

## TARTALOM

<b>Vólentné Sárvári Piroska</b> – Köszöntő	1
<b>Szabó József</b> – Kitérők működtetése, üzemeltetése (2. rész)	2
<b>Horváth Róbert</b> – Vissznereményi anyagok beépítése nagygépes technológiával	10
<b>Dr. Kiss Csaba PhD</b> – Sínjej-repedezettségi hibás kitérők javítása kisgépes technológiával	12
<b>Michael Mach</b> – Az ÖBB Infrastruktur AG karbantartási stratégiája	16
<b>Both Tamás, Virág József</b> – Pályavasúti szakmai nap a FÜSTI-ben	20
<b>Dr. Wolfgang Schöch</b> – Sínelületi hiányosságok megelőzése és megszüntetése	24
<b>Lukas Prettner</b> – Head Check meghibásodások miatt szükséges karbantartásokat csökkentő műszaki fejlesztések a vasúti síngyártásban	28

## INDEX

<b>Mrs. Piroska Vólent</b> – Greeting	1
<b>József Szabó</b> – Control and operation of turnouts (Part 2)	2
<b>Róbert Horváth</b> – Installation of retrieval materials by track-machine technology	10
<b>Dr. Csaba Kiss</b> – Repair of turnouts with Head Checks by small machine technology	12
<b>Michael Mach</b> – Maintenance strategy of ÖBB Infrastruktur AG	16
<b>Tamás Both, József Virág</b> – Infrastructure day in Railway Historical Park	20
<b>Dr. Wolfgang Schöch</b> – Prevention and elimination of rail surface defects	24
<b>Lukas Prettner</b> – Technical developments in rail production decreasing the necessary railway maintenance due to Head Check	28

*Kedves Olvasóink!*

Tisztelettel köszöntöm Önöket, különösen a pályás és hidász munkatársakat. Hasonlóan az előző év decemberéhez, érdemes visszatekintünk és értékelnünk a pályavasúti alaptevékenységeink, illetve a kapcsolódó kiemelt feladataink megvalósulását.

Fontos feladat volt a MÁV Zrt.-nél a tényleges ingatlanállomány meghatározása, az ingatlanleltár elkészítése. Ez komoly többletfeladatot és nagyon szoros együttműködést kívánt meg területi igazgatóságaink szinte minden szervezeti egységénél. A felmérés jelentősége egyebek között abban mérhető, hogy a pályaműködtetői kötelezettségeink teljesítéséhez szükséges ingatlanokat és kapcsolódó eszközöket sikerült beazonosítani, ami elengedhetetlen a jövőbeni hatékony gazdálkodás szempontjából is.

Több sikeres rendezvény is volt ebben az esztendőben, ezek elsősorban a szakmai ismeretek bővítését és az együttgondolkodás igényének támogatását célozták meg. Az év legsikeresebb szakmai rendezvényének a Debrecenben, a Közlekedéstudományi Egyesülettel közösen megrendezett XVI. Pályafenntartási Konferenciát tartom, amely reményeim szerint – a pályás szakma elismerése mellett – erősítette a különféle szakmák kölcsönös megismerését és együttműködését is. A háromnapos program színvonalát a pályavasút szakmai területeinek előadói mellett a MÁV-on kívüli előadók is jelentősen növelték.

Hagyományteremtő céllal megrendezésre került a Magyar Vasúttörténeti Parkban az I. Pályavasúti szakmai nap. Az érdeklődőket nem tudta elriáztatni a nem túl barátságos időjárás sem, de a jövőben még több résztvevőre – akár csak nézelődőként, civil érdeklődőként, avagy a szakma szépségét és nehézségét is szimbolizáló krampácsverseny nevezőjeként – számítnék. Amikor ezeket a sorokat írom, ismét egy nagy kihívás előtt állunk mi, pályavasutasok. Az elmúlt években arra törekedtünk, hogy a pályaműködtetői tevékenységünket sikeresen tudjuk harmonizálni a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság szervezeti egységeivel, illetve növeljük területi igazgatóságaink önállóságát. Amint azt már számos helyen és résztvevői körben is hangsúlyoztam, a szervezetejlesztésünk egy folyamatnak tekinthető, amelynek minden évben elértünk egy-egy fontos állomáshoz. 2015-ben az elsődleges célkitűzésünk a pályavasúti üzemeltetési feladatok végrehajtói szintű megerősítése, ennek elengedhetetlen része az erőforrások átcsoportosítása is. A szervezeti és működési változásoktól a pályaműködtetői tevékenység színvonalának és elismertségének emelkedését várjuk. Szervezetejlesztési elképzeléseink sikeres végrehajtása érdekében valamennyi pályavasúti munkatársunk tudására, elhivatottságára és támogatására számítok.

Köszönöm minden kollégának egész éves munkáját, és kívánom, hogy 2015 végén még több közös sikerről és elismerésről számolhassunk be!

A lap valamennyi olvasójának kívánok áldott, boldog karácsonyt és sikerekben gazdag új esztendőt!

*Vólentné Sárvári Piroska*  
pályavasúti üzemeltetési főigazgató





## Kitérők működtetése, üzemeltetése (2. rész)

### Szabó József

vasútépítési és fenntartási,  
vasúti felépítményszerkezeti  
szakértő

✉ szabo222jozsef@freemail.hu

☎ (20) 921-1099

Az első részben többször is utaltam a váltóállítás során felépítő erők kezelésére, és a nagyobb súlyú csúcssínek mozgatását elősegítő csúcssíngörgők alkalmazására. Ezúttal részletesen bemutatom ezek működési elveit, alkalmazási körüket és a görgők fejlődési (fejlesztési) irányvonalait. (A könnyebb nyomon követhetőség érdekében a fejezeteket, ábrákat és táblázatokat folyamatosan számozzuk – a szerk.)

### 3.5. A csúcssíngörgők szerepe, elhelyezése, darabszáma, állapota, működési paraméterük

Előre, és nagyon határozottan le kell szögezni, hogy a csúcssíngörgő egy kiegészítő műszaki szerkezet. Nem szabad neki olyan funkciót tulajdonítani (vagy elvárni, netán megkövetelni), hogy szerepet kapjon a csúcssín tősinhez simulásának erőteljes megvalósításában.

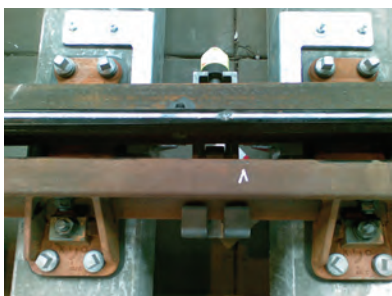
Ha ezt várjuk el, akkor előléptetjük biztonsági szerkezetté (mint például a csúcssín-ellenőrző szerkezeteket vagy a váltózárat), és ezáltal lényegesen jobban felértékelődik a szerepük. Ha a B 60 XIV. kitérők első beépítései után elfogadják ez irányú aggályaimat és véleményemet – hogy a csúcssínekben kialakult nagy belső erőket ne ezzel próbáljuk kezelni –, akkor az eddig ismertett problémák megoldásaira lehetett volna elsősorban koncentrálni. Az egyes kitérőkre nagy darabszámban felszerelt Safferoll készülékek ellenére sem alakult ki kimutatható javulás, a váltóvizsgálatok mérési eredményei, az állító- és visszamaradó erők a felső határértékek közelében maradtak, így az üzemeltető részére már szinte semmilyen tartalékok nem képződtek.

Az Európában alkalmazott fontosabb, aljközbe szerelt váltógörgő típusai láthatók a 24–26. ábrán.

A váltó sínészékbe beépített szerkezetek



24. ábra. Austroroll (osztrák) csúcssíngörgő



25. ábra. Ekoslide (cseh) csúcssíngörgő

térhódítása során az alábbi fejlődés tapasztalható:

- Először csak próbálkozás volt, ma egyes vasutaknál már trend.
- Öntött, drága, gyakran túlbonyolított szerkezetekkel.
- A kiemelten maradó csúcssínek miatt éppen a nagysebességű pályáknál nő

meg a káros rezgések, de főleg a lengések veszélye. Egyes vasutak ennek a lengési folyamatnak a kompenzálása érdekében a csúcssínekre csillapító szerkezeteket szerelnek  $V > 200$  km/h esetén (27. ábra).

- A sínészékbe beépített fix görgők (szabályozható magasságállítással) készülnek.
- Kiemelési magasságok: 3–6 mm (a sebesség függvényében változtatható).
- A VAMÁV Kft. által rendszeresített SP rendszernél a zárszerkezet konstrukciója miatt ez 3 mm értékben maximalizált. Váltó sínészékbe épített váltógörgő szerkezetek láthatók a 28–30. ábrán, ezek jellemzői:

- A görgős csúcssíntovábbító szerkezetek kikerülnek az aljközökből (lekicsinyítve kerülnek a sínészék mellé), és nem akadályozzák a nagygépes vágányszabályozási munkákat (31–32. ábra).
- A csúcssín az átállítási folyamat befejezése után visszahelyeződik a sínészékre, nem marad kiemelten, így káros rezgések, lengések nem keletkeznek rajta.
- A csúcssín mozgatása közben függőleges marad, nem csavarodik.
- A szerkezet elemei könnyen elhelyezhetőek, egyszerűen és gyorsan szerelhetőek, cserélhetőek.
- Nincs meghibásodás normál üzemi körülmények között.

A görgők általános elhelyezését a kitérők rendszere szerint a 4. táblázat tartalmazza (a kitérők vasbeton aljain, mindig a sínészékek mögött, azaz a keresztesítés felé).

### Sínészékkel egybeöntött (magyar) görgős csúcssínemelők

Az aljakra szerelhető változathoz kifejlesztettünk egy sínészékkel egybeépített – Sínészékkel Egybeöntött – (SEÖ) konstrukciót is (33–36. ábra).

Ennek a rendszernek a fő jellemzője, hogy a csúcssín elején lévő első görgő

\*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2014/5. számában, valamint a [sinekvilaga.hu/Mernokportrek](http://sinekvilaga.hu/Mernokportrek) oldalon.

## 4. táblázat. A görgők általános elhelyezése

Kitérő rendszere							
B60 XI		B60 XIII és B60 XIV		B60-800		B60-1800	
Sínszék sor-száma	Pályalemez jele	Sínszék sor-száma	Pályalemez jele	Sínszék sor-száma	Pályalemez jele	Sínszék sor-száma	Pályalemez jele
4	140	4	120	4	150	4	150
6	120	6	80	7	130	6	140
9	80	8	50	11	110	9	130
12	50			16	80	13	120
				20	70	17	110
				23	50	21	100
						24	80
						27	50
Az MGV görgő fajtája, ha a kitérő rendszere							
B60 XI		B60 XIII és B60 XIV		B60-800		B60-1800	
MT. B. 60 XI		MT. B. 60 XIV		MT. B. 60-800		MT. B. 60-1800	

mindig pályalemez konstrukciójú, azaz mindig visszahelyezi a csúcstípust az átállítási művelet után a sínszékre, megakadályozva, hogy azon káros rezgések és lengések alakuljanak ki. A további görgőknél lehetőség van arra is, hogy a fixen rögzített görgőkre emelkedjen a csúcstípustalpa az átállítási művelet során, illetve lehetőség van a pályalemez konstrukciós megoldás elhelyezésére is.

A szerkezeti egységek kompatibilisek, és 2-3 perc alatt átcserelelhetőek.

Ennél a megoldásnál a görgők felhelyezésekor nem kerülnek furatok a csúcstípustalpára, hanem patentos megoldással (és vízszintesen elhelyezett szorítólemezekkel) alakítják ki a kapcsolatot. A KIAG-os szabályozás során elmozdított aljaknál – az utánszabályozás – igen egyszerű folyamatá válik.

Sajnos az az elvárás, hogy a gépi vágánszabályozási munkáknál ne mozduljanak el az aljak, egyelőre várta magára.

#### A csúcstípustalpa kiemeltsége

Az átszelési kitérők középső csúcstípustalpai, mivel nincsenek zárszerkezettel megfogva, nagyfokú kiemelés esetén (5–7 mm) hajlamosak a vízszintes hosszirányú tengely mentén, a csavarodásból adódó komolyabb alakváltozásra. Ez erősen kihat a váltóállításra, illetve az állítóerőkre. Az előző pontban felvázoltak alapján ez az 54-es rendszerű átszelési kitérőknél még erőteljesebb (37. ábra).

