéseket és tartószerkezeti viselkedésüket FEM (végelelemes) szoftverrel is modellezni. A FEM modellezésekkel akár további szimulációk is futtathatók, amelyekben a vizsgálati paraméterek lényegesen szabadabban változtathatók. A laboratóriumi, a terepi és a FEM modellezések eredményeit szintetizáló elemzéssel kiértékelve az [1] dokumentumban foglaltakhoz képest további ajánlásokat kívánunk tenni az alkalmazási körülményekre a polimerkompozit hevederes ragasztott-szigetelt sínillesztések esetében. [5], [6], [7], [8], [9].

### Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft., a MÁV-Thermit Kft., illetve a MÁV Zrt. munkatársainak a munkánkhoz nyújtott segítségét. Ez a cikk az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 projekt támogatásával készült. ◀

### Irodalomjegyzék

[1] Polimer-kompozit hevederek vizsgálata laboratóriumban és dinamikus igénybevétel hatására pályában, ragasztott-szigetelt kötésekben. MÁV Zrt. részére közfinanszírozású támogatásból megvalósuló kutatás-fejlesztési (K+F) munka, kutatási zárójelentés. Győr, 2017, 578 o.



8. ábra. Az első egyenességmérést követő, területi elven kiértékelt adatok változása az átgördült bruttótonna függvényében, Lébény-Mosonszentmiklós állomáson

[2] Polimer-kompozit hevederek kísérleti célú pályába építésének engedélyezéséhez szakvélemény. Győr, 2016, 43 o.

[3] Németh A., Fischer Sz. (2018): Investigation Of Glued Insulated Rail Joints With Special Fiber-Glass Reinforced Synthetic Fishplates Using In Continuously Welded Tracks. Pollack Periodica: An International Journal For Engineering And Information Sciences, 13:(2) pp. 77–86.

[4] MÁV D.54. Építési és pályafenntartási műszaki adatok, előírások, 1. kötet. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Budapest, 1987, 325 o.

[5] Dmitriy Kurhan: Determination of load for quasi-static calculations of railway track stress-strain state. Acta Technica Jaurinensis, Vol. 9, No. 1, 2016, pp. 83–96, DOI: 10.14513/actatechjaur.v9.n1.400.

[6] Vitalii Kovalchuk, Mykola Sysyn, Julia Sobolevska, Olga Nabochenko, Bogdan Parneta, Andriy Pentsak: Theoretical study into efficiency of the improved longitudinal profile of frogs at railroad switches. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 4, No. 1 (94), 2018, pp. 27–36, DOI: 10.15587/1729-4061.2018.139502.

[7] M. P. Sysyn, V. V. Kovalchuk, D. Jiang: Performance study of the inertial monitoring method for railway turnouts. International Journal of Rail Transportation, 2018, DOI: 10.1080/23248378.2018.1514282.

[8] Vitalii Kovalchuk, Mykola Sysyn, Yuriy Hnativ, Olena Bal, Bogdan Parneta, Andriy Pentsak: Development

of a promising system for diagnosing the frogs of railroad switches using the transverse profile measurement method. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 2, No. 1 (92), 2018, pp. 33–42, DOI: 10.15587/1729-4061.2018.125699.

[9] Vinkó Ákos, Bocz Péter: Experimental investigation on condition monitoring opportunities of tramway tracks. Periodica Polytechnica Civil Engineering, Vol. 62, No. 1, 2017, pp. 180–190, DOI: 10.3311/PPci.10541.

### Summary

As the continuation of the laboratory tests of glued insulated rail joints (GIRJs) with polymer-composite fishplates (Part 1), the authors summarize in this paper the results of field tests related to polymer-composite (PC), as well as control (steel) fishplated glued insulated rail joints between 2015 and 2018 considering measured data of track geometry recording car and straightness tests. This article represents only the investigation and data processing and their results of experimental rail joints. The aim of the authors was to compare behavior of polymer-composites fishplated and control steel fishplated (type GTI and MTH-P) glued insulated rail joints in railway track.



## A MÁV csoport szintű zajvédelmi feladatai

### Buskó András

környezetvédelmi szakértő  
MÁV Szolgáltató Központ Zrt.

✉ busko.andras@mav-szk.hu

☎ (30) 756-1137

Az utóbbi években a zajvédelemmel kapcsolatos konferenciákon felmerült kérdések alkalmat adnak a vasúti zajvédelem kérdésköreinek részletes tárgyalására. A vasúti zaj- és rezgésvédelem csoport szintű feladat a MÁV Szolgáltató Központ Zrt. tevékenységi körében. 2016-ban jelent meg a MÁV-csoport 28/2016. (VII. 01. MÁV Ért. 12.) EVIG sz. utasítása a zaj- és rezgésterheléssel járó vasúti tevékenységek szabályozására, valamint a zaj- és rezgés panaszok kezelésére, illetve kivizsgálására. A cikk ezzel kapcsolatban mutatja be a szabályozás előzményeit és szükségességét, valamint az ebből fakadó feladatokat.

### Az elmúlt időszak zajvédelemmel kapcsolatos konferenciái

2017. október 25–27. között Balatonfüreden, a Hotel Margarétaban tartották az éves Zajvédelmi Szemináriumot az Optikai, Akusztikai, Film- és Színháztechnikai Tudományos (OPAKFI) Egyesület rendezésében. Előadásomban a Budapest

XI. kerület Örmezői lakótelep zajvédelmével kapcsolatos tudományos vizsgálat eredményeiről számoltam be. A pályavasúti adatok alapján 2016-ban Kelenföld vasútállomáson átlagosan több mint 500 vonat haladt át naponta.

2017. november 9-én, az V. Ökoindustria Nemzetközi Környezetipari, Energiahatékonysági és Megújuló Energiaforrá-

sok Szakkiállítás keretében, a MÁV-Start Zrt. kezdeményezte zajvédelmi szeminárium alkalmából a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, a Vidékfejlesztési Minisztérium, valamint a Közlekedéstudományi Intézet (KTI) Kft. és a Herman Ottó Intézet, továbbá számos résztvevő a vasúti zajterhelés elleni védelemről értekezett.

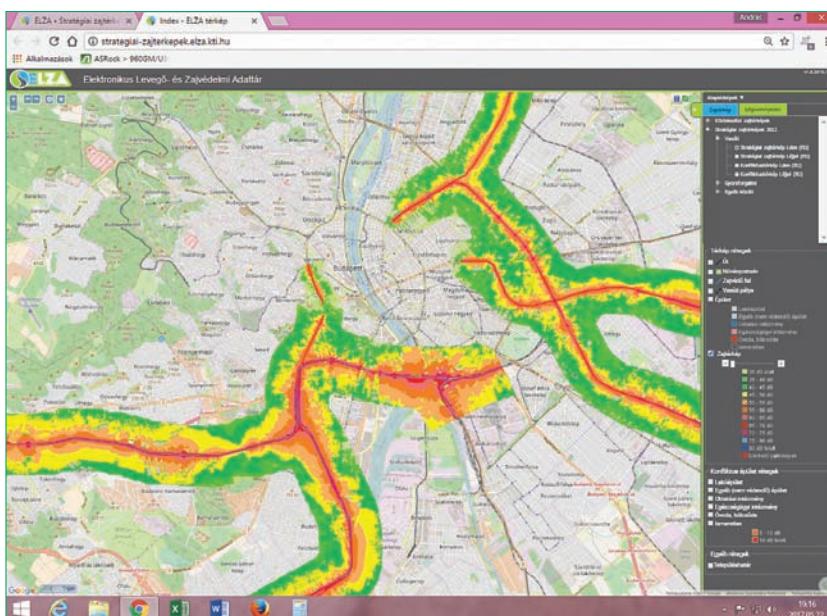
Az ezeken felmerült kérdések alkalmat adnak a vasúti zajvédelem kérdésköreinek részletes tárgyalására.

### A zajvédelem elméleti alapjai

Az akusztika, a hangtan a hang keletkezésével, terjedésével és elhalásával, illetve az emberi szervezetre kifejtett hatásával foglalkozó fejezete a mechanikának. Az ember a fülével (*auris*), ezzel a páros érzékszervvel érzékeli a külső környezetben előforduló hangokat. A fület elérő összes akusztikai jel a levegő mozgását jelenti. A hangforrás az a rugalmas test, mely a vele közölt energiát hangenergiává alakítja. A hang jellemzésére általában a hangteljesítményszintet és a hangnyomásszintet használjuk. A hangintenzitás és a hangnyomásszint mértékéül a decibelt használjuk. Az emberi füllel érzékelhető legkisebb hangnyomás a hallásküszöb (0 dB), az a hangnyomás pedig, amely az emberi fülnek már fájdalmat okoz (120 dB), az a fájdalomküszöb. A hallható hangok tartománya 16 Hz-től 20 ezer Hz-ig terjed.

A hang hordozhat információt, jelenthet élményt vagy éppen veszélyhelyzetet. Az élmény lehet kellemes vagy kellemetlen. A kellemetlen vagy zavaró hangot nevezzük zajnak. Zaj tehát minden olyan nemkívánatos vagy túl hangos hangjelenség, amely az egyén életfunkcióit, munkáját, pihenését zavarja. Ennek megítélése azonban erősen szubjektív. A zaj számos biológiai elváltozás vagy vegetatív hatás kiváltója lehet. A nagyobb zaj már halláskárosító hatással is bírhat.

Az ipari vagy üzemi zajok az alábbiak szerint csoportosíthatók:



1. ábra. Stratégiai zajtérkép Budapest térségében

- Mechanikai zajok – gépek zajai, erőátviteli egységek zajai (munkabiztonsági kérdés).
- Áramlástechnikai zajok – hidro-aerodinamikai zajok, rezgések.
- Építkezések zajai (pl.: vasúti beruházások, pályafelújítások zajai).

A hangterjedés jellegéből adódóan pontszerű, felületi vagy vonalszerű lehet. A vasúti közlekedési zaj ez utóbbiba tartozik. A hanghullám energiája az útjában lévő akadályról (pl. zajárnyékoló falról) részben visszaverődik, részben behatol a falba. A zaj mérése, értékelése, megítélése és csökkentése összetett feladat. Számos szakismeretet igényel, a többi között orvosi, pszichológiai, informatikai, közlekedésmérnöki, vasútépítési, építésmérnöki és közgazdasági ismereteket.

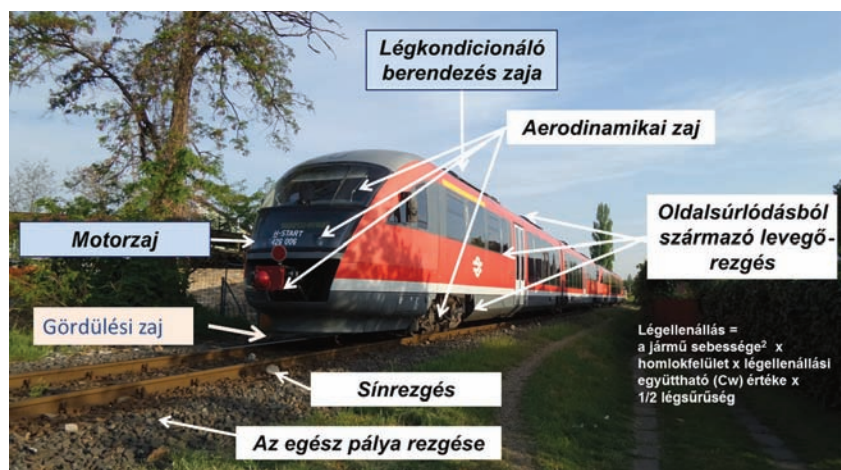
### Módszerek és előírások a zaj elleni védekezésben

A zajvédelem technikai-műszaki módszerei segítik az igazgatási és jogi feladatokat. Ezek egyrészt az emissziós kibocsátásokra, másrészt az immisszió csökkentésére vagy a transzmisszió korlátozására irányulnak. A nemzetközi és hazai szabályozásokon túlmenően a vasút saját belső szabályozásai is ezekre irányulnak.

Az 1995. évi LIII. törvény II. fejezetének 31. §-a rendelkezik a környezeti zaj és rezgés elleni általános védelemről. Ebből származóan mind a nagy forgalmú vasútvonalak zajtérképezését és ez alapján a cselekvési tervét, mind pedig a környezeti zaj és rezgés elleni védelmet kidolgozzák, illetve szabályozzák. A tranzeurópai hagyományos vasúti rendszer „járművek – zaj” alrendszerére vonatkozó részletes műszaki és üzemeltetési szabályokat az Európai Unió alkotta meg. A környezetvédelmi törvény alapján a zajjal még nem terhelt területek kedvező állapotának megőrzését stratégiai zajtérképekre épülő intézkedési tervek végrehajtásával kell megvalósítani. A tervek elkészítésére – miniszteri rendelet alapján – 2007 óta ötévente kerül sor a Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. által, az üzemeltető MÁV Zrt. közreműködésével. A rendelet szerint nagy forgalmú vasútvonalnak minősül minden olyan vasútvonal, melynek éves forgalma a 30 ezer elegendőnél meghaladja. A MÁV Zrt. által átadott 2016. évi vasútforgalmi adatok alapján ismételt zajtérképezési eljárás folyt (1. ábra). 2018-ban a CNOSSOS rendszer – Common Noise Assessment



2. ábra. Villamos mozdonyok Budapest-Keleti pályaudvaron



3. ábra. A vasúti közlekedés hangképződésének okai

Methods in Europe – bevezetésére új jogszabályt kellett honosítani.