Akadálypróba esetén ez hátrányosan jelentkezik, mert alácsavarodik a csúcstípustalpa

akadályvasnak, és a záródás pillanatában befeszül. A lényegesen nagyobb állítóerőigény „hamis” képet ad a záródás pillanatában.

#### A görgős váltóállító PHARE-projekt Magyarországon

És itt is meg kell említeni az 1997-ben megjelent, és PHARE-támogatással 2000-ben megvalósult pályázati lehetőséget, amelyet az utólag felszerelhető csúcstípustalpa görgőkkel elsősorban környezetvédelmi indíttatással, de a műszaki igényeket is (váltóállító erő csökkentése) figyelembe vevő feladatmeghatározással indítottak el.

Európa legnagyobb ilyen irányú projektjét a Görgős Váltóállító Konzorcium hajtotta végre, mindössze 8 hónap alatt. A konzorcium műszaki vezetőjeként minden helyszínt bejártam, minden kitérőnél elvégzett szerelési munka építési naplóját – a kiegészítő mérések eredményeivel együtt – átnéztem és ellenőriztem. Ennek alapján a hazai kitérők állagáról, azok állapotáról teljes képet kaptam, ezt a későbbiekben is sok helyen felhasználtam.

#### A projekt fő jellemzői:

- 131 állomás 3000 kitérőjére történt a szerelés.
- 5406 görgőpár telepítése, ebből 2976 MGV, míg 2430 Austroroll.

#### 3.6. Geometriai szempontok

Itt a váltó végénél az első fix leszorító elemek helyzetét, az aljak merőlegességét



26. ábra. Saferoll (osztrák) csúcstípustalpa görgő



27. ábra. A csúcstípustalpa lengését csillapító készülék



28. ábra. Schwihag (német) csúcstípustalpa görgő



29. ábra. BWG (német) csúcstípustalpa görgő

vagy a legyező elrendezését, a leszorító elemek kapcsolatait elemezzük.

A 38. ábrán látható állapotot a helytelenül elvégzett KIAG-os szabályozás idézte elő. Mivel ezen az aljon van a csúcstípustalpa függőleges leeresztésének első helye, így az elferdített alj alátétlemezeinek bordái teljes

mértékben elcsavarták a csúcscsín (konzolosan) befogott végét.

Utalva a 3.1. pontban már említett mechanikai modellre – ahol a kitérő csúcscsínjét konzolosan befogott tartószerkezetként vizsgáltam –, a befolyással bíró alj elmozdulási (elferdülési) értékéből ennek analógiájára vezetjük le azt a számítást, amely alapján megismerhetjük, hogy e geometriai torzulás milyen erőt gerjeszt az adott csúcscsínben, csúcscsínekben (10. ábra).

A konzolosan befogott tartószerkezet (csúcscsín) elejének elferdülése egyenlő lesz a keresztmetszet és a befogás közti nyomatéka-brarész ( $E \cdot I$ ) merevséggel osztott területével (Mohr I. tétel).

$$\text{Aszögelfordulásértéke: } \phi_{\max} = \frac{P \cdot l^2}{2 \cdot (E \cdot I)}$$

Mivel a 38. ábrán bemutatott esetről ismerjük az alj ferdeségét (ebből adódóan számíthatjuk annak radiánban meghatározható szögértékét), a csúcscsín hosszát, a talpgyengített sín inercianyomatékát, a sín rugalmassági modulusát, így a ferdülés által okozott erő (csúcscsínben kialakuló visszamaradó erő) értéke számíthatóvá válik.

Az adott esetet vizsgálva a csúcscsínben – egyenként – olyan feszülés alakult ki, amely  $\pm 0,7$  kN több/kevesebb eredményezett.

Természetesen előfordulhat, hogy ezzel – vagy egy részével – kompenzálódik (csökken) a visszamaradó erő, de annak esélye is megvan, hogy azzal összeadódik, ezért a határokat túllépő visszamaradó erő (erők) miatt a váltót a biztosítóberendezésből ki kell kötni.

### 3.7. Csúcscsín lehajlásai, süppedések és irányhibák mértéke

Az előző részben láthattuk, hogy a lehajlást, süppedéseket és irányhibákat elsősorban a csúcscsín x tengelyű inercianyomatéka ( $I_x$ ), merevsége ( $E \cdot I_x$ ) határozza meg.

A váltórészen kialakuló süppedések nagymértékben hozzájárulnak a vasúti járművek kedvezőtlen futásához. A hiányosságokból adódóan ezeket a káros mozgásokat és az azokból keletkező erőket tovább gerjesztik, generálják. Mint már többször is utaltam rá, a kitérőkben nincs síndőlés, így nincs olyan befolyásoló és szabályozó elem, amely a járművet mielőbb visszaállítaná a pálya szempontjából normálisnak nevezhető mozgásába.



30. ábra. B 60 MT (MGV magyar csúcscsínörgő)

(Magyarországon csak Vép állomás 2. számú B 60 XI. rendszerű kitérője síndőléses kialakítású.)

A süppedések mértékét szemmel is jól érzékelhetjük, hiszen a leerősítésektől független csúcscsínnek alaphelyzetben a váltósínzék felett átívelődnek, és a köztük lévő hézagok utalnak a süppedés mértékére. Természetesen, ha ezeket a süppedési hiányosságokat hosszú időn keresztül nem szüntetjük meg, akkor a járművek súlya alatt fokozatosan maradandó alakválto-



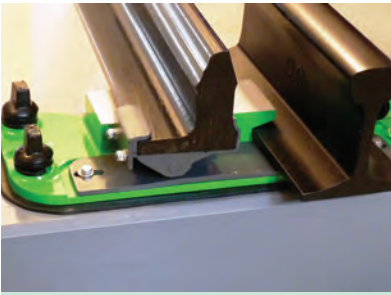
31. ábra. Sínszék mellé szerelt görgő



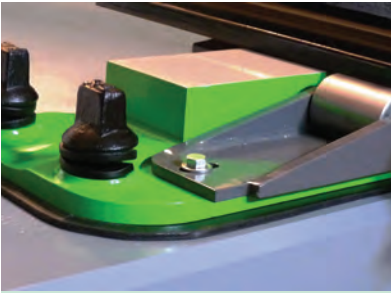
32. ábra. Sínszék mellé szerelt görgők

zásba mennek át. A függőlegesen nagyobb elmozdulást megengedő csúcscsín veszélyesek a járművek futásbiztonságára is,

mert a nyomkarima által létrehozott függőleges erő hatására egy kopott csúcscsín esetében kialakulhat a felkapás veszélye



33. ábra. Sínszékkel egybeöntött (SEÖ) – pályalemez – csúcscsingsörgő képe



34. ábra. SEÖ egygörgős szerkezet

is. A függőleges mozgások a csúcscsínokről közvetlenül átadódnak a rudazatokra, és a csapszegeken keresztül tovább hatnak a zárszerkezetekre is.

E folyamat eredménye, hogy ezek a szerkezeti elemek elveszítik „hivatásukat”, és ezáltal zavart okoznak a váltó működésében, ami komoly kihatással lehet a vasúti forgalom biztonságára.

A süppedések nagymértékben befolyásolják a csúcscsingsörgők működését is, függetlenül attól, hogy az adott kitérőben milyen megoldású (aljközbe vagy sínszékhez szerelt) szerkezetről van szó.

Természetesen ezért van nagy jelentősége a csúcscsín keresztmetszeti alakjának (inercianyomatékának) és a vízszintes, x tengelyű merevségének is.

### 3.8. A tőcsín-csúcscsín helyzete, félváltók egymásra merőlegessége

A két legfontosabb szerkezeti elem kapcsolatában igen fontos azok egymáshoz viszonyított hosszirányú mozgása, eltéréseik nagysága. A hőmérséklet-változás hatására a gátolt dilatációjú tőcsín szinte nem, míg a csúcscsín szabadon el tud mozdulni. Ennek megakadályozására (inkább csökkentésére) vannak kiegészítő szerkezetek, viszont az idővel – mind a téli-nyári sínhőmérséklet-változás, mind a gépi kitérőszabályozásnak

köszönhetően – elvándorlások tapasztalhatóak (39. ábra). Erre leginkább azoknál a 48-as rendszerű kitérőknél számíthatunk, ahol kampózárás zárszerkezetek vannak felszerelve. A kampó íve nincs összhangban a tuskó ívével, így (bármely irányú eltérés esetén) komoly feszülések alakulnak ki, ezek természetes következményeként működési problémák merülnek fel.

A félváltók egymáshoz viszonyított eltérésekor az összekötő rudak feszülése, a csapszegeknél keletkező többletterő rontja a váltóállító és visszamaradó erők mérési eredményeit (40. ábra).

Ha a villamos hajtómű kapcsolórúdja (kézi állítás esetén a vonórúd) nem esik egy vonalba az összekötő rudazattal, és emiatt nem merőlegesek a pályatengelyre, (ívesített kitérő esetén nem sugárirányú), akkor a fenti feszülések fokozódnak, és további belső erőket indukálnak.

### 3.9. Zárszerkezetek állapota, működése, öntvényházak belső méretei, megmunkáltsága

A 48-as rendszerű kampózárás szerkezetekkel itt nem foglalkozom, azokra utalást nem teszek, mivel a „Rózsaszín füzetben” erre vonatkozó minden műszaki adat és információ megtalálható.

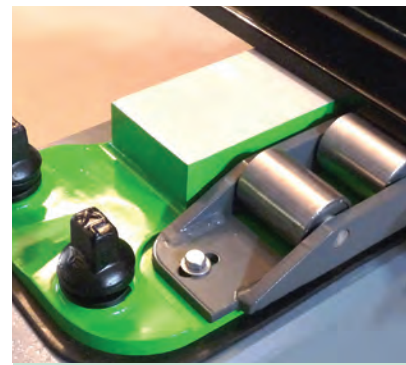
A régebbi B 54 rendszerű kitérők zárnyelves szerkezetekkel vannak ellátva (41. ábra), míg az új B 54 és a B 60 rendszerű kitérők jellemzően már Spherolock zárszerkezetekkel és Hydrolink közlőművekkel készülnek.

Maga a zárnyelves szerkezet jó konstrukció, hiszen a csúcscsínnek  $\pm 20$  mm-es hosszirányú elmozdulást biztosít, ezért ezekben a szerkezetekben feszülések nem keletkeznek.

A belső szerkezeti része viszont több törődést és karbantartást igényel. Sajnos ezek elmaradása miatt több 54 XIV. rendszerű kitérőnél olyan rozsdásodásokat tapasztaltunk, aminek következtében a váltóállító erők kiugróan magasak lettek.

(Ezeket a kézi – kurbilis – állítás során cm-ről cm-re való vizsgálattal szépen be lehetett határolni.)

Amire érdemes még megkülönböztetett figyelmet fordítani, az a B 60 XIV-es kitérőknél alkalmazott Tempflex típusú zárszerkezet. Elsősorban ennek öntvényházával voltak problémák, durva megmunkáltsága miatt nemkívánatos feszülések léptek fel. A 42. ábrán ezt a határhelyzetet mutatom be.



35. ábra. SEÖ kétgörgős szerkezet



36. ábra. SEÖ kétgörgős szerkezet felülnézete

A beépítést követően erre a hibatípusra a gyártó gyorsan reagált, és módosított az öntvényház belső méretén, illetve a pályában lévő kitérőknél le kellett ezeket cserélni a gyárban előre megmunkált szerkezetekre, mert csak így lehetett csökkenteni a belső feszülésüket.

Sajnos ez a szerkezet is érzékeny a csúcscsín hosszirányú mozgására.

A kísérletképpen  $+22-25$  °C sínhőmérsékleti tartományban beszabályozott zárszerkezetek (állítóerő 2,1–2,3 kN) vizsgálatát pár napon belül  $+40$  °C sínhőmérsékletnél újra vizsgáltuk. A csúcscsín 2–3 mm értékű hosszirányú elmozdulása révén kialakuló feszülések hatására az állítóerők durván, 3,8–5,1 kN-ra megnövekedtek.

Az öntvényház egyik oldali bélelésével kialakított kapcsolattal szinte az előzővel pontosan megegyező állítóerőket mérünk, ami a 43. ábrán látható.

A B 60 XIV. rendszerű kitérők belső csúcscsínjeit összefogó, úgynevezett „rövid” rudazat bekötésénél rövid idő alatt komoly berágódások alakultak ki (44. ábra). Nemegyszer ezek a berágódási részbe beszorultak, és a gátolt elmozdulás miatt a váltó átállíthatatlanná vált, ami a forgalomban számottevő fennakadást okozott.

(Azóta – több megoldási lehetőség próbája után – ez a hibatípus egyre kisebb számban jelentkezik.)

### 3.10. Hajtómű szerkezeti elemeinek egymáshoz kapcsolódása

A hajtómű (állítómű) szerkezeti elemeinek egymáshoz kapcsolódásával, szabad elmozdulásával, a rudazatok, csapszegek állapotával, a kapcsolórúd helyzetével, az akadályvasak alakjával és elhelyezésével részletesen kell foglalkoznunk. Ívesített, nagy sugarú kitérők esetén, a túlemelt pályához nem megfelelő módon kiképzett felfogatással és azt alátámasztó kavicsgyázat hiányossága miatt a hajtómű konzolosan lehajlik. Az átállítási művelet során a kapcsolórúd megfeszül. Mivel ebben a helyzetben a rudazatok szögben kapcsolódnak egymáshoz, nagyobb állítóerőigény keletkezik.

A kívánatos az lenne, hogy a rudazatok erőátadási vonala mind függőleges, mind vízszintes síkban egybevigjon. E hiányosan kialakított kapcsolatot mutatom be a 45–46. ábrán.

### 3.11. Sínszékek állapota, gondozottsága

Továbbra is nagyon lényegesnek tartom hangsúlyozni a csúcsintalp és a váltósínszék kapcsolatának erőtanai fontosságát.

Ennek megértéséhez és nagyságrendjének viszonyításához a győri egyetemi labormérések grafikonjaiból és elemzéséből tennék egy rövid utalást.

A megfelelően ápoltt és olajozott sínszéken való elmozdítás érdekében kifejtett indítóerő szembetűnően magas (47–48. ábra). Az olaj belső kohéziója következtében kialakuló „vákuumhatás” miatt az indulás pillanatában nagy a visszafogó energia, míg az MGV görgőpályán fokozatosan és egyenletesen kiemelkedő csúcsú sínek, ha átlépik a pályalemez tetőpontját és arról lefelé haladnak, akkor olyan visszatáplálást adnak (felhasználják a csúcsú sínek súlyerejéből adódó energia felszabadulását), hogy az állítóerők átlépnek a negatív tartományba.

### 4. A váltóállítás, a váltóállító erők kezelése

Az állítóerők alakulását az 5. táblázatban mutatom be a 60-as rendszerű kitérőtípusoknál, kiemelten utalva az átszelési kitérőkre, illetve e típust hasonlítom össze az 54-es rendszerű átszelési kitérők konstrukciós megoldásával.



37. ábra. B 60 XIV. rendszerű kitérő középső csúcsúsnjei



38. ábra. Elferdült vasbeton alj



39. ábra. A csillagpontok helyzetének ellenőrzése az újonnan beépített félváltónál



40. ábra. A két félváltó egymáshoz viszonyított helyzetének ellenőrzése



41. ábra. Az 54-es rendszerű átszelési kitérőknél jellemzően zárnyelves szerkezetek vannak



42. ábra. Tempflex típusú zárszerkezet feszülési állapotban



43. ábra. Tempflex típusú zárszerkezet öntvényházának bélelése



44. ábra. B 60 XIV. rendszerű kitérők középső csúcseinjeit összekötő kapcsolat

### 5. táblázat. Állítóerők mértéke különböző kitérőknél

Típus	Görgő nélkül [kN]	MGV görgővel [kN]	Vezetéstáv maximum javulás [mm]
B 60 XI	2,2–3,1	1,3–1,9	6–11
B 60-800	2,4–3,7	1,7–2,2	5–9
B 60-1800	2,5–3,5	1,9–2,1	4–7
B 60 XIV	3,4–4,7	2,4–3,1	4–6
B 54 XIV	3,2–5,1	2,2–3,8	4–6 *
B 54 XIV	1,7–2,9	1,3–1,8	4–6 **

Megjegyzés:  
 \* : Régi rúddal.  
 \*\* : Új rúddal, valamint az összes csúcsein újra görbítésével és beszabályozásával.

Látható, hogy a szerkezeti elemek konstrukciós kialakítására fordított figyelem, valamint az apró változtatások ellenére a csúcsgörgők szerepe milyen markánsan megmarad!

### 5. A váltók működési paramétereinek helyreállítási technológiája

Technológiai javaslatok a pályában fekvő B 60 XIV. és B 54 XIV. rendszerű kitérők biztonsági megfelelőségének érdekében teendő intézkedésekre.

- Első lépés a kitérő részletes vizsgálata és a talált hibák felszámolása (ORÉ kapta, legyűrődések, fekszinthibák, süppedések, csúcshintalpi furatok javítása stb.).
- A B 60 XIV. kitérőknél a zárszerkezetek öntvényházainak lecserélése a belső megmunkált típusúra, a talpgyengítések helyszíni meghosszabbítására valószínűleg nem lesz szükség, ha a többi kiegészítő javítás elkészül.
- A beavatkozáskor az erőmérések elvégzése és dokumentálása.

- A központi állításból való kikapcsolásuk.
- A zárszerkezetek vizsgálata, hogy vannak-e valahol feszülések, a rudazatok és a zárszerkezetek leszerelése.
- Az MGV csúcsgörgők pályalemezének átszerelése 15 mm-es, vízszintes kialakításúra (a csúcsein szabad, feszültségmentes állapotának biztosításához).
- A csúcsein geometriai vizsgálata és pozicionálása (feszültségmentes állapotukban milyen az alakzatuk, illetve milyen értékű csúcseinnyitáskor következik ez be), csúcsein-tősin simuló kapcsolat kialakítása.
- A rugalmazó részen milyen irányban és mekkora értékkel kell a hajlítást elvégezni (ha pontosan tudunk csak beavatkozni, akkor legalább 2-3 helyen kell ezt megtenni).
- Be kell állítani (meg kell hajlítani) a rugalmazó részt úgy, hogy azok felelő alakban legyenek nyugalmi állapotban.
- A B 54 XIV. kitérőknél a három rövid összekötő rúd cserélése új típusúra (az erőátadás vonala a csúcshintalpbá esik,

nem az alatt 15 cm-rel), ezzel a rövid rudak megakadályozzák a csúcsein csavarodását (49–50. ábra).

- Közben el kell végezni a zárszerkezetek és rudazatok ellenőrzését, végre kell hajtani az előírt karbantartást, zsírozást is.



45. ábra. Ívesített kitérőre helytelenül felszerelt hajtómű



49. ábra. B 54 XIV. rendszerű kitérők régi (az erőátadási síktól távoli) rövid rúdjának bekötése



50. ábra. B 54 XIV. rendszerű kitérő új (az erőátadási síkhoz közeli), rövid rudazata



46. ábra. A hajtómű kapcsolórúdján fellelhető súrlódás jelei



47. ábra. Görgők nélküli kitérő sínzéke



48. ábra. Régebbi (görgő nélküli) kitérő sínzékeinek állapota, gondozottsága

- A zár szerkezetek és rudazatok visszaszerelése.
- Az MGV görgők pályalemezeinek viszcserélése, azok beszállóztatása.
- A kitérő visszahelyezése központi állításba.
- Akadályra való ellenőrzések elvégzése.

- Erőmérések elvégzése, dokumentálása.
- A kitérő általános forgalombiztos állapotának ellenőrzése.
- A kitérő visszaadása a forgalomnak.

### 6. A kitérők keresztvezetései és vezetéstáv-problémái

Az utóbbi időben a B 60 XI-es rendszerű kitérőkben szokatlanul gyorsan és nagymértékben alakultak ki vezetéstávolsági problémák (51. ábra). Szakértőként több állomáson való vizsgálatra is kaptam felkérést, és ezúttal is szeretném megosztani a tapasztalataimat, észrevételeimet.

A szemle alkalmával első pillantásra megállapítható volt, hogy a keresztvezetési középvezetési meghatározó feszített vasbeton alja – az 50. számú alj – nem azonos száriából származik. Azok azonosítása nem következetes megjelenítésű (52–53. ábra).

Ezért a további vizsgálati célt az lett, hogy az 50. aljat – legfeljebb annak szűk környezetét – vizsgáljam. Mindenképpen tisztázni szerettem volna, hogy melyek azok a problémák vagy okok, amelyek speciálisan rendszerszerűek, visszatérő hibák lehetnek, és melyek azok, amelyek a helyi viszonyok alapján alakultak ki.

*Azonnal megfogalmazódott, hogy márkánként el kell választani:*

- a kitérő szerkezet beépítéséből,
- a gyártásból,
- a konstrukciós (vagy szerkezeti) kialakításból,
- az üzemeltetésből adódó hiányosságok értékelését és kezelését.

Választ kell keresni arra, hogy mi okozza, okozhatja ezeket a nagy és gyors méretváltozásokat?

Milyen összefüggések vannak akár az alátámasztást biztosító vasbeton aljak, illetve a keresztvezetési U alakú vezetővasai között?

A másik fontos elv az volt, hogy a mérési eredmények összehasonlításában az abszolút (terv szerinti) értékek elsősorban



51. ábra. Bélézési lemezköteg az U alakú vezetővasnál

a fontosak, de ugyanilyen fontosak azok eltérései, a szórások nagyságrendjei is.

### A mérések és vizsgálatok sorrendjének meghatározása

A kitérők egyenes irányú E, illetve a kitérőirányú K oldalán egyaránt keresztirányú (átlós) mérések, az 54. ábrán látható segédeszköz alkalmazásával.

Az ellenőrző mérés során az 50. aljon a keresztvezetési középvezetési és a vezetővas pályasín csavarjait átlóban a speciális mérőcsavarral helyettesítettük, és megmértük

### Summary

In the first part I referred several times to the treating of forces appeared at the point setting and to the application of switch-blade supporting roller facilitating the movement of switch blades of higher weight. This time I present their operational principles, application areas and development (improvement) trends of switch blade supporter rollers. (For the sake of easier traceability chapters, figures and tables are numbered continuously – editor.)



6. táblázat. Ellenőrző mérések eredménye

Kitérő száma, iránya	Nyomtávolság (1433–1437) [mm]	Keresztezési vezetéstávolság (1392–1395) [mm]	Nyomcsatorna mérete (39) [mm]	Bélelés [mm]	Furatátló (933,4) [mm] zárójelben az eltérés	Furatátló (948,4) [mm] zárójelben az eltérés
2. E	1432	1393	39	6	929 (-4)	945 (-3)
2. K	1432	1394	38	10	929 (-4)	945 (-3)
4. E	1434	1394	40	6	929 (-4)	940 (-8)
4. K	1431	1393	38	14	932 (-1)	943 (-5)
6. E	1426	1394	32	9	932 (-1)	949 (+1)
6. K	1434	1393	41	7	928 (-5)	945 (-3)
8. E	1432	1393	39	8	932 (-1)	941 (-7)
8. K	1433	1394	39	12	935 (+2)	950 (+2)

aljanként és irányonként a furatok átlós távolságát (55. ábra).

#### Az ellenőrző mérések eredményei

A mérési eredményeket és az egyes jellemzőkhöz tartozó határértékeket a 6. táblázat tartalmazza.

A kismértékűnek tekinthető méreteltéréseket vastagon szedett, míg a kirívónak ítélt eltéréseket vastagon szedett és aláhúzott számmal jelöltem.

A mérési eredmények alapján egyértelműen kirajzolódott, hogy a betétek gyártás közbeni helytelen elhelyezése vagy elmozdulása az ok, ugyanis a KL síncsavarok teljes behajtásával a csavaroknak a betétekben való pozicionálását a lehető legkorrektebben lehetett biztosítani.

A közös felülvizsgálat során is teljesen bebizonyosodott ez az állapot, így a javító beavatkozás a VAMAV Kft. részéről elkerülhetetlenné vált. Mivel a keresztezési középrész alatt lévő sínszékek helyzete kötött, így csak a két külső oldali vezetősínes sínszékekhez lehetett nyúlni.