A European Acoustics Association (EAA) – Európai Akusztikai Társaság – által 2018. május 27–31. között, a görögországi Heraklionban szervezett Euronoise 2018 – the Exhibition on Noise Control – konferencia és kiállítás keretében javasolták a Common Noise Assessment Methods in Europe rendszer módszerének és adatainak átdolgozását.

A zajterhelési határértékeket a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM közös rendelet tartalmazza mind az üzemi, mind az építési-kivitelezési, mind pedig a közlekedési zajok tekintetében. Zajvédelmi szempontból számos kritikus pont van vasútvonalaink mentén. Gondot jelent például a Budapest-Déli pályaudvar térségének sűrű beépítettség vagy az Őrmezői lakótelep közelsége. A Déli pályaudvar közvetlen közelsé-

gében, a Győri utca–Avar utca mentén szakhatósági eljárás van folyamatban. Az új típusú FLIRT villamos motorvonatok tárolása is jelentős üzemi zajterheléssel jár.

### A vasúti zajvédelem kritikus helyei

Magyarország Budapest-központú, centrális vasúthálózata miatt az elővárosi forgalom, illetve az átmenő tranzitforgalom miatt a nagy forgalmú vasútvonalak mentén elsősorban a teherforgalom zavaró hatása jelentős. A vasúti közlekedés emissziós zajsztintje függ:

- a vontatás módjától,
- a jármű állapotától,
- a közlekedés sebességétől,
- a pálya elhelyezkedésétől,
- a pálya kiképzésétől (hézag nélküli felépítmény),
- a vasúti pálya és az észlelés helye közti távolságtól.

Mind a mozdonyok (2. ábra), mind a



4. ábra. A Stadler FLIRT villamos motorvonata

többrészes egységek (motorvonatok) vagy az áru-, illetve személyszállító kocsik zajforrásnak minősülnek (3. ábra). Ezeket a Bizottság (EU) 2015/996 (2015. május 19.) irányelve részletezi.

Korszerű személyszállítást biztosít egyebek között a Stadler FLIRT többrészes csuklós villamos motorkocsija (4. ábra), illetve motorvonata vagy a Siemens Desiro dízel-hidromechanikus hajtású elővárosi ikermotorkocsija. Az új járművek zajkibocsátását a 1304/2014/EU bizottsági határozat (EU TSI) szabályozza. Fontosabb zajforrások a futómű, a járműszerkevény, illetve a gépészeti berendezések. Számos tényező függ a gördülőállománytól, illetve a felépítménytől, ezért ezek folyamatos karbantartása zajcsökkentő tényező. A csillapítás mértéke csökkenthető a sín csillapításának növelésével vagy a felépítményi szerkezetek horizontális irányú rugalmas elszigetelésével (pl. aljlapuc).

### Intézkedések a zaj elleni védekezésben

A MÁV Zrt., illetve a MÁV-Start Zrt. megrendelő-ellenőrző szerepén túlmenően a MÁV Szolgáltató Központ Zrt. – Beszerzési Üzletág – Környezetvédelem,

**Buskó András** a Magyar Mérnöki Kamara és az MMK Akusztikai Tagozatának alapító tagja, a MÁV Szolgáltató Központ Zrt. Beszerzési Üzletág – Környezetvédelem, Szállítás és Leltározás – Környezetvédelem és Energia – Energiagazdálkodás és Környezetvédelmi Mérések környezetvédelmi szakértője. Vasútépítő mérnök, környezetvédelmi szakmérnök. A vasúti zaj- és rezgésvédelemmel kapcsolatos környezetvédelmi feladatok tartoznak tevékenységi körébe. A *Vasúti lexikon*, valamint a *Vasúti környezetvédelmi lexikon* egyik szerzője.

Szállítás és Leltározás – Környezetvédelem és Energia szervezet keretei között működő Környezetvédelmi mérések akkreditált akusztikai laboratóriuma megfelelő háttérrel biztosít a zajmérésekhez és a szakértői dokumentációk elkészítéséhez. A MÁV Zrt. tervezői pedig a szükséges aktív zajvédelem megtervezésében hatékonyan közreműködnek.

A zaj elleni védekezés egyéb módjai:

- erdősáv telepítése,
- védőtöltés építése,
- korszerű védőfal (beton, előregyártott betonelemes, téglá, falazóelemes, fa, műanyag, üveg, fém, egyéb anyagú) építése vagy ezek kombinációja.

A zajvédő falak sem építhetők azonban korlátlanul (5. ábra). Az űrszelvényméretetek betartása, a közlekedésbiztonsági kérdések számos nehézséget jelentenek.

A külföldön alkalmazott alacsony vagy mini zajvédő falak karbantartási problémák miatt hazánkban mindeddig nem terjedtek el.

Az üzemi zajok közül az utastájékoztató (hangosbemondó) és utasításadó berendezések üzemeltetése ad okot a panaszra a vonalhálózaton (Budapest–Székesfehérvár–Balaton déli partja, illetve a Budapest–Szob vasútvonalon) a szomszédos ingatlanokon élők részéről. Gondot jelent azonban a nyílt, közforgalmú rakodóterületeken végzett, elsősorban külső feles rakodási tevékenység is (Miskolc–Gömöri pu., Békéscsaba, Debrecen stb.), továbbá az építkezések és karbantartások zajai. Ezek határértéket meghaladóak lehetnek, ezért engedélyhez kötött zajkibocsátások. Zajmérési alapadatok szükségesek a hatásterület lehatárolásához.

A MÁV Zrt. és a BME Építőmérnöki Kar Út és Vasútépítési Tanszék a vasútnál alkalmazható zaj- és rezgés csökkentő szerkezetek tudományos vizsgálatát hároméves K+F keretében végezte. Erről a *Sínek Világa* korábbi számaiban részletesen beszámolt. Ennek eredményei alapján további kutatás-fejlesztési munka javasolt.

A vasúthálózaton mind gyakrabban jelentkező zajpanaszok vizsgálatát pedig a MÁV Szolgáltató Központ Zrt. akusztikai laboratóriuma végzi szoros együttműködésben a MÁV-csoport többi tagjával. 2018-ban a nagy forgalmú vasútvonalak zajvédelmi intézkedési tervének elkészítése van folyamatban a Közlekedéstudományi Intézet Kft. részéről a MÁV-csoport szervezeteinek bevonásával. ◀



5. ábra. Zajvédő fal hatása

### Irodalomjegyzék

Buskó András: Budapest zajterképének vasúti vonatkozásai. *Sínek Világa*, 2006/2.

Buskó András: Zaj- és rezgésvédelmi követelmények és feladatok. *Sínek Világa*, 2008/3–4.

Buskó András: A MÁV Zrt. zajvédelmi intézkedési terve. *Sínek Világa*, 2011/4.

Buskó András: A vasúti zaj (1. rész). *Típusai, vizsgálata és a zaj elleni védekezés*. *Sínek Világa*, 2012/1.

Buskó András: A vasúti zaj (2. rész). *Zajpanaszok kezelése*. *Sínek Világa*, 2012/1.

Dr. Augusztinovicz Fülöp, Csontos Gabriella, dr. Kazinczy László: A vasúti közlekedés zajvédelme (1. rész). *Kutatás-fejlesztés*. *Sínek Világa*, 2018/1.

Dr. Augusztinovicz Fülöp, Csontos Gabriella, dr. Szabó József: A vasúti közlekedés zajvédelme (2. rész). *Laboratóriumi vizsgálatok*. *Sínek Világa*, 2018/2.

Csontos Gabriella, dr. Augusztinovicz Fülöp: A vasúti közlekedés zajvédelme (3. rész). *Helyszíni vizsgálatok*. *Sínek Világa*, 2018/3.

Környezetvédelmi lexikon. Főszerkesztő: dr. Debreczeni Katalin. MÁV Zrt., Budapest, 2006.

### Summary

Recently, issues raised by conferences on noise protection provide an opportunity for a detailed discussion of rail noise issues. Railway noise and vibration protection is a group-level task within the scope of MÁV Szolgáltató Központ Zrt. In 2016 the MÁV Group published 28/2016. (VII. 01. MÁV Not. 12.) EVIG no. to regulate railway activities involving noise and vibration loads and to treat and investigate noise and vibration complaints. The article discusses the preconditions and the necessity of regulation and the resulting tasks.

## Köszönet a személyi jövedelemadó egy százalékáért



A szegedi székhelyű Vasúttörténeti Alapítvány köszönetet mond mindazoknak, akik személyi jövedelemadójuk 1%-át részünkre felajánlották.

A 2017-ben a NAV által átutalt 560 422 Ft-ból fedeztük alkalmi vasúttörténeti, vasútmódellezői kiállításaink, rendezvényeink, illetve üzemeltetési költségeink egy részét. Másrészt pedig a Szentesi Gépészeti Gyűjteményünk és a Vasútmódellező Baráti Körünk fenntartására, gyarapodására fordítottuk.

*Vasúttörténeti Alapítvány kuratóriuma*

VASÚTI HIDAK  
Alapítvány 1996

A Vasúti Hidak Alapítvány köszönetet mond azoknak a kolléganőknek és kollégáknak, szimpatizánsoknak, akik a 2017. évi személyi jövedelemadójuk 1%-át Alapítványunknak felajánlották.

A 2017. évi sja 1%-ából a NAV által átutalt 64 166 Ft-ot a hatályos jogszabályoknak megfelelően használtuk fel. Ebből fedeztük a többi között a MÁV Zrt. alkalmazásában levő vasúti hidászoknak a X. Vasúti Hidász Találkozóhoz kapcsolódó Magyar Mérnöki Kamarai kötelező továbbképzés költségeit.

Tisztelettel kérjük Önöket, hogy amennyiben munkánkat és annak eredményét hasznosnak tartják, úgy azt az adományaikkal a jövőben is támogassák.

„Együtt a vasúti hidakért”

*Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriuma*

**FEHÉR VILL-ÁM**

**15 ÉVE „Keresem a feszültséget..”**

8000 Székesfehérvár, Szedres út 23.  
Tel.: 06/30 839 0635 Fax: 06/22 300 118 e-mail: info@fehervillamkft.hu

25kV-os villamos felsővezeték átalakítása, építése • Villamos előfűtő telepek átalakítása, építése, javítása, karbantartása • Térvilágítás, energiaellátás kivitelezés • Villámvédelem



## A fogaskerekű vasút rugalmasan ágyazott fogasrúdjának szilárdsági méretezése

**Dr. Major Zoltán**

egyetemi adjunktus

SZE Közlekedésépítési Tanszék

✉ majorz@sze.hu

☎ (30) 358-9288

A vasúti pályáknál régóta használják a rugalmasan ágyazott sínrögzítést. Új igényként jelent meg a Svábhegyi Fogaskerekű Vasút pályájának és benne a fogasrúdnek hézagnélküli, rugalmas ágyazással történő kialakítása. A rugalmasan ágyazott fogasrúd teher alatti viselkedésének elemzése megkívánja a függőleges, oldal- és hosszirányú ágyazási merevség ismeretét. A cikk módszert kínál a hézagnélküli fogasrúd számítására.

Az 1871-ben megnyitott Budapesti Fogaskerekű Vasút rekonstrukciójának és meghosszabbításának tervezése napjaink egyik különleges mérnöki feladata. A jelenleg illesztéses vágány hézagnélkülivé alakítása speciális műszaki beavatkozások megvalósítását is igényli. Ilyenek például a kis sugarú ívek oldalmegtámasztása vagy a felépítményszerkezet kialakítása.

A tervezés korai fázisában többféle pályaszerkezeti kialakítás lehetősége is felmerült, s ezek között volt a kiemelt síncsatornás pályaszerkezet. Az új fogasrudak a korábbiakhoz hasonlóan

Strub-rendszerűek lesznek, de a jelenleg használt DS100 r. darupályasínek helyett TN70 r. sínekből történik a kimunkálásuk. A TN70 r. sínt az 1. ábra szemlélteti.

### A fogasrúdra ható erők meghatározása

A fogasrúdra ható erők számításánál [1] első lépésben a fogra ható, a pálya tengelyével párhuzamos fékezőerő ( $V$ ) meghatározására van szükség. Ezt az alábbi képletek segítségével számíthatjuk ki. A fogra ható erőket és a fog parametrikus méreteit a 2. ábra szemlélteti.