A helyszíni mérési eredmények azt mutatták, hogy a beavatkozást elegendő a két szomszédos alj érintésével elvégezni. A javítást a VAMAV Kft. csak erre a helyre illeszthetően, egy speciális excentrikus furattal ellátott sínszék formájában oldotta meg.

A hosszú távú és biztonságos üzemeltetés érdekében ezt a kérdést napirenden kell tartani, és megnyugtató megoldást kell rá keresni és találni.

Összességként újból és határozottan szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a kitérők folyamatos működtetéséhez és üzemeltetéséhez nagyon fontos, mi több, elengedhetetlen az alapos elméleti szakmai ismeret, a kitérők megfelelő konstrukciós és szerkezeti ismerete, az előírt felügyeleti vizsgálatok igen alapos és kö-



52. ábra. Az 50. aljak eltérő gyárjegyei



53. ábra. A gyárjegyek betű és szám típusában fellelhető szórások



54. ábra. Speciálisan megmunkált KL síncsavar központosított tuskével



55. ábra. Az átlós furattávolság ellenőrző mérése

rültekintő végrehajtása, az ellenőrzésekhez szükséges technikai és egyéb mérő-

eszközök megléte, valamint azok előírás szerinti alkalmazása. ◀



## Vissznereményi anyagok beépítése nagygépes technológiával

### Horváth Róbert

technológiai és minőségbiztosítási igazgató

Swietelsky Vasúttechnika Kft.

✉ r.horvath@vasuttechnika.hu

☎ (30) 565-6788

**A vasúti beruházások során átépülő nemzetközi törzshálózati vonalokból kikerülő vissznereményi anyagok értékes „nyersanyagai” a mellékvonali hálózat felújításának. A korridorok átépítésének felgyorsult ütemével azonban csak nehezen tud lépést tartani a másodfokús építési ütemezése. Néhány, a közelmúltban megvalósult építési munka példáját alapul véve, egy továbbgondolásra érdemes lehetőséget mutatunk be.**

A hazai vasútvonal-hálózaton végzett felújításokból keletkező vissznyert és még használható anyagokat a lépcsős anyag-gazdálkodási irányelveknek megfelelően mindig felhasználta a pályaiüzemeltetést végző aktuális szervezet. Magyarországon az elmúlt évtizedben a különféle európai uniós és hazai források felhasználása révén egyre gyorsuló ütemben történtek a TEN-T hálózat részeként üzemelő fővonalai vágányszakaszok rehabilitációi.

Az időközben megváltozott jogi környezetben – gondolunk itt a Vasúti Pályakapacitást Elosztó (VPE) Kft. tevékenységére, mint független szervezetre – már nem a MÁV Zrt. és nem a GYSEV Zrt. hatáskörébe tartozik a vágányzárak kiadása, valamint a hálózaton megjelent hazai és külföldi fuvarozótársaságok által megvásárolt menetvonalakból származó bevételek se őket illeti.

Ezek a változások arra ösztönözték a beruházási munkák kivitelezésének szereplőit, hogy minél rövidebb vágányzári zavartatás mellett végezzék el a rehabilitációs munkákat. A folyamatosan szűkülő vágányzári időkre válaszul a nyíltvonalai átépítéseket egyre inkább átépítővonatok alkalmazásával végzik, így az elmúlt néhány évben kibontott anyagok jelentős részét nem építették be újból. A vissznyert síneket, vasbeton aljakat és kapcsolószerkezeteket jó esetben a tervezett további felhasználás helyére szállították, de sok esetben egy központi telephelyre szállították az anyagok tulajdonosa, a Magyar Nemzeti Vagyon-

kezelő Zrt. A vissznereményi anyagokat ilyenkor kirakják, deponálják, és esetenként éveken át tárolják, ami veszteséget, állagromlást okoz.

Ellenpéldául szolgál egy 2008-ban végzett, komplexen kezelt, összehangolt vállalkozási tevékenység, a GYSEV Zrt. megrendelésére ekkor épült át a 8. számú vasútvonal Fertőszentmiklós–Pinnye állomásköze. Itt a felépítmény átépítését SMD-80-as géplánccal végezték. Az átépítővonatos munkamódszer sajátossága, hogy a kikerülő vasbeton aljakat – a technológiai sornak megfelelően – a géphez tartozó betonalszállító kocsikra helyezik. A kibontandó síneket 120 m hosszúságban bontották, azokat a szokott módon hosszúsín-szállító szerelvényre szállították el a munkaterületről. A GYSEV Zrt. területén történő átépíté-

tés után a kivitelező azonnal megkezdte a BILK II. építési ütem vágányépítési munkálatait, amit minősített használt felépítményi anyagok beépítésével kellett elvégezni. Az építéshez szükséges használt felépítményi anyagot a vállalkozó a GYSEV Zrt.-től megvásárolta. A bontást követően a betonalj és sínszállító szerelvényekkel azonnal a másodfokús helyére szállította az anyagokat, és a már előkészített alsó ágyazatra szintén átépítővonattal fektette az építendő vágányt.

A MÁV Zrt. hálózatán folyó nagyberuházások vissznereményi anyagait az esetek többségében a pályában előminősítik, tehát már ott eldönthető, hogy milyen terhelésű és sebességű vonalszakasz felújításához építhetők be. Ismerve a hazai hálózat korosságát és műszaki állapotát, jól tudjuk, hogy a nagyprojektek esetében általában 120 km/h sebességű pályákból kikerülő anyagokkal az alacsonyabb rendű, de hálózati szempontból fontos 60, 80, 100 km/h sebességű vonalszakaszok újíthatók fel. A konferenciának hely adó debreceni Területi Igazgatóság hálózatán jelenleg is folyó és a jövőben várható felújítások során kikerülő anyagokkal is számos, a területen lévő vonal problémája megoldható lenne. Azonban itt sem feledkezhünk meg az anyagok szakszerű kezeléséről és a vágányzári idők



1. ábra.  
RU 800S  
géplánc

minimalizálásáról. Fontos lenne, hogy a nagyprojektek tervezésével párhuzamosan induljon el a kikerülő anyagok másodfokú felhasználásának tervezése. Számos olyan vonal van a MÁV Zrt. hálózatán, ahol teljes felépítmény felújításával is jelentős eredmények érhetők el.

A felépítmény (zúzottkő, alj, sín, kapcsolószer) felújítását, illetve cseréjét egy munkamenetben teszi lehetővé a Swietelsky-csoport RU 800 S géplánca (1. ábra), mely az ágyazat rostálása mellett a felépítmény további szerkezeteit részben vagy teljes mértékben cseréli. Az RU 800 S az első olyan átépítőgép, melyben integráltan megtalálható egy nagy teljesítményű ágyazatrostáló és vágánycserélő technológia (2. ábra). A berendezés szívet képező bontó-, ágyazatfelszedő, fektető- és rostálóberendezés előtt menetirány szerint vannak a betonalszállító kocsik, melyek megegyeznek az SMD és a SUZ szerelvényekhez kapcsolható kocsikkal. A főegység mögött pedig MFS kocsikat soroznak be a szerelvénybe, a várható rostaaljmenntiség függvényében meghatározott darabszámban. Az átépítővonat munkamódszeréből adódóan nem jelentenek problémát a leszakadó aljak sem, mivel a sínek félrehajtása után a keresztaljakat egyenként szedik fel. A terhelési zónából az ágyazatot a 3–4,5 m szélességben állítható kaparószalaggal emeli ki és rostálja. A rostált zúzottkővet – az aljak megfelelő felfekvése érdekében – alsóágyazatként visszatermeli. Egyengetés és tömörítés után erre fekteti a keresztaljakat. A beépítendő sínek befűzése után a gép már az újonnan fektetett vágányon halad, miközben kétoldalt a padkamaró berendezések segítségével kiemeli a még rostálatlan ágyazatot, melyet a rostálóberendezéshez továbbít. A kapcsolószerkezetek beépítése, illetve meg-



2. ábra. Sínek átfűzése és az új aljak fektetése

húzása a berendezésen telepített szatellit rendszerű nyolctengelyes nyomatékszabályozásra alkalmas csavarozóegységgel történik, miután a felsőágyazatot visszatermeli a géplánc. A rostálásból visszanyert ágyazati anyag kiegészítéséhez van mód új zúzottkő adagolására is, illetve lehetőség van geoműanyagok beépítésére is.

Az új vágányező fektetése a meglévő állapot másolásával vagy az ALC számítógépes rendszerrel való vezérléssel történik.

Az RU 800 S rendelkezik egy, a következő paraméterek rögzítésére szolgáló 8 csatornás adatrögzítő berendezéssel:

- rostálás mélysége,
  - oldalesés,
  - aljak lerakási magassága,
  - túlelemelés,
  - torzulás/kivetődés,
  - ívek/görbületek.
- Az RU 800 S főbb működési adatai:
- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| • Vágányátépítés                     | 400 vm/h               |
| • Kaparólánc maximális teljesítménye | 800 m <sup>3</sup> /h  |
| • Rosta maximális teljesítménye      | 1000 m <sup>3</sup> /h |
| • Vágányátépítés és rostálás esetén  | 2000 m/10 h            |
| • Minimális ívsugár munka közben     | 250 m                  |

A gépcsoport összeállítása lehetővé teszi, hogy a folyamatos vágányfelújításon és ágyazatrostáláson kívül a munkafolyamatokat a megrendelő igényei szerint végezzük. A munkába vett szakaszokon elvégezhető feladat rugalmasan változtatható, így például a vágányfelújítás ágyazatrostálás nélkül, vágányfelújítás teljes ágyazatcserével, betonalkak cseréje rostálással a sínek cseréje nélkül, csak betonalkak cseréje, illetve padkarostálás vágányfelújítás nélkül külön-külön program szerint végezhető. További előny, hogy az

utasperonok mellett nem kell megszakítani a munkavégzést, mivel a padkamaró berendezés felemelhető kivitelen készült, ezért nincs szükség sem vágányelhúzásra, sem földmunkás beavatkozásra.

Valamennyi munkamód esetén az RU 800 S géplánc elhaladása után 40 km/h sebességgel járható pályát hagy maga után, melyen a sebesség a szükséges ágyazatpótlási és szabályozási munkák után tervezettre emelhető.

A vasúti pályák átépítésére alkalmazható nagygépi technológiák használatával zárt rendszerbe történő csoportosítással a vágányok cseréje, a zúzottkő rostálása, a sínek összehegesztése és köszörüléssel történő újraprofilozása hatékonyan megoldható.

A TEN-T hálózat átépítéséből keletkező vissznyereményi anyagok folyamatosan rendelkezésre állnak a jelenleg folyó nagyszámú átépítés miatt. Szakszerű és gazdaságos beépítésükre a korszerű technológia adott. Jól átgondolt stratégia alapján – a szállítási, rakodási és tárolási költségek minimalizálása mellett – lehetőség nyílt a ráhordó szerepet betöltő egyéb törzshálózati és mellékvonal hálózat megújítására. ◀

## Summary

Retrieval materials coming out from international core network reconstructed in the course of railway investments are valuable "raw materials" of the renewal of secondary line network. But construction scheduling of secondary laying can hardly keep up with the accelerated rhythm of corridor reconstructions. We present a possibility deserving to think further on the base of some construction works realised lately.

**Horváth Róbert** 2007-ben építőmérnökként végzett a Széchenyi István Egyetemen. Első munkahelye a MÁV Zrt., majd munkatársa volt a GYSEV Zrt.-nek, valamint a MÁV-Thermit Kft.-nek. A Swietelsky Vasúttechnika Kft. alkalmazásában áll 2012 óta. Technológiai és minőségbiztosítási igazgatóként főbb tevékenységi területei a diagnosztika, építéstechnológia, építésfelügyelet területeken kívül a fejlesztés és szakemberképzés.



## Sínfej-repedezettségi hibás kitérők javítása kisgépes technológiával

**Dr. Kiss Csaba PhD**

műszaki igazgatóhelyettes

MÁV-Thermit Hegesztő Kft.

✉ csaba.kiss@mav-thermit.hu

☎ (20) 972-8797

A hazai pályafenntartási berkekben az utóbbi évek talán egyik legtöbbet emlegetett jelensége a sínfej-repedezettség (HC). A hiba beazonosítása és felmérése 2010-től vált egyre hangsúlyosabbá. Amikor a MÁV-Thermit Kft. 2010-ben megszervezte az első nagygépes köszörülést kitérőben, Mosonmagyaróvár állomás 14-es számú kitérőjében, az előkészületek során még nem is sínfej-repedezettségi hiba köszörülésére szólt a meghívás, hanem csak annak bemutatására, hogyan működik a gépi köszörülési technika a kitérőben, hogyan lehet a legyűrődéseket, egyéb hibákat javítani, eltávolítani. Valójában csak a helyszínen, a köszörülés pillanatában vált egyértelművé, hogy a megmunkált kitérő sínfej-repedezettségi hibával terhelt, és hogy ez a köszörülési módszer rendkívül hatékony lehet az ilyen jellegű hibák ellen is.

A sínfej-repedezettség nem csak a folyóvágányban fordul elő, nem kíméli a kitérőket sem. A tét rendkívül nagy: egy csere költségén belül a sín ára méterenként 15...20 ezer forint, a kitérőalkatrészeké 3...5 millió forint, tehát egy kitérőalkatrész ára egyenértékű 150...350 m sín árával. Ha figyelembe vesszük, hogy milyen sok kitérőben fordul elő ez a hiba, látjuk, hogy komoly összegről van szó. Mivel a kitérőkben, rövid távolságban, koncentráltan fordul elő a sínfej-repedezettség, ezért a MÁV-Thermit Kft. a kisgépes technológia kidolgozásánál elsősorban a kitérőkre fókuszált.

A nagy hagyományokkal rendelkező kisgépgyártók már régóta gyártanak sínköszörű kisgépeket, ezek teljesítménye néhány (3,5...6,6) kW. Ezek a kisgépek kiválóan alkalmazhatók a rövid és kis anyageltávolítási igényű feladatoknál, mint például a termithegesztések köszörülésénél a precíz geometria kialakítására. Azonban az örvényáramos mérések tanúsága szerint a sínfej-repedezettségi hibák már elérték a több milliméter mélységet, és számtalan esetben sebességkorlátozást

kellett bevezetni, vagy éppen ennek bevezetése fenyeget. Ezért nagyobb teljesítményű gépre van szükség.

A főként külföldi nagygépi köszörűk

vagy marók természetesen nagyobb teljesítményűek, ám ezek napidíja is drágább, felvonulásuk néhány kitérő megmunkálására nem igazán költséghatékony. Ezek a gépek általában több hónapra vagy több évre előre le vannak szerződésekkkel kötve, ezért a nagygépeket korábbi időpontban ritkán lehet elérni. Arról nem is beszélve, hogy ezeket a gépeket a nagymértékű, tömeges anyageltávolításra optimalizálták, a kitérőben pedig a vágányban végzendő munkához képest legfeljebb néhány méter hosszúságban van szükség a munkavégzésre, és ezért itt nem is hatékonyak. Ha nincs kimondottan erre a célra tervezett számítógépes vezérlése és kialakított technológiája, akkor egy nagy gép a kitérőben úgy viselkedik, mint elefánt a porcelánboltban.

### A RailshapeEco kisgép a hiba elhárításához

Szükség volt egy kitérőben is jól használható berendezésre, melynek nagy a telje-



1. ábra. RailshapeEco nagy teljesítményű sínköszörű kisgép

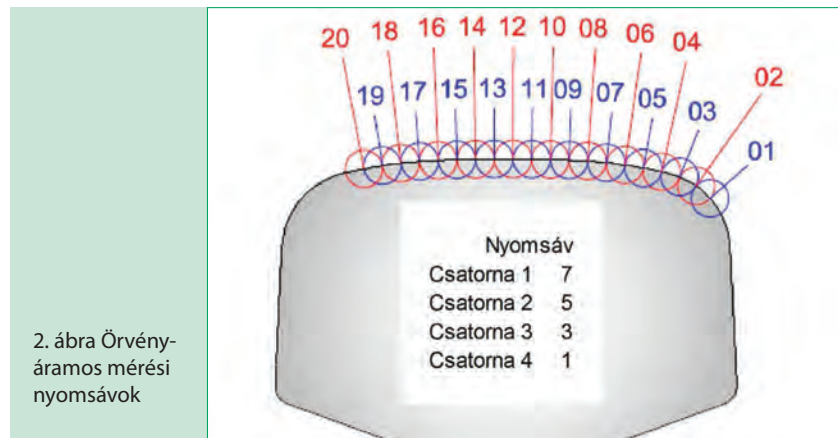
sítménye, de a rövidebb hosszúságú munkavégzésnél is jól irányítható. Ez a gép a Goldschmidt Thermit Grouphoz tartozó Goldschmidt Thermit Railservice GmbH RailshapeEco kisgépe (1. ábra). Eredetileg az ellapult sínek legyűrődéseinek eltávolítására, a sínfej lekerekítő részének megmunkálására, a sín újraprofilozására tervezték, viszont a sínfej-repedezettségi hiba pontosan ugyanezen a részen jelentkezik elsősorban.

A MÁV-Thermit Kft. összekapcsolta a RailshapeEco-t és a sínfej-repedezettséget, és 2012 decemberében először került sor alkalmazására HC hiba köszörülésére, Fertőszentmiklós állomáson. A kisgépet kiegészítette Unimog típusú köszörűgéppel, melyet a futófelületi részek köszörülésére (pl. hullámos kopás eltávolítására) alkalmazott már korábban is. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a RailshapeEcoval a sínfej lekerekítő részen egy menetben akár több mint 1 mm eltávolítása is lehetséges (15 kW-os motorjának köszönhetően), ezzel a hatékonysága többszöröse például a csúcscsínköszörű kisgéphez képest. A rendkívül kedvező első tapasztalatok arra utaltak, hogy a RailshapeEco hatékony eszköz lehet a sínfej-repedezettség elleni küzdelemben.

A következő alkalmazására már lassújel megszüntetése érdekében került sor 2013 márciusában, Győrszentiván állomás 8. és 12. sz. kitérőiben. A kitérőkön egy évvel korábban, a MÁV nagygépes sínmegmunkálási pályázat keretében már történt köszörülés, de az akkor a kiírásban megkövetelt, teljes kitérő hosszában elvégzett 0,7 mm-es köszörüléssel a mély hibák nem tűntek el, továbbra is a kitérőkben maradtak, a sebességkorlátozás kényszerít vonva maguk után. Ez azt mutatja, hogy ahol a mély (1. és 2. osztályba sorolt) hibák már megjelentek, ott nem elegendő a megelőző módszerként beváló, egységesen kisebb mértékű megmunkálás, ott a hibákkal koncentráltan is foglalkozni kell. A RailshapeEco alkalmazása viszont megoldotta ezt a kérdést, a kitérők a köszörülés után sebességkorlátozás nélkül járhatóvá váltak (3. ábra).

### A nagy teljesítményű kisgépes technológia

Az egységes műszaki szemlélet érdekében ki kell emelni, hogy a köszörülésre nem a teljes sínfejen kerül sor, hanem a profilnak elsősorban azon a részén, ahol a



2. ábra Örvényáramos mérési nyomsávok

sínfej-repedezettségi hibák megjelentek, tehát a futófelület és a vezetőfelület közötti lekerekítőívén (főleg a 2. ábrán látható 01 és 03 nyomsávokon). A köszörülés emellett kiterjed a profilnak arra a részére, ahol a repedéssel nem érintett résszel történő összeköszörülés miatt a két rész közötti szép átmenet kialakítása érdekében a megmunkálás szükséges. Ezzel tehát nem a szabványos sínprofil állítjuk elő, hanem egy kopási profilhoz hasonló sínprofil. A köszörüléssel a repedések teljes eltávolítása nem történik meg, az 1. és 2. osztályba sorolt hibáknál, ehhez 3...5 mm mély anyageltávolításra lenne szükség. Ez (1:1000-es meredekséggel számolva) összesen akár 8...10 m hosszú kifuttatást igényelne, ami azt jelenti, hogy ezzel a hosszúsággal valószínűleg már kilépnénk a köszörüléssel a kitérőn kívülre, de legalábbis elérnénk a kitérőnek azokra a részeire (tősin, csúcscsín, keresztesési csúcscsín, könyöksín speciálisan kialakított részeire), ahol a kerék alkatrészekén történő futása által megszabott kialakítás elvárásainak kell érvényesülni. A sínfej-repedezettség elleni köszörülésnél – hacsak a hiba nem érinti közvetlenül ezeket a helyeket is – ezeket a részeket szeretnénk elkerülni. Ezért a köszörüléskor az a szempont érvényesül, hogy a megmunkálással érjük el az 1. és 2. osztályba sorolt hibák csökkentését legalább 3., 4. vagy 5. osztályú hibákká, addig a szintig, ahol már nem kell miattuk sebességkorlátozást bevezetni.

A módszer létjogosultságát támasztja alá az a 2010-es mosonmagyaróvári tapasztalat is, hogy míg a repedések a sínfej-repedezettség miatt kicserélt régi alkatrészek után az új, becsereált alkatrészekén is gyorsan megjelennek, addig a körülmények arra engednek következtetni, hogy a köszörült 14-es kitérőben a repedések növekedése lelassult.

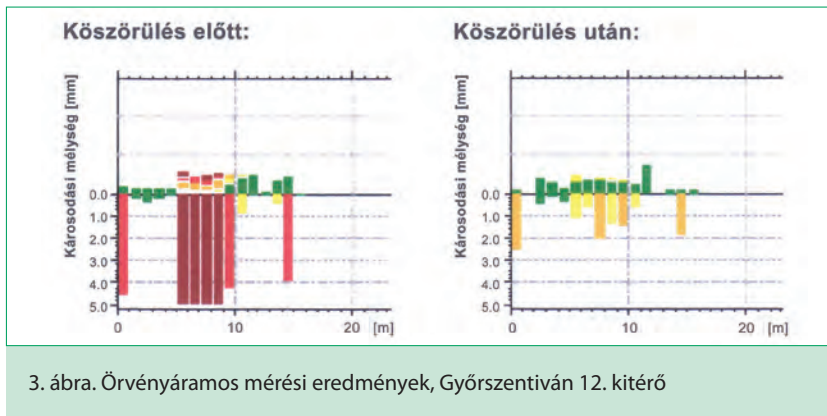
A fenti megközelítésekkel elérhetővé válik a forgalmi és a pályás szakszolgálatok célja, hogy viszonylag rövid vágányzárral megszüntethetők legyenek a sebességkorlátozások, vagy megelőzhető legyen a lassúmenetek bevezetése.

Ehhez a hatékony munkavégzéshez elengedhetetlen, hogy pontosan tudjuk, hol kell beavatkoznunk. Ezért a tervezéshez szükséges az örvényáramos mérés elvégzése, majd a mérés grafikonja, mely méterre pontosan megmutatja, hogy mely nyomsávon milyen mély repedéssel kell a köszörüléskor számolni. Ezzel pontosan meghatározható a szükséges beavatkozás hossza, és jó közelítéssel megadható a szükséges vágányzár hossza is.

A fenti elveket alkalmazva tavaly sikeresen lehetett orvosolni a több kitérő esetében is égetővé vált lassújel bevezetési kényszer kérdését. A már említett győrszentiváni munkán kívül Csornán, Kimlén és a GYSEV további kilenc állomásán 28 kitérőben, valamint Ebes, Debrecen, Apafa, Hajdúhadház és Csárdaszállás állomásokon is eredményesen tudtuk alkalmazni a nagy teljesítményű kisgépes módszert.

Ez utóbbi munkánál az öt állomás összesen javítandó 53 kitérő főalkatrésze 62%-ának 1. vagy 2. osztályú hibája volt előzetesen. A köszörülés után ez az arány 27%-ra csökkent, ami azt mutatja, hogy a hibák kétharmadánál megszűnt a sebességkorlátozás szükségessége (a 4. és 5. ábra mutatja a hibák megoszlását köszörülés előtt és után). Ez igen szép eredmény: átlagosan kb. 190 ezer forint ráfordítással az alkatrészek 63%-át meg lehetett menteni a cserétől.