A teljes fékezőerő nagysága:

$$\Sigma V = (Q_m + Q_k) \cdot \left[ 1000 \cdot (1 + \xi) \cdot \frac{a}{g} + \mu_e - \mu \right]$$

ahol:

$Q_m$ : a mozdony súlya [kN],

$Q_k$ : a kocsi súlya [kN],

$\xi$ : a tömegnövelő tag,

$a$ : a fékezési lassulás [ $m/s^2$ ],

$\mu_e$ : az emelkedési ellenállás [ezrelék],

$\mu$ : az átlagos menetellenállás értéke [N/kN].

Az egy fékezett fogaskerekre ható fékezőerő nagysága:

$$V = \frac{\Sigma V}{n}$$

ahol:

$n$ : a fékezett fogaskerek szám [db].

A tömegnövelő tag ajánlott értékeit az

1. táblázat foglalja össze, míg a fajlagos menetellenállás ajánlott értékeit a 2. táblázat.

A fogaskerekű pálya hajlásának merevedése már nem teszi lehetővé a kis szögek esetén alkalmazott összefüggések alkalmazását. Az emelkedési ellenállás képlete ebben az esetben az alábbi alakot ölti.

$$\mu_e = e - \Delta e$$

A  $\Delta e$  csökkentő tag értékét a 3. táblázat foglalja össze.

Második lépésben meghatározható a pálya tengelyére merőlegesen ható erőkomponens (B) is az alábbiak alapján.

$$B = V \cdot \frac{tg(\varepsilon) + f}{1 - f \cdot tg(\varepsilon)}$$

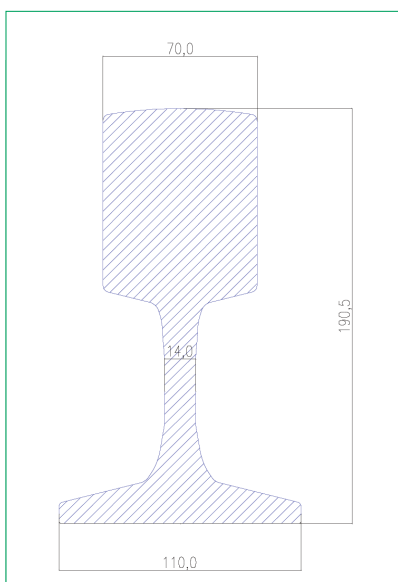
ahol:

$\varepsilon$ : a fog palástjának hajlása [ $^\circ$ ],

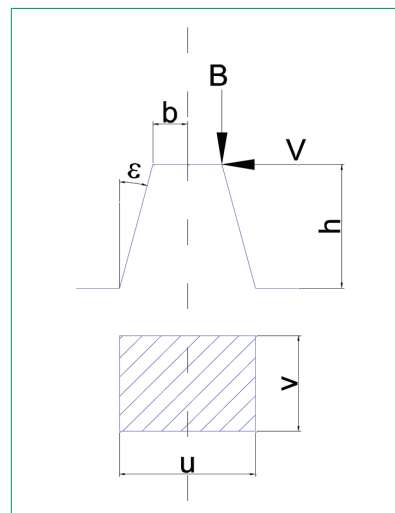
$f$ : a csúszósúrlódási tényező [-].

### A fog szilárdsági ellenőrzése

A fogasrúd fogra hajlított-nyírt-csavart tartóként számítható. A fogtő keresztmet-



1. ábra. A TN70 r. sínprofil méretei



2. ábra. A fogra ható erők és a fog méretei

**1. táblázat. A tömegnövelő tag ajánlott értékei [1]**

Járműfajta	$\xi$
Villamos fogaskerekű motorkocsi	0,15...0,24
Villamos fogaskerekű mozdony	1,36...1,43
Személyszállító kocsi	0,06
Fogaskerekű vonat (egy mozdony és két személykocsi)	0,53

**2. táblázat. A fajlagos menetellenállás ajánlott értékei [1]**

Járműfajta	Fajlagos menetellenállás [ezrelék]
Kocsi	
normál nyomtávolságú kéttengelyes	4
normál nyomtávolságú négytengelyes	3
1000 mm nyomtávolságú kocsi	3...7
Villamos fogaskerekű mozdony	
normál nyomtávolságú	7...12
1000 mm nyomtávolságú	8...10
Kocsivonat	
villamos vontatásnál	6...10

**3. táblázat. A menetellenállás csökkentő tagjának értékei [1]**

e [%o]	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$\Delta e$ [%o]	0,0	1,5	4,0	7,0	13,0	20,0	29,0	39,0	53,0

szetének szilárdsági jellemzőit az alábbiakban közölt képletek alapján számíthatjuk. Az egyes geometriai méreteket a 2. ábra szemlélteti.

A keresztmetszet csavarási keresztmetszeti tényezője:

$$K_p = \frac{u \cdot v^2}{3 \cdot \beta}$$

$$\beta = 1 + 0,6095 \cdot \frac{v}{u} + 0,8865 \cdot \left(\frac{v}{u}\right)^2 - 1,8023 \cdot \left(\frac{v}{u}\right)^3 + 0,9100 \cdot \left(\frac{v}{u}\right)^4$$

A keresztmetszet harmadrendű nyomatéka:

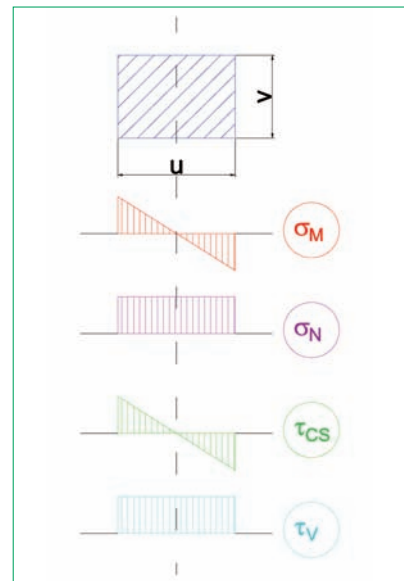
$$K = \frac{u^2 \cdot v}{6}$$

A keresztmetszet területe:

$$A = u \cdot v$$

Ezen jellemzők és a terhelőerők ismeretében már számíthatók a fogtőben ébredő feszültségkomponensek. Az egyes komponenseket a 3. ábra szemlélteti.

Az egyes komponensek számítása az alábbi lépések végrehajtásával tehető meg.



3. ábra. A fogtőben ébredő egyes feszültségkomponensek

A fogra ható B erőből keletkező normál feszültség a fogtőben:

$$\sigma_N = \frac{B}{A}$$

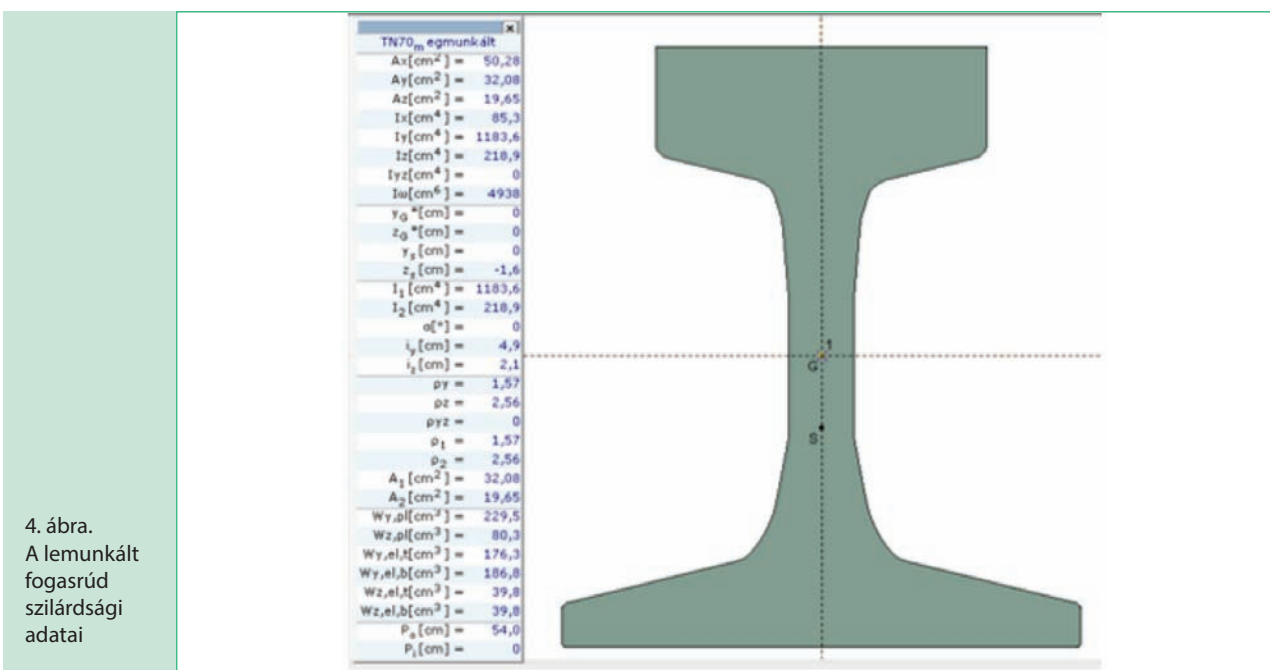
A fogtőre ható nyomatékból keletkező normál feszültség a fogtőben:

$$\sigma_M = \frac{M}{K}$$

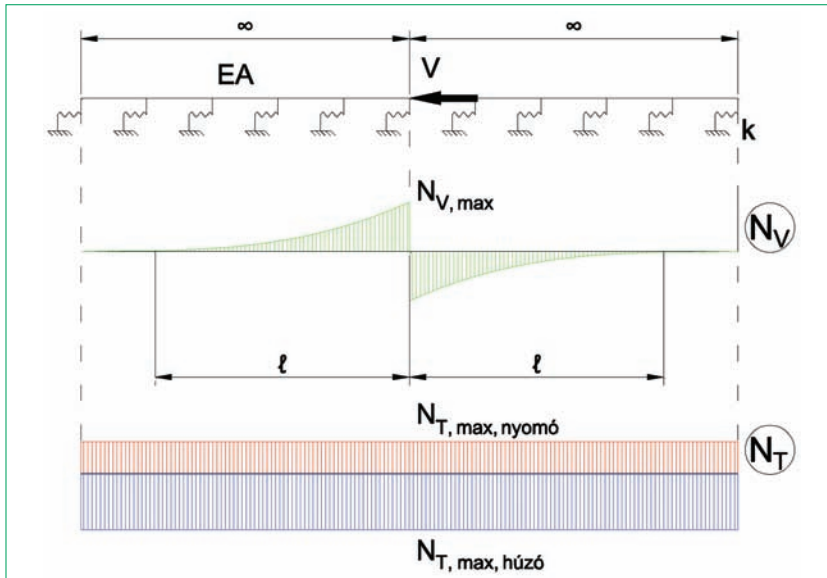
A fogtőre ható nyomaték értéke a következő képlet alapján számítható:

$$M = V \cdot h - B \cdot b$$

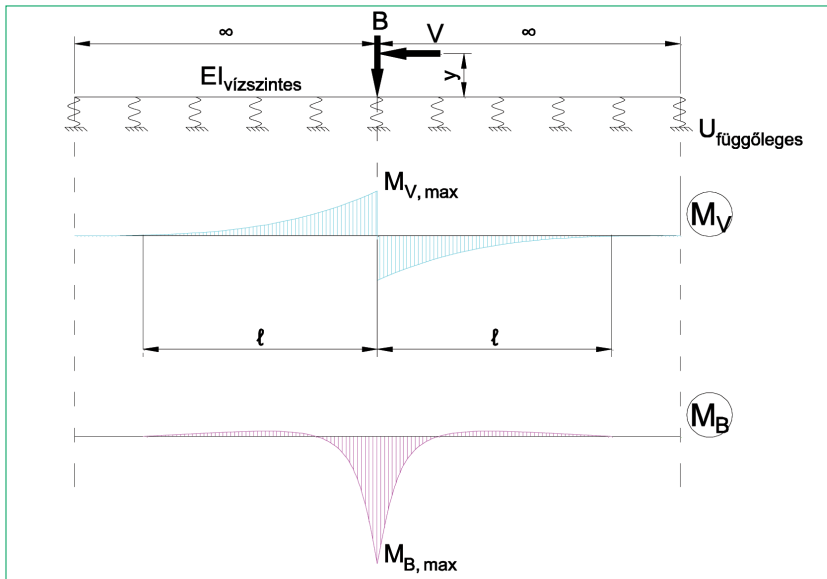
A fogtőben ébredő nyírófeszültség ér-



4. ábra. A lemunkált fogasrúd szilárdsági adatai



5. ábra. A fogasrúdban ébredő normálerő



6. ábra. A fogasrúdban ébredő függőleges síkú nyomaték

téke a  $V$  erőből képlekeny alapon:

$$\tau_V = \frac{V}{A}$$

A  $V$  erő külpontosságából származó csavarónyomaték által okozott nyírófeszültség a fogtőben:

$$\tau_{CS} = \frac{M_{CS}}{K_p}$$

A fogra ható csavarónyomaték értéke:

$$M_{CS} = V \cdot e$$

ahol:

$e$ : a külpontosság [mm].

A gyakorlati számításokban  $e = 25$  mm.

A fogtő szilárdsági minősítése a redukált (Huber–Mises) feszültség alapján történik. Ennek meghatározásához először összegezzük a normál- és nyírófeszültségeket, majd ezek ismeretében számíthatóvá válik a redukált feszültség értéke.

Az összegzett normálfeszültség:

$$\sigma = \sigma_N + \sigma_M$$

Az összegzett nyírófeszültség:

$$\tau = \tau_V + \tau_{CS}$$

A redukált feszültség értéke:

$$\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

### A fogasrúd szilárdsági ellenőrzése

A hevederes kialakítású fogasrudak méretezése korábban merev alátámasztású két-támaszú tartóként történt. A tartót csak a  $B$  és  $V$  erő által okozott függőleges síkú nyomatékra hajlításra méretezték. A jelen esetben viszont már nem tekinthetünk el sem a hőerőtől, sem a  $V$  erő által okozott normálerőtől a hézag nélküli fogasrúdban, ezért a tartót vizsgálni kell vízszintes síkú hajlításra is. Elemzéseimet egyetlen fogaskerék által okozott hatásokra mutatom be. Több fogaskerék hatása lineáris szuperpozícióval meghatározható.

A fogasrúd szilárdsági jellemzőit AxisVM program segítségével, egyszerűen meghatározhatjuk a lemunkálás utáni geometria ismeretében. Ezt szemlélteti a 4. ábra.

### A fogasrúdban ébredő normálerők számítása

A fogasrúdban a hézag nélküli kialakítás és a rugalmas ágyazás következtében normálerő ébred a  $V$  erő és a hőmérséklet-változása hatására is. Ezt szemlélteti az 5. ábra.

A  $V$  erő hatására a fogasrúdban ébredő normálerő a következő összefüggés alapján számítható egy fogaskerék esetén:

$$N(x) = \frac{V}{2} \cdot e^{-\sqrt{\frac{k}{EA}} \cdot x}$$

ahol:

$k$ : hosszirányú rugóállandó [kN/m/m],

**Dr. Major Zoltán** okleveles infrastruktúra-építőmérnök, gazdálkodási szakmérnök, a győri Széchenyi István Egyetem adjunktusa. 2017 márciusában vette át oklevelét az építőmérnöki tudományok doktora-ként. 2016-ban gazdálkodási szakmérnöki, 2012-ben okleveles infrastruktúra-építőmérnöki, 2010-ben építőmérnöki végzettséget szerzett. Kutatási területe a kiöntött síncsatornás pályaszerkezetek vizsgálata, méretezése, költségoptimalizált tervezése.



$x$ : távolság  $V$  erőtol [m];

$E$ : a fogasrúd rugalmassági modulusa [kN/m<sup>2</sup>];

$A$ : a fogasrúd lemunkált keresztmetszeti területe [m<sup>2</sup>].

A hőmérséklet-változás hatására keletkező húzó- és nyomóerő az alábbi képletek segítségével határozható meg:

$$N(x)_{T, nyomó} = EA \cdot \alpha \cdot \Delta T_{nyomó}$$

$$N(x)_{T, húzó} = EA \cdot \alpha \cdot \Delta T_{húzó}$$

ahol:

$\alpha$ : a fogasrúd lineáris hőtágulási együtthatója [1/°C],

$\Delta T_{nyomó}$ : a +60 °C és a semleges hőmérséklet különbsége [°C],

$\Delta T_{húzó}$ : a -30 °C és a semleges hőmérséklet különbsége [°C].

### A fogasrúdban ébredő nyomatékok számítása

A fogasrúdban három hatásból keletkezik hajlítónyomaték. Függőleges síkú hajlítás a  $V$  erő külpontossága ( $y$ ) miatt alakul ki, valamint a  $B$  erő hatására (6. ábra). Vízszintes síkban pedig szintén a  $V$  erő külpontossága ( $e$ ) miatt alakul ki a nyomaték (7. ábra). Ez a külpontosság okozza a fogtő méretezésekor a csavaró hatást.

Az egyes nyomatékok számítása az alábbi képletek segítségével történik.

$$M_V(x) = \frac{V \cdot y}{2} \cdot e^{-\xi_f} \cdot \cos(\xi_f)$$

$$M_B(x) = \frac{B \cdot L_f}{4} \cdot e^{-\xi_f} \cdot (\cos(\xi_f) - \sin(\xi_f))$$

$$L_f = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI_h}{U_v}}$$

$$\xi_f = \frac{x}{L_f}$$

ahol:

$y$ : a  $V$  erő és a lemunkált fogasrúd súlyponti tengelye közötti távolság [m],

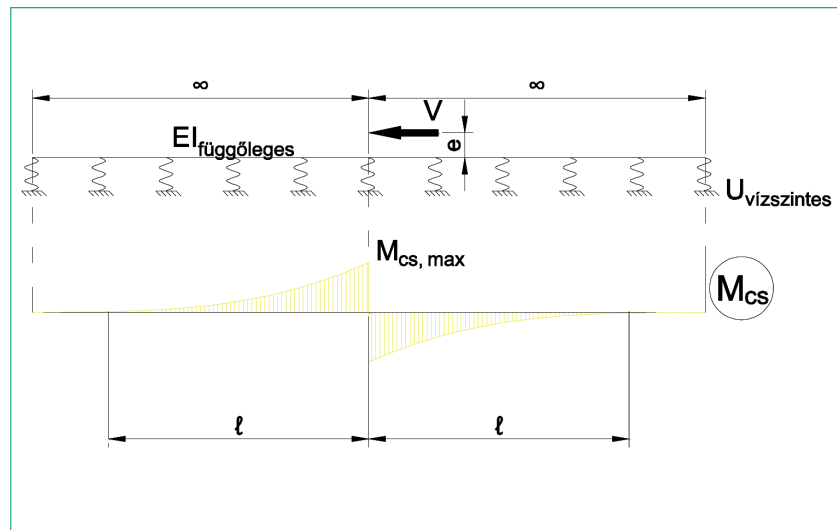
$I_h$ : a lemunkált fogasrúd vízszintes tengelyre vett inerciája [m<sup>4</sup>],

$U_v$ : a fogasrúd- alátámasztás rugalmassági tényezője [kN/m/m].

$$M_{cs}(x) = \frac{V \cdot e}{2} \cdot e^{-\xi_v} \cdot \cos(\xi_v)$$

$$L_v = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI_v}{U_h}}$$

$$\xi_v = \frac{x}{L_v}$$



7. ábra. A fogasrúdban ébredő vízszintes síkú nyomaték

ahol:

$e$ : a  $V$  erő és a lemunkált fogasrúd súlyponti tengelye közötti távolság vízszintes síkban [m] ( $e = 0,025$  m),

$I_v$ : a lemunkált fogasrúd függőleges tengelyre vett inerciája [m<sup>4</sup>],

$U_h$ : a fogasrúd oldalirányú megtámasztás rugalmassági tényezője [kN/m/m].

### A fogasrúdban ébredő járulékos igénybevételek

Azokon a hidakon, amelyeknél a fogasrúd és a pályasínek hézag nélkül haladnak át az alátámasztó szerkezet diszkontinuitásai felett, ott a híd szerkezet és a vágány együttesen veszik fel az indító- és fékezőerőt. Ezek egy része a háttöltésre, másik része pedig az alépítményen keresztül az alapozásra hárul. Ha a hézag nélküli fogasrúd és pályasín akadályozza a felszerkezet elmozdulásait, akkor hosszirányú erőhatások lépnek fel a sínszalakban és a híd fix alátámasztásaiban. Ezeket a hatásokat nevezzük a híd és vágány kölcsönhatásának, ezeket kell figyelembe venni a felszerkezet, a saruk és az alépítményi szerkezetek szá-

mításánál, illetve a fogasrúd, pályasín és a sínleerősítések igénybevételeinek meghatározásánál. A fogasrúdban ébredő hatások végeselemes modellezés segítségével számíthatóvá válnak, és a korábban számított hatásokkal lineáris szuperpozíció segítségével összegezhetőek.

### Összegzés

Cikkemben a rugalmasan ágyazott hézag nélküli fogasrúd szilárdsági ellenőrzésének alapjait mutattam be, melynek segítségével elvégezhető egy kiöntött síncsatornás fogasrúd méretezése/ellenőrzése. A fogtő vizsgálatánál a csavarás keresztmetszeti tényező számítását is közöltem, mely a hivatkozott irodalomban nem érhető nyomon. A fogasrúd méretezésénél pedig bemutattam a rugalmas ágyazású tartó igénybevételeinek számítását. ◀

### Irodalomjegyzék

Dr. Horváth, dr. Kerkápoly, dr. Megyeri: *Különleges vasutak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978. Budapest*

### Summary

In order to analyze the behaviour of embedded cograil structures under loading the numerical model requires the knowledge of vertical, lateral and longitudinal stiffness of the embedding. This article offers a method for the calculation of the continuously welded cograil.



## Vasúti hidak képeken

A Vasúti Hidak Alapítvány negyedik

fotópályázata

**Kiss Józsefné\***

ny. mérnök főtanácsos,

Vasúti Hidak Alapítvány titkára

✉ edykiss@windowslive.com

☎ (20) 628-2009

A vasúti hidak népszerűsítése is a Vasúti Hidak Alapítvány céljai közé tartozik, ezért az általa háromévenként szervezett hidász találkozók az utóbbi időben fotópályázatot hirdet. Nagy érdeklődésre tart számot, hogy mely hidakat, milyen környezeti hatással sikerül megörökíteniük a pályázóknak. Persze ma már nemcsak a napszak megválasztása fontos, a fényviszonyt, a fénymérést, a fókuszot, a napellenzőt, az árnyékhatást is használja a fotós, meg például szűrőket alkalmaz, sorozatfelvételekből választhat, és a háttér gyakran fokozza a hatást.

A 2018. évi, a negyedik fotópályázat kiírását az alapítvány honlapján, a *Sínek Világában* és a MÁV Zrt. belső számítógépes hálózatán is közzétettük. A Sümegem rendezett X. Vasúti Hidász Találkozóhoz kapcsolódóan meghirdetett fotópályázatra összesen 22 pályázó (köztük 5 hölgy) 103 képét regisztráltuk. A pályázók kategóriánként 3-3 fotót küldhettek be, ezzel a lehetőséggel azonban kevesen éltek.

Az *Épülő és bontás alatt álló hidak* kategóriába 32, az *Üzemelő új és régebbi hidak* kategóriába 44, a *Műemlék jellegű hidak* kategóriába 27 kép érkezett.

A nyertes pályaművek kiválasztásához, az objektív döntés meghozatala érdekében, az értékelést az Alapítvány kuratóriuma és a MÁV Zrt. Híd és alépitményi osztályának tagjaiból álló bírálóbizottság végezte. A fotók jellegesen érkeztek be, tehát a zsűri nem ismerhette a szerzőket. A zsűri egyhangú döntésének eredményeként mindhárom kategóriában három díjat ítelt oda. További három kép pedig elnyerte a közönségdíjat. A beérkezett felvételek közül 50-et választott ki a zsűri, azokat a konferencia helyszínén, a Kapitány Wellness Hotelben rendezett kiállításon lehetett megtekinteni. A díjakat a gálavacsorán adtuk át.

*Épülő és bontás alatt álló hidak* kategóriában I. helyezést ért el – és 80 000 Ft-ot

kapott – Szőnyi István „Kisköre03” című fotójával (lásd a borítólapon).

Második helyezett lett, oklevelet és 50 000 Ft-ot vehetett át Horgos Dániel „Szolnoki Tisza” című felvételéért (1. kép).

A zsűri döntése alapján harmadik helyezett lett, és 30 000 Ft-ot kapott Hatvani Ágnes „Újpesti vasúti híd1” című fotója (2. kép).

*Üzemelő új és régebbi hidak* kategóriában Bihacsy Gábor Sándor „Makói Maroshíd” című fotójával első helyezett lett, és 80 000 Ft-ot kapott (lásd a borítólapon). Második helyezést ért el Horváth Lajos „Zala1” című felvételével (3. kép), ame-



1. kép. Horgos Dániel  
„Szolnoki Tisza”



2. kép. Hatvani Ágnes  
„Újpesti vasúti híd1”

lyért oklevelet és 50 000 Ft-ot vehetett át. A harmadik helyezett Szőnyi István lett „Szolnokzagyva01” című fotójával, és 30 000 Ft-t kapott (4. kép).

*Műemlék jellegű hidak* kategóriában első díjat és 80 000 Ft-ot kapott Batka Roland „Kárpátokon túl... Jaremcse” című fotójáért (lásd a borítólapon). Második helyezett lett, oklevelet és az ezzel járó 50 000 Ft-ot vehetett át Hatvani Ágnes „Biatorbágyi vasúti völgyhíd1” című fotójáért (5. kép). A zsűri döntése alapján harmadik helyezést ért el és 30 000 Ft-ot kapott Fonyó Sándor „Völgyhíd” című felvételéért (6. kép).