Azonban a hatból öt olyan 1. osztályú hiba is megmaradt a köszörülés után, melyet a köszörülés előtt már ultrahangos vizsgálattal is ki lehetett mutatni. E sínhibák közelebbi vizsgálatánál az volt tapasztalható



talható, hogy legfeljebb 10...20 cm hosszúak, és némelyikük nem is kifejezetten tipikus sínfej-repedezettségi hiba, hanem egy-egy mély repedés. Ezeknek a hibáknak a sikeres javítási módja a kisgépes köszörülés után elvégzett kézi kiköszörülés, majd a felrakó hegesztés lehet.

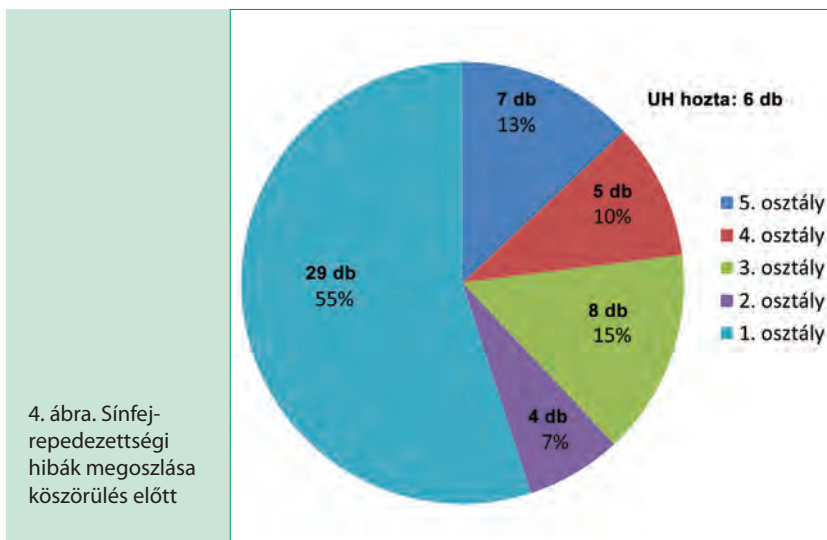
Ezért a jövőben az olyan hibáknál, melyek ultrahangos vizsgálattal is észlelhetők, egyedileg kell megvizsgálni és meghatározni a lehetséges javítási módot. Ilyen esetekben potenciális megoldás lehet a gépi köszörülés után a felrakó hegesztés elvégzése.

Jelenleg a D.20. Utasítás még tiltja a sínfej-repedezettségi hibák felrakó hegesztéses javítását, mert az ilyen hibák általában több méter hosszúságban jelentkeznek, és ilyen hosszúságban a hibák felrakó hegesztéses javítása egy vágányzár időtartamába általában nem fér bele. A repedések egy részének javítása, a másik részük pályában hagyása és a következő vágányzárba halasztása viszont azzal a kockázattal járhat, hogy a hegesztéssel bevitt hőfeszültségek a repedéseket tovább növelik, másnapra akár törést is okozhatnak! Ha azonban a repedéseket korábban már

teljesen kiköszörülték, és a maradék mély repedések felrakó hegesztéses javítása egy vágányzárban elvégezhető, nincs akadálya a hegesztési munkának.

A 2013-as, nagyszámú kitérőn elvégzett nagy teljesítményű kisgépes módszer tapasztalatai – melyek más sínmegmunkálási módszernél, például nagygépes köszörülésnél vagy sínmarásnál is hasznosak lehetnek – az alábbiakban foglalhatók össze:

- Az aktuális állapotot mutató, előzetes örvényáramos felmérés rendkívül fontos, mert megalapozza a köszörülés tervezhetőségét.
- Az ultrahangos vizsgálattal is észlelhető hibák javításának módját egyedileg kell meghatározni.
- A munka elvégzése után lehetőleg azonnal meg kell vizsgálni a megmunkálás eredményességét, el kell végezni az örvényáramos mérést, és a sínhibát (ha maradt a megmunkálás után) osztályba kell sorolni. Ennek alapján lehet intézkedni a munka továbbfolytatásáról, vagy a sebességkorlátozás további szükségességéről vagy megszüntetéséről.



## Külföldi tapasztalatok

Érdekes kitekinteni, hogy némely külföldi vasutak milyen stratégiát folytatnak az utóbbi időben a sínfej-repedezettségi hiba visszaszorítására. A Német Vasutak (Deutsche Bahn; DB) 2008-tól különíti el a kimondottan HC miatt szükséges ráfordításokat. Kimutatták, hogy 2010-ig egyre csak növekedett a HC miatt szükséges sín-cserék és a gépi megmunkálás (köszörülés, marás stb.) teljes összege (6. ábra [2]). Azonban 2012-re az összköltség a 2010-es szint 60%-ára csökkent. Ez annak volt köszönhető, hogy a gépi megmunkálás erőteljes alkalmazásának hatására visszaesett a sín-cserék szükségessége. Jelenleg tekintélyes költségcsökkentés mellett a teljes ilyen jellegű ráfordítások kb. 80%-át gépi megmunkálásra fordítják, és csak a maradék 20%-ot szánják cserére [1, 2]. Hogy miért gondolkodik így a DB? Mert:

- a cserénél kb. 6...10-szer olcsóbb a gépi megmunkálás, tehát több alkatrészt lehet javítani, mint kicserélni.
- a cseré önmagában nem elegendő megoldás a sínfej-repedeztség ellen, mivel a becserélt alkatrészek (preventív gépi megmunkálás nélkül) rövidesen újra megjelenik a HC.
- a gépi megmunkálás lassítja a repedés-növekedés folyamatát.

Néhány év alatt tehát mára eljutott a DB arra a szintre, hogy a ráfordítások optimalizálásával, a sín-cseré helyett a sín-ek gépi megmunkálásának szignifikáns alkalmazásával kellőképpen alacsony szinten tudja tartani a sínfej-repedeztség miatt szükségessé váló ráfordításokat.

Az Osztrák Szövetségi Vasutaknál (Österreichische Bundesbahnen; ÖBB) hasonlóan gondolkodnak. A hibajavító gépi megmunkálás mellett náluk is nagy szerepet kap a megelőző, preventív beavatkozás: a köszörülést/marást azelőtt kell elvégezni, hogy a hiba elérné az 1 mm-t. Ezzel a stratégiával az ÖBB évente kb. 700 km vágány nagygépi megmunkálását végezteti el, és a DB-hez hasonlóan a HC miatti sín-cserék jelentős csökkentését érte el [3].

## Javasolt stratégia

A tapasztalatok és a kitekintés után lássuk, mi lehet a javasolt stratégia a hazai üzemeltetők (MÁV, GYSEV) számára a sínfej-repedezettségi hibával terhelt kitérők sebességkorlátozásainak megelőzése és megszüntetése érdekében:

- A közepes és nagyobb méretű (1., 2. és

## Summary

There is necessary to introduce more and more speed restrictions because of the appearance of the Head Checks failures on turn-outs as well. The article shows the efficient and cost effective cancellation of these speed restrictions and introduces the high performed small machine technology. One of the most important things in this field is the preliminary measurement, to declare the appropriate place and size of the failures. The article shows the experiments got during the first some applications and the references till now. It demonstrates the cost-effective solutions at the DB and ÖBB, and suggests a well applicable strategy for the Hungarian railway infrastructure owners.

3. osztályba sorolt) sínfej-repedeztetési hibák esetében a leghatékonyabb a nagy teljesítményű (legalább 12 kW feletti) kisgépek alkalmazása (pl. RailshapeEco).

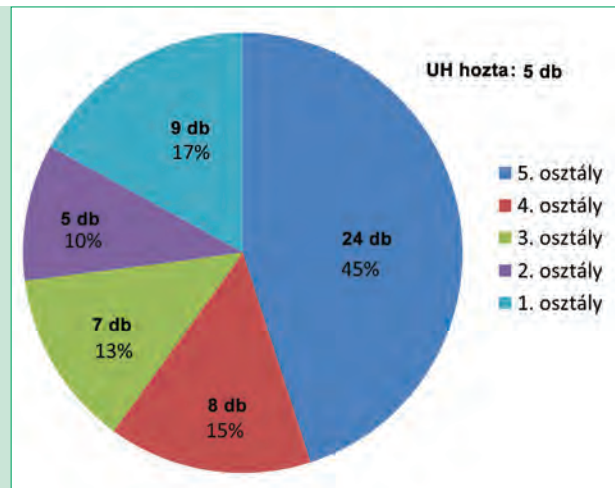
- Az ultrahangos vizsgálattal is kimutatható hibák egyedi elbírálást igényelnek, egyedileg kell meghatározni a javítás módját.
- Kismértékű sínfej-repedeztetés (4. és 5. osztályba sorolt hibák) esetén célszerű lehet a kedvező tapasztalatokat mutató, kisebb teljesítményű kisgépek alkalmazása.
- Az első két esetben, ha a hibák rövid hosszúságban jelentkeznek, reális alternatívaként vagy kiegészítésként kínálkozik a felrakó hegesztéses javítás.

Fentiek alkalmazása a kitérőkre rendelkezésre álló összegek optimális és legköltséghatékonyabb felhasználását ígéri!

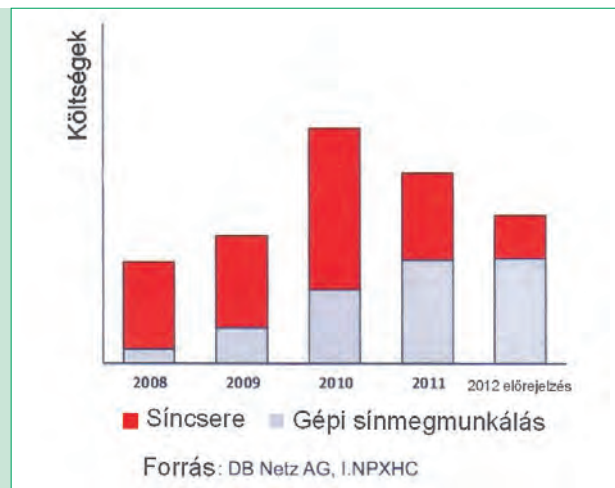
A vonali, vágányban lévő sínfej-repedeztetési hibák esetében, ha a hibák ugyan ismétlődően, de nem folyamatosan, hanem csak 1...5...20 m hosszúságban jelentkeznek, szintén érdemes a nagy teljesítményű kisgépi technológiát alkalmazni.

Amennyiben mindenképpen nagygépes technológiát kell alkalmazni, számítani kell rá, hogy a gépek hosszú távú szerződéses kötelezettségei miatt az igazán profi, minőségi munkát nyújtó cégek és gépek rövid távon nem elérhetők, a munka megkezdése rövid távon (pl. 6...8 hónapon belül) nem lehetséges. Az ilyen esetekben legfeljebb arra lehet számítani, hogy a munkát a szerződéskezdéstől számított egy éven belül elkezdik,

5. ábra. Sínfej-repedeztetési hibák megoszlása köszörülés után



6. ábra. A DB sínfej-repedeztetési hibákkal kapcsolatos ráfordításai



tehát a nagygépes munkáltatási igényt jó előre kell tervezni.

Azt is meg kell említeni, hogy jelenleg még nem állnak rendelkezésre a gépi megmunkálásra vonatkozó átfogó szabályozások. Egyelőre hiányoznak az átadás-átvételi előírások, az egységesen alkalmazható technológiák lefektetése és kiadása. Ezek kidolgozása mindenképpen szükséges, hogy a versenyben minden résztvevő számára egységesek legyenek a feltételek és egyértelműek legyenek a szabályok.

## Összefoglalás

A köszörülés hatékony, és a cseréhez képest jóval olcsóbb módszer a sínfej-repedeztetés ellen, a romlás lassítására. A mély hibákkal koncentráltan kell foglalkozni, viszont a repedést nem szükséges teljes mértékben eltávolítani a kívánt eredmény eléréséhez (a sebességkorlátozás felszámolásához). Ehhez a célhoz a nagy teljesítményű kisgépes módszer költséghatékony megoldást kínál. A megelőzésben – mielőtt a hibák a sebességkorlátozást

„érő” mértékig növekednek – eredményes lehet a kisebb teljesítményű kisgépek alkalmazása is. Az ultrahanggal is látható hibák esetében egyedileg kell a javítás módját meghatározni. ◀

**Dr. Kiss Csaba PhD** okleveles építőmérnök, okleveles vállalkozó-menedzser szakközgazdász, nemzetközi ISO 9001 vezető auditor, okleveles hegesztő szakmérnök, európai (EWE) és nemzetközi (IWE) hegesztőmérnök. Síngyártásból egyetemi doktori, majd PhD-fokozatot szerzett. A MÁV-nál pályamesterként, ezután szakaszmérnök beosztásban dolgozott. 1997 óta a MÁV-Thermit Kft. munkatársa, korábban telepvezető, minőségügyi és technológiai vezető munkakörökben, jelenleg műszaki igazgatóhelyettes. Tagja az UIC S&C munkacsoportjának. Érdeklődési területe a sínek, a sínek hegesztése, kutatás-fejlesztés és az olyan speciális szakterületek, mint például az ütközőbakok vagy a sínek köszörülése, megmunkálása.