A kiállított 50 képből a résztvevők – akik ekkor még nem ismerték a zsűri döntését – most először telefonos szavazással dönthették el, hogy kik lesznek a közönségdíjak nyertesei. A konferencia résztvevőitől 139 szavazat érkezett. Érdekes helyzet alakult ki, mert a zsűri és a közönség is mindhárom alkotót, illetve egy esetben még ugyanazt a pályaművet is díjazta.

A legsikeresebb felvételnek Horgos Dániel „Tokaji Tisza” című képét ítélték (8. kép), melyet 20 000 Ft-tal és az első helyezettnek járó díjjal ismert el az Alapítvány. A közönségdíj II. helyezettjének járó díjat és a 15 000 Ft-ot Bihacsy Gábor

\* A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2015/6. számában, valamint a [sinekvilaga.hu/Mernokportrek](http://sinekvilaga.hu/Mernokportrek) oldalon.



3. kép. Horváth Lajos  
„Zala1”



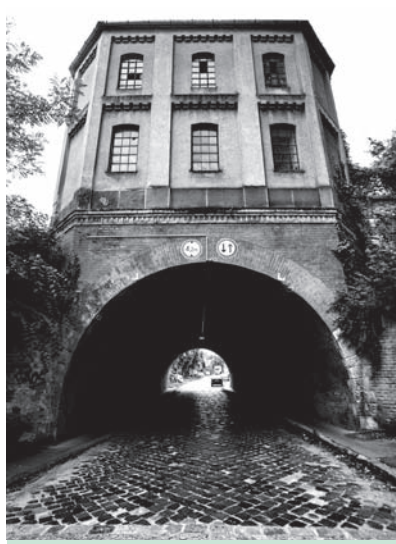
4. kép. Szőnyi István  
„Szolnokzagyva01”



5. kép. Hatvani Ágnes  
„Biatorbágyi vasúti völgyhíd1”



6. kép. Fonyó Sándor  
„Völgyhíd”



7. kép. Bihacsy Gábor Sándor  
„Szeged Személy pu. Boltozat és vízház”

Sándor vehette át „Szeged Személy pu. Boltozat és vízház” című képéért (7. kép). A harmadik díjat és 10 000 Ft-ot Fonyó Sándor vehette át a „Völgyhíd” című fotójáért (6. kép), mely elnyerte a zsűritől a *Műemlék jellegű hidak* kategória ugyan csak harmadik díját.

A látványos vasúti hidak többezres száma miatt nagyobb érdeklődésre számítoztunk, de meglepő, hogy többen ugyanazt a hidat örökítették meg. Azt tapasztaltuk, hogy fotópályázataink [1], [2] résztvevői rendszeres pályázók, ezért fordulhatott elő, hogy ugyanaz a pályázó – például Batka Roland – az évek során már több-

ször szerepelt a nyertesek között. Ennek a pályázatnak az volt az érdekessége, hogy a 12 díjazottból öten 2-2 díjat vehettek át. Ezúton is üdvözljük a pályázókat és gratulálunk a nyerteseknek.

A korábbi fotópályázatok sikerét bizonyítja, hogy kiadványokban, és az idei konferencia helyszínén először, az Alapít-

vány tevékenységét bemutató roll upokon is szerepeltek az előző fotópályázatok nyertes képei. Reméljük ezzel – és nem csak a pénzjutalommal – is ösztönözzük a fotósokat és a hidászihivatást szeretőket, hogy már most készítsenek felvételeket a következő pályázatra.

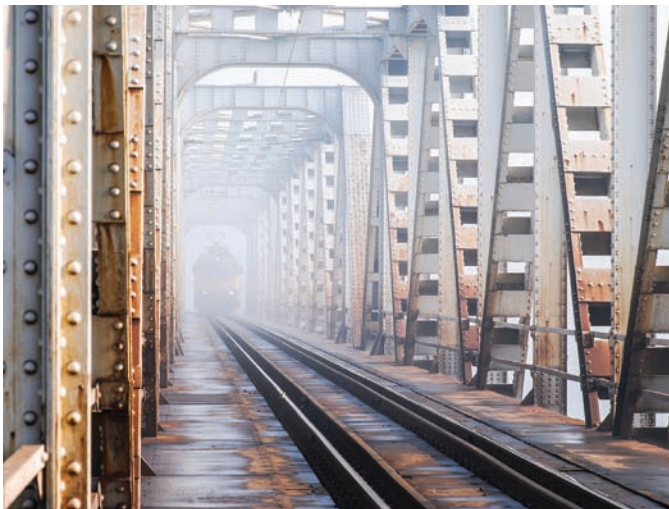
### Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük meg *Hámori Ottónak* a pályaművek regisztrálásában végzett munkáját, és a ReBell Telekommunikációs Zrt.-nek a helyszíni telefonos szavazás technikai háttérének biztosítását. ◀

### Irodalomjegyzék

[1] Kiss Józsefné: *Képi örökségünk. A Vasúti Hidak Alapítvány eddigi fotópályázatai. Sínek Világa, 2015/6.*

[2] Rege Béla: *Húszéves a Vasúti Hidak Alapítvány. Vasúti Hidak Alapítvány, Budapest, 2016.*



8. kép.  
Horgos Dániel  
„Tokaji Tisza”

### Summary

Popularization of railway bridges also belong to the aims of our Foundation therefore lately during the bridge experts meeting organized in every third year the Foundation declares a photo competition. It takes a great interest that which bridges and with what environmental effects can be recorded by the applicants. Of course nowadays not only the time of day selection is important but the photographer also uses the light condition, light measurement, focus, sun-shield, shadow effect and for example applies filters, can choose from tracking shot, and the background often enhances the effect.

## Béli János kitüntetése

A 2018. augusztus 20-i nemzeti ünnep alkalmából Béli Jánost, a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. ügyvezető igazgatóját – az Innovációs és Technológiai Minisztérium előterjesztésére – a köztársasági elnök a Magyar Ezüst Érdemkereszt polgári tagozat kitüntetésben részesítette. A kitüntetést Fónagy Jánostól, a nemzeti vagyonnal kapcsolatos ügyekért felelős parlamenti államtitkártól vehette át.

Béli János pályás szakmai gyakorlatát, vezetői tapasztalatait az 1980-as években alapozta meg szakaszmérnöki, vezetőmérnöki, pályafenntartási főnökség vezetői munkakörökben. 1994-től kezdett intenzíven foglalkozni a pályadiagnosztikával, abban az évben bízták meg a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Főnökség vezetésével.

1996-ban az akkor alapított MÁV KfV Kft. ügyvezető igazgatója lett, ezt a munkakört a mai napig betölti. Vezetésével az általa irányított szervezet a MÁV Zrt. egyik legeredményesebben működő társaságává vált. A MÁV Zrt. hálózatán kívül az elmúlt több mint húsz évben a KfV Kft. mérőkocsijai Európa számos országának vasútvonalait



Béli János (Fotó: Soós Botond, MÁV Zrt. Kommunikációs Igazgatóság)

vizsgálták. A piaci körülmények között működő cég szolgáltatásaival komoly elismerést vívott ki belföldön és külföldön egyaránt, a megrendelők messzemenőleg meg voltak és meg vannak elégedve munkájával. Az évek során a mérőkocsikat, -eszközöket folyamatosan fejlesztették, újabb és újabb korsze-

rű megoldásokat vezettek be. Irányítása alatt a KfV Kft. Közép-Európa élenjáró vasúti vágánydiagnosztikai vállalkozásává fejlődött.

A nemzetközi piacon való jelenlétén túl mindig törekedett és segítette munkatársai magas szintű képzésének és képzettségének megvalósulását. A Kft. irányításán kívül ő és kollégái konferenciákon, egyéb előadásokon és szakfolyóiratokban népszerűsítették a vasúti pályadiagnosztika számos részterületét, legkorszerűbb gyakorlatát.

Béli János a kiemelkedően eredményes huszonkét év ügyvezető igazgatói munka után nyugdíjba készül, az év végén átadja a Kft. vezetését arra alkalmas, s általa kinevelt munkatársainak.

A Szerkesztőbizottság nevében ezúton gratulálunk Béli Jánosnak a magas állami kitüntetéshez, s kívánjuk, hogy nyugdíjba vonulása után – a megérdemelt pihenés és a régóta halogatott kedvtelések mellett – legyen még ideje arra is, hogy az évtizedek során felhalmozott szakmai tudásával tovább segítse utódait, a céget, a vasúti pályadiagnosztika további fejlődését.

Szöke Ferenc



A VAMAV Vasúti Berendezések Kft. a kötőtpályás felépítményi szerkezetek hazai piacvezető gyártója.

#### Fő termékeink:

- kitérők
- vágányátvezelések
- vágánykapcsolatok
- dilatációs szerkezetek
- vágánylezáró szerkezetek
- átmeneti sínek
- ragasztott szigetelt kötések
- kapcsoló- és kötőszerek

#### Legfontosabb szolgáltatásaink:

- kitérők első karbantartása
- előszerelt kitérők szállítása
- jármű- és kitérő diagnosztikai berendezések telepítése
- sínmarás és csiszolás

Célunk, hogy termékeink és szolgáltatásaink versenyképes, folyamatosan bővülő kínálatával segítsük a vasút modernizációját és folyamatos fejlődését a vevői igények mind teljesebb kielégítése mellett.

3200 GYÖNGYÖS, Gyártelep utca 1.

Tel.: +36 37/312-270, +36 37/311-077

Fax: 37/316-179, +36 37/316-226

web: [www.vamav.hu](http://www.vamav.hu)



# VASÚTI HIDAK

## Alapítvány 1996

### Beszámoló a X. Vasúti Hidász Találkozóról

A jubileumi, X. Vasúti Hidász Találkozót a Vasúti Hidak Alapítvány, a MÁV Zrt. és a GYSEV Zrt. a MÁV Zrt. Szombathelyi Igazgatósága területén, 2018. szeptember 26–28. között Sümegen, a Hotel Kapitány (1. kép) konferenciatermében tartotta meg. A konferencia 215 regisztrált résztvevője közül 92 fő a MÁV Zrt.-t, 5 fő a GYSEV Zrt.-t, 118 fő a vasúti hidász szakma területén dolgozó külső cégeket képviselte.

A konferenciaterembe belépve a résztvevők a Zeke Balázs Győző által készített filmet láthatták folyamatos vetítéssel, amely légi felvételekkel a régió jelentősebb vasúti hídjait mutatta be, és így szerezhettek tudomást arról is, hogy a Nagyrákosi vasúti völgyhíd alatt évenként tartják meg a hagyományos völgyhídi vásárt.

A megjelenteket Papné Böjte Éva, a Hotel Kapitány vezérigazgatója üdvözölte. Ezután Végh László, Sümeg polgármestere köszöntötte a jelenlévőket. Elmondta, hogy nagy megtiszteltetés a városnak, hogy helyet adhat a vasúti hidász konferenciának, majd röviden megemlékezett a város történetéről és nevezetességeiről. A sümegi várat a 150 éves megszállás alatt a törökök többszöri ostrom ellenére sem tudták bevenni, a többi között ezért is menekült Sümegre a veszprémi püspök, a helyi püspöki palota pedig ma a város jelentős műemléke.

A MÁV Zrt. nevében Veszprémi László (2. kép) üzemeltetési vezérigazgató-helyettes köszöntötte a résztvevőket. Elmondta, hogy a konferencia programja igen szerteágazó, sok vasúti szakterületet érint.

Lukács György (3. kép), a MÁV Zrt. Szombathelyi Igazgatóságának igazgatója örömmel üdvözölte a hagyományos hidász találkózón megjelenteket. A szombathelyi régió földrajzi szempontból meglehetősen változatos, sok vasúti híd és műtárgy található a területén. Itt van az ország legnagyobb vasúti völgyhídja, és az egyedi galériás sziklavédőmű. Felhívta a figyelmet a nagy vasutas elődök emlékének tisztelésére, akik munkájukkal megalapozták a mai korszerű vasutat.

Ikker Tibor (4. kép), a GYSEV Zrt. vezérigazgató-helyettese üdvözlő szavaiban hangsúlyozta a MÁV és a GYSEV jó együttműködését, amelyek bizonyítéka a konferencia közös szervezése és az a tény, hogy



1. kép. A konferencia helyszíne, a Hotel Kapitány madártávlatból (Fotó: Herczeg Ildikó)



2. kép. Veszprémi László üzemeltetési vezérigazgató-helyettes

a konferencia kiadványai mindkét vasút szakmai anyagait tartalmazzák.