## Az ÖBB Infrastruktur AG karbantartási stratégiája

**Michael Mach**

Dipl. Ing. Dr. techn.

ÖBB Infrastruktur AG

✉ michael.mach@oebb.at

A vasúti létesítmények építése és karbantartása a szállítói és fuvaroztatói igényekhez igazodó (ügyfélközpontú) és stratégiai szempontból hosszú távra tervezett szemléletmódot kíván meg. E célok elérése érdekében az ÖBB Infrastruktur AG a vasúti pályának és tartozékainak fenntartási rendszerét proaktív életciklus-menedzsmenttel (Life Cycle Management; LCM) bővítette.

Az üzemeltetéssel kapcsolatos döntések meghozatala az életciklusköltségek értékelésén alapul, ami mind műszakilag, mind gazdaságilag optimalizált beavatkozást eredményez, a létesítmények fenntarthatósága érdekében. Az életciklus-menedzsment immár az ÖBB új építési beruházási projektjeinek és fenntartási tervezésének állandó alkotóelemévé vált, ezáltal jelentős mértékben hozzájárul a költséghatékony és nagy teljesítményű vasúti infrastruktúra megteremtéséhez. E cikk az ÖBB Infrastruktur karbantartási stratégiájának fő elemeit ismerteti.

Az ÖBB Infrastruktur teljes vonalhálózata kb. 10 000 km vágányt és 16 000 kitérőt foglal magában. Ebből körülbelül 6000 km vágány és 6000 kitérő az úgynevezett törzshálózat részét képezi. A vágányok jelenlegi átlagéletkora 22 év, a kitérőké kb. 25 év. A törzshálózat átlagos életkora kb. 20 év. A megcélzott átlagosan 40 éves hasznos élettartam, az infrastruktúra-elemek (egyes vasútvonalak) ismert életkor szerinti megoszlása és jelenleg úgy 30-45 éves hasznos élettartama figyelembevételével az éves átlagos felújítási szükségletet 200 km-ben állapítottuk meg, ez meg is valósul. A vonalhálózat állapota az utóbbi években összességében javul, ami a nyomtávhibák, a sántorések, a helyi (lokális) hibák stb. csökkenéséből látható. Mindemellett nőtt az észlelt felületi hibák – a sínfej-hajszálrepedések (Head Checking, HC) – száma, ezek elsősorban a kb. 600 m-től kb. 3000 m-ig terjedő ívsugártartományt érintik. Az 1 km vágányra eső átlagos felújítási költségek az utóbbi években egyre nőttek, napjainkban kb. 980 euróra rúgnak – ennek fő oka az alépítményi védőrétegek adott esetben szükséges beépítése, illetve a víztelenítő létesítmények felújítása. Az LCC (Life Cycle Cost; élettartam-költségszámítás) vizsgálatok eredményeinek megjelenítése

szakágakra bontva, egységesen történik. A tervezés során figyelembe veszik a felújítási és a karbantartási költségeket, az üzemakadályoztatási költségeket és esetenként az energiaköltségeket (váltóállító készülékek, váltófűtés stb.).

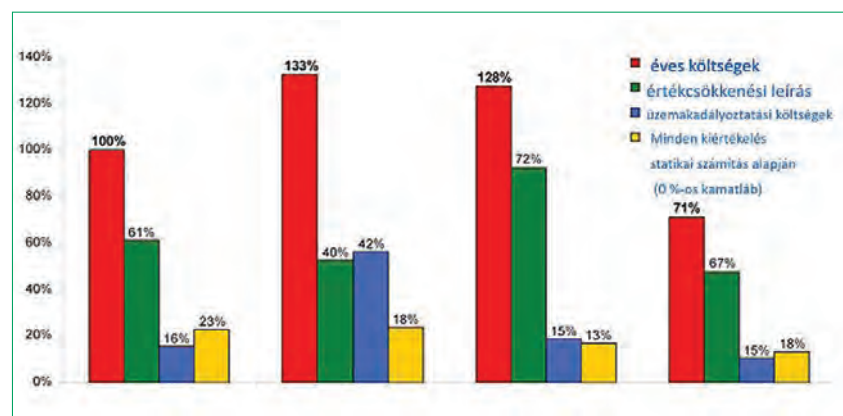
Az 1. ábrán láthatók az aktuális LCC szemléletmód által választható lehetőségek. Az első oszlopdiagram egy adott vonalszakasz tényadatait tartalmazza a törzshálózat átlagos állapotának figyelembevételével egyenes vonalszakaszon 20 millió tonna évenkénti terheléssel. Az éves költségen belüli költségtényezőket a zöld,

kék és a sárga oszlopok mutatják. Beavatkozás nélkül a várható élettartam 29 év.

Ha a lokális hibák kijavítása helyett sebességkorlátozásokat vezetünk be, az élettartam 33 évre növelhető, de az egy évre jutó költségek is növekszenek (133%).

Minimális karbantartás esetén (3. oszlopsor) a költségek nőnek, és a várható élettartam jelentősen csökken (21 év).

A magasabb terhelésnél az optimális eredményt az alpapucos megoldás kínálja. Alpapucos alkalmazásával a költségek 71%-ra csökkennek, míg az élettartam jelentősen, 39 évre nő.



1. ábra. Élettartamköltségek alakulása



Az elvégzett karbantartási munkákat (szabályozás, köszörülés, sínbetétek cseréje stb.) a törzhálózatban alapvetően a megállapított LCC kritériumok (gyakoriság) alapján tervezzük és valósítjuk meg. Ehhez kb. 200, az ún. szabványelemekre kidolgozott bázisciklusra támaszkodhatunk, tehát olyan vágányszakaszokra, melyek összehasonlítható paraméterekkel rendelkeznek, például azonos vágányterhelési osztályba (45-70 ezer t/nap) tartoznak, ívsugar-osztály, alj-sín típusok stb.

A felépítmény tényadatainak elemzéséből az alábbi LCC eredmények, illetve beavatkozási területek és igények adódnak:

### A felújításhoz kapcsolódó költségek csökkentése

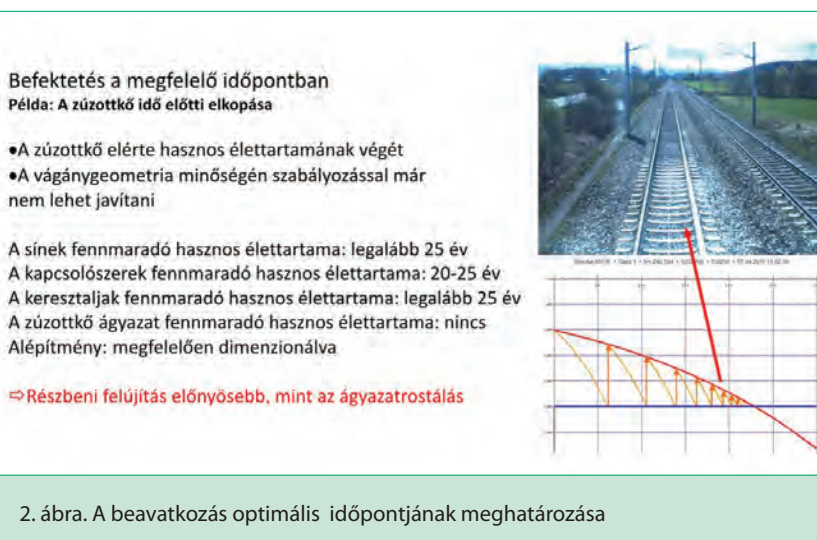
Az értékcsökkenési leírás költségei csökkenthetők azzal, hogy a hasznos élettartamot meghosszabbítjuk. Ez elérhető a jobb minőségű zúzottkő kiváló minőségű vágányokban való alkalmazásával, valamint a víztelenítő létesítmények felújításával akár a felépítmény egyidejű felújítása nélkül is. Ez az eljárás már évek óta a karbantartási munkák optimális beosztásán és a kiváló minőségű vágányokban alkalmazott aljpacukokon alapszik. A felújítandó szakaszok lényeges mértékű kibővítése (lehetőség szerint egy teljes állomásközre) jelentős költségcsökkentéshez vezet a többéves tervezési időszakokra vetítve.

#### 1. A zúzottkő minőségének optimalizálása

A nagy terhelésű és nagysebességű vonalakon követelmény a szokásosnál jobb minőségű zúzottkő alkalmazása. Ez a hasznos élettartam növekedését és hosszabb szabályozási intervallumokat eredményez. A 2. ábrán egy olyan eset látható, amikor a szükséges ágyazatrostálás helyett rögtön a vágány részbeni felújítására került sor (példa a megfelelő időpontban történt beavatkozásra).

#### 2. Az építési munkák optimalizálása

A felépítményt érintő feladatokon belül a megmunkált szakaszok optimális hosszát egy külön projekt („Munkaterületi logisztika”) keretében határoztuk meg. A bemenő adatok a vonal terhelési adatai a napszak függvényében, a felépítményi munkák jellege, a szakasz hossza, valamint a fuvarozók részéről az üzemakadályozta-



2. ábra. A beavatkozás optimális időpontjának meghatározása

tási költségek. A gyakorlatból vett példát a 3. ábra foglalja össze: a felújított szakasz hosszának növekedésével csökkennek a specifikus költségek (euró/m).

#### 3. HC hibák csökkentése

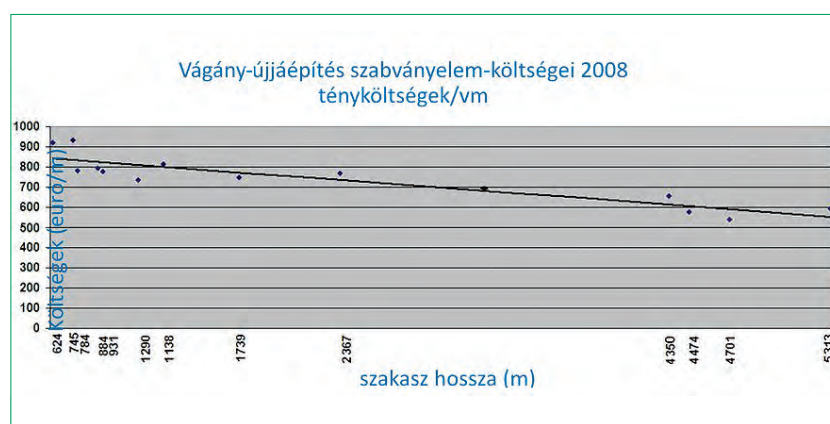
A HC hibák (sínfej-hajszálrepedések) csökkentése, illetve megakadályozása elérhető a megfelelő sínmegmunkálással (elsősorban köszörüléssel) a vonal terhelése, az ívsugar, a sínminőség stb. függvényében. Ezt a járulékos köszörülési igényt a saját mérési eredményeink és a nemzetközi összehasonlítások egybevetéséből határoztuk meg, és ez most az aktuális karbantartási stratégia részét képezi. A sínek hosszabb hasznos élettartama miatt már néhány éven belül amortizálódik a köszörülés költsége. A 4. ábrán látható a beavatkozás legkésőbbi időpontja, amikor még meg lehet előzni a nagyobb ráfordítással járó munkákat, például a sínserét.

#### Összefoglalás

A karbantartás gazdasági optimalizálása érdekében szükséges külön-külön mutatószámokat meghatározni az állapotra és az infrastruktúra állagára. A megalapozottabb adatok és mérési technológiák, illetve kiértékelési eljárások segítségével az eddigieknél pontosabban lehet megállapítani a felépítmény minden elemének állapotát, és prognózist adni a fennmaradó hasznos élettartamra.