Vörös József, a Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriumi elnöke megnyitóbeszédében emlékeztetett 2018 néhány fontos jubileumára, neves évfordulójára. Így például: 170 éve született Baross Gábor, a vasminiszter; 150 éves a MÁV; 60 éves a Sínek Világa; 35 évvel ezelőtt Szegeden került sor az I. Vasúti Hidász Találkozóra; 15 éve adtuk ki a „Vasúti Hidak a Debreceni Igazgatóság területén” című könyvet, amely a régió legfontosabb vasúti hídjait mutatja be ábrákkal, adatokkal, fotókkal. Ezt a sorozatot folytatva – a MÁV minden igazgatóságának a területére vonatkozóan –, háromévenként hasonló jellegű szakkönyvet adott ki az Alapítvány. A sorozat befejező kötete a mostani konferenciára jelent meg.

Az első nap levezető elnöke Stangl Imre László, a MÁV Zrt. Szombathelyi Igazgatóságának igazgatóhelyettese volt.

Virág István, a MÁV Zrt. Pályafelügyeleti igazgatóságának igazgatója „Fejlesztések hatása a pályauzemeltetési tevékenységre” című előadásában felsorolta azokat a tényezőket, amelyek a fejlesztéseket meghatározzák. Jelenleg a megvalósításhoz szükséges vasúti szakemberek egyharmada hiányzik.

Ikker Tibor, a GYSEV Zrt. vezérigazgató-helyettese „Pályavasúti fejlesztések a GYSEV Zrt.-nél” című előadásában ismertette az utóbbi évek nagy fejlesztéseit, amelyek sikeresek voltak. A fejlesztések kivitelezése azonban lelassult annak ellenére, hogy az engedélyezési tervek rendelkezésre állnak.

Tóth Axel Roland, a MÁV Zrt. Pályafelügyeleti igazgatóság Híd és alépítményi osztályának vezetője „A vasúti híd szakszol-



3. kép. Lukács György, a MÁV Zrt. Szombathelyi PTI igazgatója



4. kép. Ikker Tibor, a GYSEV Zrt. vezérigazgató-helyettese

gátat elmúlt három éve” című előadásában beszámolt a megvalósult jelentősebb hídépítésekéről, az egyedi projektekről, valamint a híd szakszolgálat szakmai feladatairól.

Csomós Anna (5. kép), a NIF projektvezetője „Vasúti hídépítések a NIF Zrt. portfóliójában” című előadásában felsorolta azokat a feltételeket, amelyek mellett az EU-finanszírozással 2014 és 2020 között lehetőség van az egyedi hídépítések megvalósítására.

Dr. Dunai László, a BME tanszékvezető egyetemi tanára „Vasúti hidak fejlődése Észak-Amerikában” című előadásában a



5. kép. Csomós Anna, a NIF Zrt. projektvezetője

távoli földrészen épített első fa- és kovácsoltvas anyagú vasúti hidakat mutatta be, és beszámolt az USA-ban tervezett gyorsvasúti hálózatokról.

Vörös József, a Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriumi elnöke, Duma György, az MSC Kft. igazgatója, Solymossy Imre, az MSC Kft. műszaki igazgatója „A Vasúti Hídszabályzat korszerűsítése” című előadásukban összefoglalták az eddigi hídszabályzatok történetét, a módosítások szükségességének okait, beszámoltak a hatályos Vasúti Hídszabályzat Eurocode-alapú korszerűsítésének folyamatáról. A munka kidolgozásához szükséges forrásokat 2011-ben biztosították. A H.1.1.–1.9. fejezetek már elkészültek, a nyilvános szakmai vitát 2018. március 13-án megtartották, most a végleges összeállítás és jóváhagyás van folyamatban.

Dr. Kövesdi Balázs, a BME egyetemi docense „Nagy szilárdságú acélok alkalmazása a vasúti hidépítésben” című előadásában arról beszélt, hogy ezeknek az anyagoknak az alkalmazását az Eurocode csak részben szabályozza, használatuk komoly tervezési és kivitelezési feladat.

Borbély Tamás, a MÁV FKG Kft. divízióvezetője és Udvarhelyi Ádám előkészítő mérnök „A MÁV FKG Kft. vasúti hídmunkái” című előadásukban az általuk kivitelezett fenntartási munkákat és azok szervezését ismertették a kapcsolódó szervezeti, munkaellátottsági és létszámproblémákkal együtt.

A második nap levezető elnöke Tóth Axel Roland, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóság Híd és alépitményi osztályának vezetője volt.

Sztankó Nikolett, a MÁV Zrt. Budapesti Igazgatóságának hidász szakaszmérnöke „A Déli összekötő vasúti Duna-híd múltja” című előadásában először a híd történetének 1877–1953 közötti időszakáról számolt be, amikor öt különböző szerkezet épült meg. A BME 2013. évi hidvizsgálatának megállapításai szerint a jelenlegi szerkezeteket el kell bontani, helyettük újat kell építeni.

„A Déli összekötő vasúti Duna-híd tervezett átépítése” témában több előadás hangzott el. Duma György, az MSC Kft. igazgatója a tervezés előzményeit, Álló László, a Főmterv Zrt. tervezőmérnöke a

tervezés prioritásait és a kivitelezés technológiáját, Gyurity Máttyás, az MSC Kft. műszaki igazgatóhelyettese a 3 db egyvágányú, folytatódó acél felszerkezet részletes terveit ismertette. A jelenlegi vasúti és közúti híd között szűk hely áll rendelkezésre. A 82 m-es egységekből álló hídszerkezetet beúsztatják, majd a külön erre a célra tervezett úszó-emelőmű segítségével emelik be azokat a Duna pesti részén, és összekapcsolás után az áthidalószerkezetet – amely segédjármokra is támaszkodik – hosszirányú behúzással építik tovább. Az új híd mintegy 500 m hosszú, 6 nyílású, folytatódó rácsos szerkezet lesz. Az építés tervezett befejezési határideje 2020 vége.

Csurilla Imre, az Unique-Plan Kft. ügyvezetője és Czap Zsigmond, a GYSEV Zrt. hidász szakaszmérnöke a Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon új Lajta-híd tervezését, illetve kivitelezését ismertették. Az új híd 26 m támaszközü, ágyazatátvezetési, rácsos főtartójú, acélszerkezetű. A kivitelezés érdekessége, hogy az új híd szerkezetét közúton, teljes hosszúságban juttatták el a beépítés helyére. A szállítmány teljes hossza 54 m volt. A híd tervezett forgalomba helyezésének határideje 2018. október 26. volt, ami a különleges szállítmány útvonalengedélyének kiadása miatt november 4-én valósulhat meg.

Dési Attila, a Speciálterv Kft. statikus tervezője „Érd, Velencei út feletti vasúti híd tervezése” című előadásában a híd újszerű szerkezeti megoldását mutatta be. A híd öszvérszerkezetű, bordás vasbeton lemez-híd, közvetlen leerősítésű felépítménnyel. Ezzel a megoldással a híd szerkezeti magasságát jelentősen sikerült csökkenteni, így a híd alatti közút süllyesztése elkerülhetővé vált.

Erdődi László, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóság Híd és alépitményi osztálya hidász főmérnöke „Vasúti terhelést viselő egyéb műtárgyak” című előadásában a vasbeton tálcák, aknák, vizsgálócsatornák, üritőhidak, járműmérlegek, fordítókorongok és tolopok hid- és felépítményi vizsgálati szempontjait, valamint az adatok rögzítését ismertette.

Csiszár Terézia, a MÁV Zrt. Szombathelyi Igazgatóság hidász szakaszmérnöke „A 11. sz. vasútvonal bakonyi szakaszának műemlékké nyilvánítása” című előadásában beszámolt azokról a sajátosságokról és nehézségekről, amelyekkel e tevékenység során szembesültek. A vasútvonalat a bontástól sikerült megmenteni, de a nagyobb hidak felújítási munkáinál a műemléki felteleteket be kellett tartani.

A harmadik nap levezető elnöke Virág István, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóságának vezetője volt.

Kemény Ágnes, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóság Diagnosztikai osztálya-

nak vezetője „Alépitmény-diagnosztika” című előadásában beszámolt a híd háttérképek, a pálya alépitményének geofizikai vizsgálati módszereiről, valamint konkrét vizsgálatok eredményeit is bemutatta.

Dr. Horvát Ferenc ny. főiskolai tanár „Kisműtárgyak, hidak és vasúti folyópálya közötti átmeneti szakaszok kialakítása” című előadásában ismertette az átmeneti szakaszok modellezését, hosszuk számítási módját a süllyedés és a pályasebesség függvényében. Bemutatta a rétegszerkezet tervezését és a kiegyenlítőlemez alkalmazását.

Nyári István, a Fugro Consult Kft. laborvezetője „Alépitményi rétegredek, anyagok és teherbírási” című előadásában ismertette az új rétegredek méretezési eljárását és a helyszíni, valamint a laboratóriumi vizsgálatokat, amelyek már figyelembe veszik az alépitmény erősítésének kivitelezési technológiáját.

Antal Árpád, a Nagév Cink Kft. szaknácsadója és Nagy Miklós műszaki igazgató „A horganyzás várható élettartama, a horganyzás tapasztalatai” című előadásukban azokról a tényezőkről beszéltek, amelyeket a horganyzás várható élettartamának számításánál figyelembe kell venni. A horganyzás kivitelezési munkáinál nagyon fontos a jó technológia kidolgozása és alkalmazása.

Horgos Dániel, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóság Híd és alépitményi osztálya hidász területi főmérnöke „A MÁV Zrt. által az elmúlt időszakban elfogadott új termékek” című előadásában a betonpaplan, az Alplastic kompozit műanyag lépcsőburkoló elem, a Surtreat TPS II betonimpregnáló szer, a Peelaway festékel-távolító paszta és a műanyag hídgerenda alkalmazásairól számolt be.

Fortuna László, a Forkorr Kft. igazgatója „Korrózióvédelmi bevonatok vizsgálata és értékelése” című előadásában az egyes festékforgalmazó cégeknek a vadnai Sajóhídnál elhelyezett mintadarabjainak vizsgálatáról, valamint a csongrádi vasúti hídnál végzett korróziós vizsgálatokról, ezek eredményeiről tájékoztatta a résztvevőket.

A IX. Vasúti Hidász Találkozó ajánlásainak teljesítéséről szóló beszámolót Bánkuti Gyula, a MÁV Zrt. Miskolci Igazgatóságának igazgatóhelyettese tartotta meg. A teljesítéseket konkrét példákkal egészítette ki. A jelentést a résztvevők egyhangúlag elfogadták.

A X. Vasúti Hidász Találkozó ajánlásait Stangl Imre László, a MÁV Zrt. Szombathelyi Igazgatóságának igazgatóhelyettese ismertette, azokat a jelenlévők egyhangúlag fogadták el. (Az ajánlásokat lásd a lap e számának 32. oldalán.)

A X. Vasúti Hidász Találkozón 25 előadás hangzott el. Ezek témái a MÁV és a GYSEV vasútfejlesztéseire, a hazai és külföldi vasúti



6. kép. Dr. Dunai László átveszi a Korányi Imre-díjat



7. kép. Virág István átadja Bárdosi Lászlónak a szakmai nívódíjat



8. kép. Duma György, az MSc Kft. ügyvezetője a tervezői nívódíjjal

hidak építésére, a Déli összekötő vasúti Duna-híd tervezett átépítésére, a vonali hidépítésekre, az üzemeltetői érdekességekre, aléptímenyi kérdésekre, új műszaki megoldásokra és technológiákra vonatkoztak. 21 előadás anyaga a *Sínek Világa* 2018/4–5. számában – amelyet a résztvevők a konferencián kézhez kaptak – jelent meg.

A konferencián adták át a Vasúti Hidak Alapítvány 2018. évi díjait is. A legrangosabbat, a Korányi Imre-díjat az Alapítvány kuratóriuma dr. Dunai László tanszékvezető egyetemi tanárnak, az MTA levelező tagjának több évtizedes kiemelkedő tudományos, oktatói és szakmai munkájáért ítélte oda. A díjat Korányi Emese, a professzor unokája adta át (6. kép). A szakmai nívódíjat Bárdosi László (7. kép) hídszakértő, a MÁV Zrt. Szombathelyi Igazgatóság munkatársa több évtizedes kiváló szakmai munkájáért kapta meg. A tervezői nívódíjat az Alapítvány kuratóriuma az MSc Kft. tervezői kollektívájának a Budapest-Keleti pu.–Kelenföld vonalszakaszra tervezett Bartók Béla út feletti híd 3 vágányú változata tervének kidolgozásáért ítélte oda (8. kép).

A Vasúti Hidak Alapítvány 2018-ban fotópályázatot hirdetett meg *Épülő és bontás alatt álló hidak, Üzemelő új és régebbi hidak, továbbá Műemlék jellegű hidak kategóriában*. A jelíges pályázatra több mint



11. kép. Lukács György átadja a vándorkalapácsot Hadnagy Attilának



9. kép. A Sümegi vár (Fotó: Herczeg Ildikó)

100 fotó érkezett, közülük a zsűri 50-et talált alkalmasnak a konferencián való bemutatásra. A fotókiállítás képeire a helyszínen, telefonon lehetett szavazni, a legtöbb szavazatot Horgos Dániel felvétele kapta. A meghirdetett három kategóriában az 1–3. díj kiosztására a konferencia második napján került sor.

Kulturális program keretében a résztvevők megismerhették a sümegi várat (9. kép) és annak kiállításait, valamint történelmi lovasjátékok bemutatóján vehettek részt (10. kép).

A következő, XI. Vasúti Hidász Találkozót a MÁV Zrt. Debreceni Igazgatósága 2021-ben rendezi meg. A rendezés jogát szimbolizáló, az eddigi konferenciákon szalagokkal feldíszített hídvizsgáló kalapácsot a házigazda Lukács György igazgatótól Hadnagy Attila, a MÁV Zrt. Debreceni Igazgatóságának igazgatója vette át (11. kép).

A konferenciát Virág István, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóság igazgatója értékelte, megállapította, hogy magas színvonalú előadások hangzottak el. Örömmel nyugtázta, hogy az előadók között sok fiatal szakember volt.

A konferenciát a Magyar Mérnöki Kamara elismerte azzal, hogy a tervezői, szakértői és egyéb vasúti szakterületre érvényes jogosultsággal rendelkező kollégák számára a hatályos jogszabályok szerinti éves, kötelező szakmai továbbképzésként a konferencián való részvételt elfogadta. A továbbképzés keretében helyszíni bemutatón ismerhették meg a betonpaplan-fektetést a résztvevők (12. kép).



10. kép. Részlet a lovasbemutatóról (Fotó: Sleiner Béla)

A rendezvény Vörös Józsefnek, a Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriumi elnökének zárszavával ért véget.

A sikeres konferenciáért köszönet illeti az előadókat a gondos felkészülésért és az előadásra szánt idő pontos betartásáért, a szervezőket a program összeállításáért és megszervezéséért, valamint a konferenciára megjelenő könyv elkészítésében résztvevőket.

(A 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 12. képet készítette: Gyukics Péter)

Rege Béla kurátor emeritus



12. kép. Helyszíni bemutató a betonpaplan-fektetésről

## A X. Vasúti Hidász Találkozó ajánlásai

### A bizottság tagjai

#### Elnök

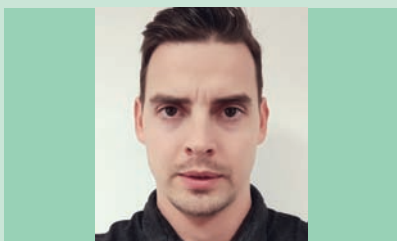


Stangl Imre László  
műszaki igazgatóhelyettes,  
MÁV Zrt. PTI Szombathely

#### Tagok



Erdődi László Zoltán  
hidász területi főmérnök, MÁV Zrt.



Jung Péter  
hidász területi főmérnök, MÁV Zrt.



Dr. Teiter Zoltán  
igazgatóhelyettes, Uvaterv, Hídiroda



Radvánszky Réka  
műszaki szakértő, MÁV Zrt. PTI Szombathely

Az eddigi hagyományainknak megfelelően az előző konferencia óta eltelt három évben szerzett tapasztalatok és a X. konferencián elhangzott előadások alapján az Ajánlattevő Bizottság összeállította és ismertette javaslatait a konferencia ajánlásaira, kérte azok kiegészítését vagy elfogadását. Az ajánlások pontjai témakörök szerint az alábbiak:

1. Az Alapítvány célkitűzéseinek folytatása a kuratórium és segítőknek fiatalítása
  - A Vasúti Hidak Alapítvány alapító okiratában lefektetett célkitűzések hosszú távon bizonyították helyességüket, az Alapítvány munkájáért a vasúti hidász szakma hálás, ezért ezt a munkát folytatni kell.
  - Az Alapítvány a következő három évben keresen potenciális jelölteket mind a tevékenységének segítésére, mind az utánpótlás kinevelésére. Az ajánlás címzettje: Vasúti Hidak Alapítvány
2. Szakember-utánpótlás
  - Napjainkban egyre égetőbb probléma az építőmérnökök hiánya, az egyetemekre jelentkezők csökkenő száma, így a hidász szakma mérnök-utánpótlása is kérdéses.
  - Javasoljuk a hidász és alépítményi szakmáért felelősséget vállaló civil és társadalmi szervezetekkel való szorosabb kapcsolat kialakítását. Az ajánlás címzettje: Vasúti Hidak Alapítvány
3. Új létszám- és munkamegosztási stratégia kidolgozása
  - Az új szervezetek megjelenése új stratégia kialakítását, új irányelveket és gondolkodásmódot igényel. Ez a folyamat elkezdődött, és célja a felkészülés a liberalizált vasúti közlekedés elvárásainak megfelelő pályaműködtetésre.
  - A saját tevékenység végzéséhez a feltételek (létszám, eszköz, anyag stb.) felülvizsgálata és biztosítása szükséges.
  - Ennek keretében a MÁV Zrt. fordítson kiemelt figyelmet a létszámstratégia végrehajtására, az üzemeltetői és vállalkozói feladatok megfelelő megosztására, a karbantartás és a felújítás helyes arányára. Az ajánlás címzettje: MÁV Zrt. Üzemeltetési vezérigazgató-helyettesi szervezet
4. Diagnosztikán alapuló tervezés kiszélesítése

- Javasoljuk a hid- és az alépítmény-diagnosztika eredményeinek tükrében a szükséges beavatkozások megfelelő szintű tervezésének biztosítását.
  - Ennek érdekében a műszaki tervezési folyamatot időben meg kell kezdeni, és ehhez a szükséges és elkülönített forrásokat biztosítani kell.
  - A költségfelhasználás döntéshozatalában szükséges a szakmai szervezetek kompetenciájának növelése. Az ajánlás címzettje: MÁV Zrt. Üzemeltetési vezérigazgató-helyettesi szervezet
5. Szakmai oktatások kiterjesztése és színvonalának emelése
    - Javasoljuk a külszolgálatokra is kiterjedő (különös tekintettel a vonalgazdoló és pályamesteri létszámra) hid- és alépítményi szakmai oktatás rendszeresítését, támogatását, mind a felügyeleti tevékenységhez szükséges ismeretek frissítése, elmélyítése, mind az új technológiák ismertetése céljából. Az ajánlás címzettje: MÁV Zrt. Hid- és alépítményi osztály
  6. Vízvezetéssel kapcsolatos jogszabályok felülvizsgálatának kezdeményezése
    - Komoly problémát jelentenek a vasútüzemi területeken kívül nem megfelelő gondossággal végzett munkák (pl. a művelési ág változás, a belvízelvezető rendszerek gondozatlansága) miatti károk elhárítása – különös tekintettel a vízvezetésekre.
    - Javasoljuk a jogszabályi környezet felülvizsgálatát és a szükséges lépések megtételét a megelőzés érdekében. Az ajánlás címzettje: MÁV Zrt. Pályalétesítményi igazgatóság

Az ismertetett javaslatokat a konferencia résztvevői kiegészítés nélkül, teljes egyetértésben elfogadták, így azok a konferencia lezárultával életbe léptek.

A konferencián elnöklő Vörös József felkérte az Ajánlattevő bizottság vezetőjét, hogy az elfogadott ajánlásokat küldje el az érintetteknek, és a MÁV Zrt. szakmai vezetésével, valamint az ajánlások címzettjeivel évenként kövesse nyomon az ajánlások megvalósulását. Törekedjen azok maradéktalan elvégzésére, és a következő, XI. Vasúti Hidász Találkozón számoljon be teljesítésükről.

Stangl Imre László

Találkozunk 2021-ben, Debrecenben



## A Bodrogközi Kisvasút 90 éves vasbeton hídjának emlékhelye

A Bodrogközi Kisvasúton 1980. november 29-én megszűnt a forgalom. A vasútvonal felépítményét elbontották, a vasútból mára csupán néhány műtárgy maradt fent.

A Mezőzombor–Sátoraljaújhely vasútvonal villamosításával kapcsolatban a 374+75 szelvényben a vasút felett átvezetett kisvasúti vasbeton híd alatt a villamosított fővonalhoz tartozó űrszelvénymagasság nem volt meg, ezért ezt a vasbeton hidat 2017. október 13-án elbontották.

Tekintettel az 1927. október 10-én forgalomba helyezett kisvasúti vasbeton híd műemlék jellegére, a Vasúti Hidak Alapítvány – a MÁV Zrt.-vel egyetértésben – emlékhely létesítését kezdeményezte. A szükséges és számos engedély megszerzése, valamint az emlékhely megépítése után az avatóünnepségre 2018. szeptember 19-én került sor. A rendezvényen Sátoraljaújhely Város Önkormányzata, a MÁV Zrt., a Vasúti Hidak Alapítvány, a Kisvasutak Baráti Köre és több vasútbarát volt jelen. Az elbontott híd környezetében, a 34. sz. főközlekedési út melletti emlékhely avatóünnepségét *Garamvölgyi Mihály* (1. kép), a MÁV Zrt. Miskolci Igazgatóságának vezetője nyitotta meg. Beszédében hangsúlyozta a vasúti emlékek megörökítésének fontosságát. A megvalósítás módja lehet: könyvek írása, folyóiratcikkek megjelentetése és a létesítés helyén emléktábla állítása, hogy a fiatalok emlékezhessenek a múltra. Végül megköszönte az emlékhely megvalósításában részt vevő kollégák munkáját, és az emlékhelyen időszakos ünnepségek megtartását javasolta.

Ünnepi beszédet *Vörös József*, a Vasúti Hidak Alapítvány kuratóriumi elnöke mondott (2. kép). Az emlékhely létesítésével az elbontott híd tervezőjének, *Jemnitz E. Zsigmond*nak, a hazai vasbetontervezésben vezető szerepet betöltő Zielinski Mérnöki Iroda mérnökének terveztünk emléket állítani. A híd nyílásméretei: 8,15 + 10,15 + 8,15 m, a keresztezett nagyvasút kétvágányú kialakításának biztosításával.



1. kép. Garamvölgyi Mihály beszédet mond



2. kép. A Vasúti Hidak Alapítvány elnöke, Vörös József mond beszédet az avatáson



3. kép. Dr. Lenár György emlékezik a kisvasútról



4. kép. Az emléktábla a leleplezés és a koszorúzás után

A híd alakja a korábbi faszerkezetű hidak kialakítására emlékeztet (ferde nyomott oszlopok, andráskereszt helyett összefogó keresztgerenda, a támaszok felett fióktartók helyett kiékelés stb.). A híd méretezési ter-

hét az 1925. évi Vasúti Hídszabályzat alapján K terhelés szerint állapították meg. A vasbeton szerkezet számításánál az „n”-es módszert alkalmazták, a betonban nyomásra 35 kg/cm<sup>2</sup>, a vasbetétekben húzásra 1000 kg/cm<sup>2</sup> megengedett feszültséggel számoltak. A híd kivitelezése hat hónapig tartott, a bontást 2017 októberében két óra alatt elvégezték... Ha ma volna igény ilyen híd tervezésére, valószínűleg egyszerű, jellegtelen vasbeton gerendahidat terveznének egy nyílással. Befejezésül megköszönte a miskolci vasutas munkatársaknak, hogy a 2017. november 17-én megtartott hidász szakmai napon elhatározott emlékhely létesítését gyorsan, nagy lelkesedéssel valósították meg. Szavait Széchenyi-idézettel zárta: „Tiszteld a múltat, hogy értsd a jelent, és munkálkodhass a jövőn.”

A vasútbarátok nevében *dr. Lenár György* (3. kép) emlékezett meg a Hegyközi–Bodrogközi Kisvasút történetéről. E vasút első szakasza 1913-ban épült meg Cigánd–Királyhelmecek között, amelyet később Sátoraljaújhelyig meghosszabbítottak. A trianoni békediktátum után a határon kívül került erdőkből már nem lehetett a faigényeket kielégíteni. Az erdőgazdasági fakitermelés érdekében 1927-ben megépült a Pálháza–Füzérkomlós közötti kisvasút. A Bodrogközi Kisvasutat később a Nyírvidéki Kisvasúttal kötötték össze. A hibás vasútpolitikai koncepció következtében a Bodrogközi Kisvasúton a forgalom 1980. november 29-én szűnt meg, az eseményről ma Sátoraljaújhely főterén emléktábla látható.

Az ünnepség koszorúzással fejeződött be. Az emlékhelyen a MÁV Zrt., a Vasúti Hidak Alapítvány, a Kisvasutak Baráti Köre képviselői helyeztek el koszorút (4. kép). A résztvevők megtekintették az egykori híd helyszínét, ahol az elbontott 90 éves híd alátámasztásainak ég felé nyúló vasbetétei emlékeztetnek a Bodrogközi Kisvasút megszűntetésére.

Rege Béla



## A V4 vasútjainak alépitményi szakértői értekezlete Székesfehérváron

Első alkalommal Szlovákiában, 2017-ben rendezték meg a V4 alépitményi szakértői értekezletet, melyen magyar részről három fő vett részt. Az egyeztetett témák és nyitott kérdések ismeretében a magyar fél kezdeményezte, hogy az eredetileg két évente tervezett értekezletre évente kerüljön sor. A szándékot nyomatékosítva, a MÁV Zrt. vállalta, hogy 2018-ban otthont ad az esedékes összejövetelnek, amely október 3. és 5. között Székesfehérváron volt.

Az értekezleten a Szlovák és a Cseh Vasutakat is három fő képviselte (szlovák részről *Roman Štalmášek*, *Vladimír Konta*, *Katarína Jankovicsová*, cseh részről *Jiří Šídlo*, *Petr Jasansky*, *Radek Bernatik*) (1. kép), míg a MÁV Zrt. részéről a központi üzemeltetési és stratégiai szervezet alépitményes kollégáin kívül a területi szakértők számára is lehetőséget biztosítottak a részvételre (a magyar delegáció vezetője *Tóth Axel Roland* volt).

Az első nap délutánján két témával kapcsolatban cseréltek információt a résztvevők. Kiemelt figyelmet fordítottak az alépitmény georadaros vizsgálatára, a térségben folytatott gyakorlatra (mit, hol, miért, mikor), a vizsgálat által kinyert adatok feldolgozásának és felhasználásának mikéntjére, valamint a továbbfejlesztési lehetőségekre. A felek egyetértettek abban, hogy a technológia alkalmazott eszközökre és körülményekre való érzékenysége okán hasznos lenne folyamatosan együttműködni, megosztani egymással a tapasztalatokat, és így közös irányelveket kidolgozni. A nap második témája a vonali fejlesztések, kisebb munkák során az alépitmény vonatkozásában betartandó minőségi kritériumok voltak, és ennek kapcsán kiderült, hogy az elvárások jó egyeztet mutatnak a három országban, ahogy a problémák jellege is hasonló (üzemeltetői érdekvényesítés nehézségei).

A második napon négy témában hangzottak el 10-15 perces kiselőadások:

1. Az alépitmény és az alépitményi műtárgyak víztelenítése, vízelvezetése
2. Rágcsálók és nagyobb állatok okozta alépitményi károk – veszélyek, megelőzés
3. Műszaki textíliák és alágazati szőnyeg alkalmazása

4. Az alépitmény CPT szondázása (*Nyári István*, a Fugro Consult Kft. laborvezetőjének előadásában)

Elmondható, hogy a víztelenítés, vízelvezetés, továbbá a rágcsálók okozta alépitményi károk kezelése tekintetében a három fél megközelítése, alkalmazott módszerei szinte azonosak. Az alágazati szőnyegek alkalmazása még egyik félnél sem terjedt el. A magyar fél vállalta, hogy a hidakon történő alkalmazás, míg a cseh fél a folyópályában való alkalmazás eddigi tapasztalatait megosztja az értekezlet résztvevőivel.

Az elhangzottak alapján a résztvevők elhatározták, hogy az alépitményi témakörben (pl. georadar) munkacsoport létrehozását kezdeményezik a tapasztalatcseré és közös irányelvek kidolgozása érdekében. Az elképzelés szerint a munkacsoportba a vasúttársaságok 2-3 főt delegálnak, a kapcsolattartás e-mailben történne, negyedévente-félévente kiegészítve videokonferencia és/vagy személyes megbeszéléssel. A kommunikáció nyelve az angol. A magyar fél még idén megküldi konkrét ütemterv- és témajavaslatát.

A résztvevők egyetértettek továbbá abban, hogy lehetőség szerint évente legyen alépitményi szakértői értekezlet, legközelebb tehát 2019-ben. A Cseh Vasutak képviselői arra törekednek, hogy Csehország adjon otthont a következő értekezletnek, melyről a V4 vasutak infrastruktúra-vezetőinek és szakértőinek találkozóján fognak nyilatkozni.

A második nap estéjén *Szőke Ferenc*, a helyi Pályafenntartási Főnökség vezetője idegenvezetésével városnézésre került sor, és a társaság ellátogatott a Városházára is, ahol *Mészáros Attila* alpolgármester fogadta a Cseh és Szlovák Vasutak munkatársaiból álló nemzetközi delegációt (2. kép). Ezután bowlingozásban mérték össze tudásukat a nemzetek képviselői.

Az értekezlet zárónapján, Székesfehérvár állomáson a Fugro Consult Kft. tartott szakmai ismertetőt (3. kép), bemutatva a CPT szondázást egy összekötő vágány átépített, átmeneti és régi szakaszán. Az eredményeken jól megfigyelhetők voltak a különböző szakaszok alépitményi rétegrendjében, összehasonlításban megmutató eltérések.



1. kép. A Szlovák és Cseh Vasutak résztvevői, valamint Nyári István, a Fugro Kft. laborvezetője (Fotó: Tóth Axel Roland)



2. kép. Mészáros Attila alpolgármester a Szent Korona, az Országalma és a koronázási kard hiteles másolatait is megmutatta a küldötségnek (Fotó: Simon Erika)



3. kép. CPT szondázás bemutatása Székesfehérvár állomáson (Fotó: Szőke Ferenc)

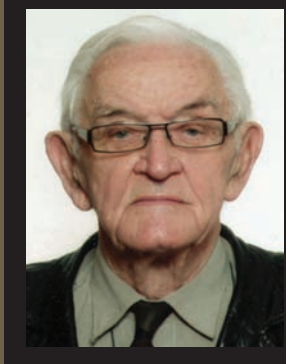
Az összejövetel záróeseménye az 1923–1964 között *Bory Jenő* által épített, építetett, különleges megjelenésű Bory-vár meglátogatása volt. Bory Jenő úttörő volt a beton alkalmazásában. Ebből az anyagból készültek a kupolák, oszlopok, korlátok, lépcsők, ajtó- és ablaktokok, medencék, díszkutak, de szobrok és domborművek is.

Végezetül jó hangulatú ebéddel zárult a rendkívül informatív és hasznos 2018. évi V4 alépitményi szakértői értekezlet Székesfehérváron.

Tóth Axel Roland

## Béldi László 1922–2018

A Magyar Államvasutak kiváló szakembere, *Béldi László* 1922-ben született Tatabányán. A sorkatonaság után Sopronban erdőmérnök szakon szerzett mérnöki oklevelet. 1950-ben helyezkedett el a Celldömölki Vasútépítőknél kitzűző mérnök beosztásban, és a háború utáni újjáépítésben szerzett gyakorlatot. Hamarosan építésvezetőnek nevezték ki. Kivitelezői tapasztalatait a pályafenntartás területén is kamatoztatta, először Győrben, majd Nagykanizsán dolgozott vezetőmérnöki pozícióban. 1966-tól újra a vasútépítők állományába került, és 1982-es nyugdíjba vonulásáig a Dombóvári Építési Főnökség főmérnökeként teljesített szolgálatot.



az új kivitelezési technológiákat, egyebek között az SPMD portál darus és a Platon darus építési megoldásokat. Kiemelten felügyelte a hézag nélküli vágányok helyes kialakítását, valamint sikerrel alkalmazta az új, sínhőmérséklettől független sínfeszítő készülékeket.

Nyugdíjba vonulása után sem hagyott fel a szakmai tevékenységgel. Közreműködött a kivitelezés és az üzemeltetés hatékonyságának növelését célzó fejlesztésekben, a többi között a hazai gyártású útátjáró elemek komplex kialakításában, különféle vízvezető elemek tervezésében és a gázüzemű váltófűtés fejlesztésében.

Tapasztalatait szívesen osztotta meg, önállóan és társaival közösen számos szakmai publikációt jelentetett meg, köztük a *Sínek Világában* a „Pályakorszerűsítési alaptermotechnológiák” című háromrészes írást.

Élete nagy részét a vasúti hivatás töltötte ki, hűsége példaértékű a szakmát gyakorlók számára. Elhivatottsága megmarad emlékezetünkben.

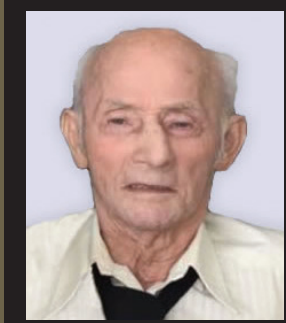
Az építési főnökségen a Pécsi Vasútigazgatás területén évente közel 50 km vasúti pálya építéséért felelt, melyhez 50-70 csoport kitérő cseréje is tartozott. Főmérnöki munkássága alatt épült meg a többi között a Godisa–Abaliget–Bükkösd állomásközökben három, összesen 1190 m hosszúságú alagút, melyek lehetővé tették a 120 km/h pályasebességet.

Figyelemmel kísérte és a gyakorlatban is alkalmazta

*Kinceli Antal*

## Geresdi István 1929–2018

*Geresdi István* 1929. június 21-én született Alsónyéken. 1949-ben a bajai Türr István Kereskedelmi Iskolában érettségizett, majd a kötelező sorkatonai szolgálat után elvégezte a Magyar Államvasutak szegedi tisztképzőjét. Ezt követően 1955-ben mint képzett vasutas állt munkába. Szakmai tevékenységét művezető beosztásban kezdte, majd munkájának köszönhetően építésvezető, fő-építésvezető, főcsoportvezető és építési főnökségvezető is volt a Dombóvári Építési Főnökségen, a csaknem két évtized alatt. Irányítása alatt, a feladatoktól függően, 900-1700 fő munkavállaló dolgozott, leginkább a Dél-dunántúlon végzett vasútépítésekben, de tevékenysége az egész ország területére kiterjedt.



40-es számú Pustaszabolcs–Pécs vasútvonal Godisa–Abaliget–Bükkösd szakaszán, ahol az ívkorrekciókkal 120 km/h engedélyezett pályasebesség vált lehetővé.

Vezetése idején sokat változott a vasúti pályaépítési és fenntartási technológia. A többnyire kézi munkavégzést felváltották a gépek. Az új helyzetnek megfelelően sikerrel alakította át az általa irányított szervezetet. Bátran bízott meg fiatal, kezdő mérnököket felelős beosztásokkal, munkájukat folyamatosan figyelte és segítette. Mindemellett vasútépítéssel és előkészítéssel kapcsolatos cikkeket írt többnyire a *Sínek Világa* szakmai folyóirat számára.

Sokat tett a vasutasok munkakörülményeinek javításáért, ezzel kivívta a helyi vasutas dolgozók általános elismerését. Munkájáért megkapta a „Pro Oppido Dombóvár” Dombóvár város díszpolgára kitüntetését, és még számos szakmai elismerésben részesült.

A vasutas szakmát igazi hivatásként csaknem 37 éven át, ugyanazon a szakterületen gyakorolta, a vasúthoz a nehéz időkben is élete végéig hűséges maradt. Elhivatottsága példaként marad meg emlékezetünkben.

Munkáját elismerve végül igazgatóként teljesített szolgálatot 1991. évi nyugdíjazásáig. Vezetőként csaknem minden szakterület irányításáért felelősséggel tartozott. Hozzá tartozott a Felépítményi-, Híd- és Magasépítési a Tervező Csoport, a csomai szerelőtelep, valamint a dombóvári MÁV Géppállomás is.

A MÁV Pécsi Vasútigazgatóság területén évi 30-45 vágánykilométer felépítmény korszerűsítésért és 50-70 csoport kitérő cseréjéért felelt. Számos vasútvonalon végezte a vágányok hézag nélküli kialakítását, többek közt a

*Eller Balázs*



# 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](http://www.sinekvilaga.hu) honlapon keresztül küldje el megrendelését.)

ISSN 0139-3618

Címlapkép: A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút. Fotó: dr. Horvát Ferenc

[www.sinekvilaga.hu](http://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 vezérigazgató-helyettesi szervezet,  
Pályalétesítményi igazgatóság  
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.  
[www.sinekvilaga.hu](http://www.sinekvilaga.hu)

Felelős kiadó Virág István  
Szerkeszti a szerkesztőbizottság  
Főszerkesztő Vörös József

A szerkesztőbizottság tagjai  
Both Tamás, dr. Horvát Ferenc, Szőke Ferenc, Virág István

Korrektor Szabó Márta  
Tördelő Kertes Balázs

Grafika Biró Sándor  
Nyomdai előkészítés a Kommunik-Ász Bt. megbízásából  
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

Professional journal of track and bridge at Hungarian State  
Railways Co.  
Journal accredited by Bay of Hungarian Scientific Works  
(MTMT)

Published by MÁV Co. Operational general manager-assistant  
organization Track Establishment direction  
54–60 Könyves Kálmán boulevard Budapest Post Code 1087  
[www.sinekvilaga.hu](http://www.sinekvilaga.hu)

Responsible publisher István Virág  
Edited by the Editorial Committee  
General Editor József Vörös

Members of the Editorial Committee  
Tamás Both, Dr. Ferenc Horvát, Ferenc Szőke, István Virág

Reader Márta Szabó  
Layout editor Balázs Kertes

Graphics Sándor Biró  
Typographical preparation Preflex 2008 Ltd mandated by  
Kommunik-Ász Bt.

Typographical work PrintPix Ltd.  
Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)  
Made in 1000 copies