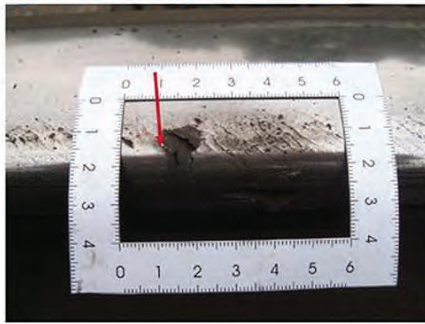
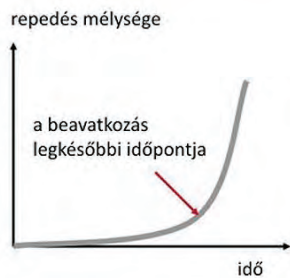
A javítási tevékenységek összehangolása a felújítás tervezésével az infrastruktúragazdálkodás szempontjából központi, műszakilag iránymutató fontosságú.

A vasúti infrastruktúra – és a vasúti pálya – egyik különlegessége a létesítmények hosszú hasznos élettartama. A hasznos élettartamok a létesítmények egyes részeinek megfelelő tervezése és az ehhez megfelelően alkalmazkodó karbantartás útján érhetők el. A hasznos élettartam vége felé általában megnövekedik a javítási igény.



3. ábra. Vágányépítési költségek az újraépített szakaszhosszak függvényében

### A HC hibák szuperlineáris kopási magatartást mutatnak Karbantartási intézkedések legkésőbb az aránytalanul nagy mértékű kopás esetében



4. ábra. A HC hibáknál lehetséges legkésőbbi beavatkozási időpont

A gazdaságilag az élettartam végét akkor értük el, amikor a létesítmény javítása, karbantartása költségesebb, mint a felújítás.

A vágány felépítményét több szerkezeti elem alkotja: a sínek, a kapcsolószerkek, a keresztaljak, a zúzottkő ágyazat és a védőréteg. Mindegyik szerkezeti elemnek más-más a hasznos élettartama. Ha ezek fennmaradó hasznos élettartama nem tér el nagyon egymástól, akkor a vágányt, mint létesítményi egységet egy menetben célszerű teljesen felújítani. Ha azonban a komponensek állaga a felújítandó rész kivételével még kielégítő, akkor nincs szükség teljes felújításra. Ebben az esetben a részbeni felújítás jelenti a gazdaságilag ésszerű megoldást. A vágány karbantartásánál ezt

sínserével, aljcserevel, ágyazatrostálással, illetve alépítmény-javítással lehet elérni.

A komponensek fennmaradó hasznos élettartamának szisztematikus feldolgozása szolgáltatja a felújítási volumen életről költségekre épülő kiértékelésének alapját. Ebben az összefüggésben mindig felmerül a kérdés, hogy mi az ésszerűbb, a részbeni vagy a teljes felújítás? A fenti eljárás mód megvalósítása a létesítmények felújításánál lehetővé teszi a létesítményállomány optimális kihasználását. E módszer gazdaságosságát az ÖBB számára egyebek között a sebességkorlátozások csökkenése is bizonyítja.

A vágányhoz tartozó létesítmények felújításának megfelelő időpontja tehát az egyes szerkezeti elemek fennmaradó hasz-

## Summary

Establishment and maintenance of all high performance railway infrastructure requires an approach of a customer-centred, oriented to needs and planned for long-term from strategic point of view. For the sake of reaching these aims ÖBB Infrastruktur AG broadened its railway infrastructure maintenance system with a proactive Life Cycle Management (LCM). Decision making on provisions is based on the evaluation of life cycle costs which results in birth of optimised decisions both technically and economically thereby ensuring the maintainability of infrastructural establishments. Life cycle management already became a permanent constituent of ÖBB's new constructional investment projects and maintenance planning, hereby contributes in a great extent to the ensuring of cost effective and great performance railway infrastructure. This article presents some main elements of ÖBB Infrastruktur maintenance strategy.

nos élettartamának gazdasági elemzéséből adódik. A felépítmény felújításának tervezésekor ezenkívül figyelembe kell venni az üzemeltetői szempontokat is, így például az üzemakadályoztatási költségeket, illetve több felújítandó szakasz összevonását egy nagyobb projekt keretében. ◀

Fordította: Molnár Boglárka, Walshe Zsuzsanna

## A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán 2014. november 11-én rendezték meg a Tudományos Diákköri Konferenciát



A Közlekedéscsopótörnéki Szekció ülésén kilenc TDK munka előadását hallgathatták meg a résztvevők. Öt útépitéshez és négy vasútépitéshez kapcsolódó előadás hangzott el. Mind a kilenc dolgozat magas színvonalú volt, amelyek közül a legjobb három díjat kapott:

- Az I. díjat *Barna Szabolcs* érdemelte ki, „A közúti csomóponttípusok költség alapú összehasonlítása” című dolgozatával. Konzulense: *Hunyadi Dóra*.
- A II. díjat megosztva *Csontos Gabriella* „A vasúti pálya zaj- és rezgés csillapító sínkamra elemeinek elméleti és laboratóriumi vizsgálata”, konzulense: *Dr. Kazinczy László*, illetve *Sárik Veronika* „Vasútépitési aljapapucsok vizsgálata”, konzulense: *Dr. Bocz Péter* nyerte.

A TDK munkák közül hat közutas, három vasutas témával foglalkozott. A vasutas dolgozatokból kettő megosztva az első második díjat kapta.

Gratulálunk minden pályázó diáknak, s kívánjuk, hogy egyetemi tanulmányaikat a lehető legjobb eredménnyel végezzék el!

Pécsiné Nagy Anna

## VASÚTI HIDAK

Alapítvány 1996

### Az alapítvány hírei

A hagyományoknak megfelelően – a MÁV Zrt. és a Vasúti Hidak Alapítvány közös szervezésében – december 9-én került sor az idei hidász szakmai napra. A rendezvény helyszíne a MÁV Zrt. Budapesti Igazgatóság konferenciaterme, célja elsősorban a szakmai továbbképzés, az ismeretek bővítése volt. A szakmai napon a MÁV Zrt. hidász szakemberein kívül részt vettek tervezőintézetek, valamint kivitelezőcégek is.

A szakmai napot *Vólentné Sárvári Piroška* főigazgató nyitotta meg, köszöntötte a résztvevőket és méltatta az ilyen és hasonló összejövetelek fontosságát, kitért az idén Debrecenben sikeresen megrendezett XVI. Pályafenntartási Konferenciára. Beszámolt a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság az évi sikereiről és a jövő évi feladatairól.

A szakmai nap első előadója *dr. Tóth Ernő* volt, aki *dr. Kossalka János* hídéptető mérnök, egyetemi tanár munkásságára emlékezett halála 70. évfordulója alkalmából. Az érdekes és részletes ismertetésből több, a vasúti hidászat szempontjából is fontos eseményről szerezhett tudomást a hallgatóság a professzor munkásságát illetően.

Az idei év bőven adott munkát a tervezőknek, kivitelezőknek egyaránt, így nem volt nehéz válogatni a hídépitések közül. A rendezvényen több szakmai előadás hangzott el, ezek között a szolnoki vasúti Tisza-híd építéséről, a Budapest–Esztergom vasútvonal hídmunkáiról, valamint más, folyamatban levő hídépitésekről esett szó. Ezekről igyekszünk a közeljövőben beszámolni a Sínek Világában.

A jövő évi feladatokról *Virág István*, a MÁV Zrt. Üzemeltetési Főigazgatóság Híd- és Alépitményi Osztály vezetője tájékoztatta a megjelenteket.

*Vörös József*, az alapítvány kuratóriumának elnöke röviden ismertette az alapítvány ez évi munkáját. Fontos eseményként kiemelte *dr. Korányi Imre* emléktáblájának felavatását, továbbá beszámolt a Miskolcon 2015 szeptemberére tervezett IX. Vasúti Hidász Találkozó előkészítéséről. Röviden ismertette a Korányi-díj eddigi történetét, majd felsorolta az eddigi díjazottakat, akik közül többen már nincsenek köztünk.

A szakmai napon átadták az alapítvány által alapított díjakat.

Az idei évben a kuratórium döntése alapján Korányi-díjban *Erdődi László Zoltán*, szakmai nívódíjban *Tóth Axel Roland* területi főmérnökök részesültek.

A díjakat *Korányi Emese*, a professzor unokája és *Virág István*, a MÁV Zrt. Híd- és Alépitményi Osztály vezetője adták át.

**Gratulálunk a kitüntetetteknek, és további jó munkát kívánunk.**

## Bessenyei Gábor

# Vasutasok

Procontact Hungary, 2014



A könyvet olvasva két gondolatkör ragadott meg különösen. Egyik a címben is megjelenített hivatás, másik pedig a vasutas munka sokrétűsége, összetettsége, felelőssége.

A hivatástudat, a foglalkozás iránti elhivatottság – a vasút több mint másfél évszázados történetének dokumentumaival is alátámasztva – a vasutasok egyik legfontosabb jellemzője, összetartozásuk záloga volt. A vasutasok többsége számára ma is természetesen, hogy munkája a szó nemes értelmében szolgálat, ahol nem engedhető meg a mulasztás. Aki vasutas lett, képességei, lehetőségei szerint haladt előre a ranglétrán, de annak bármely fokáig is jutott, többnyire nyugállományba vonulásáig hű maradt hivatásához.

A vasutas munka sokrétűsége, veszélyes üzem jellege miatt természetes, hogy a kezdő vasutas számára feladatainak ellátásához nem elegendő a közép- vagy felsőfokú állami oktatásban megszerzett tudás. Azt ki kell egészíteni a speciális vasúti előírásokat szakszerűen összefoglaló belső utasítások, a vasúti szakágazatok együttműködését biztosító összefüggések megismerésével, azok fegyelmezett alkalmazásának követelményeivel. A szerző által leírtak világosan bizonyítják, hogy a vasúti életpályán való előrelépéshez szükséges lehetőséget elsősorban a szakmai ismeretek mielőbbi elsajátításával, folyamatos, célirányos bővítésével lehet elérni, de azt is, hogy a vasúti végrehajtó szolgálat felügyeletét, irányítását ellátó különböző szintű vezetőknek is rendelkezniük kell ezekkel az ismeretekkel, hiszen ez elengedhetetlen munkájuk hitelességéhez.

A vasutas hivatástudat alakításának mindmáig fontos eleme a MÁV Gyermekvasút, míg a vasúti belső szakmai képzés letéteményese a MÁV Baross Gábor Tisztképző Intézet és a vasúttársaság minden szakágazatra kiterjedő oktatási rendszere. Ezek szakmai színvonalának megőrzése, fejlesztése, a működésük egységes szemléletű irányítása által biztosítható szinerghiahatás kihasználása garantálhatja az elengedhetetlen, magas szintű vasúti szakképzés fenntartását.

E gondolatok előrebocsátásával, jó szívvel ajánlom *Bessenyei Gábor* hiteles írását mindazoknak, akik ebben az időszakban dolgoztak a Magyar Államvasutaknál, akik ma is vasutasok, és még emlékeznek ezekre az időkre, illetve azoknak a mai és jövőbeni vasutasoknak tanulságként, akik hivatásuknak tekintik a magyar vasutak fejlesztését és színvonalas működtetését.

Árva Kálmán, ny. MÁV-igazgató

## Pályavasúti szakmai nap a FÜSTI-ben

A Magyar Vasúttörténeti Park évek óta jelentős számú érdeklődő részvételével és nagy sikerrel rendezi meg az Aranycsákány krampácsversenyt. A pályás szakma egyik nehéz fizikai munkát jelentő tevékenysége az aljcsere, majd az azt követő kézi vágányszabályozás. A rendezvény ennek a folyamatnak legnehezebb fizikai munkával járó munkaelemeibe s az ahhoz szükséges munkaeszközeibe nyújt betekintést.

A programot az elmúlt négy évben a Mozdony Grand Prix rendezvény keretében, annak kiegészítő látványosságaként rendezték meg.

Az idei, immár az V. Aranycsákány krampácsverseny előkészítése során, az eddigi sikerekre alapozva és a kapott javaslatokat is figyelembe véve, továbbá a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság támogatását bírva döntött a Magyar Vasúttörténeti Park egy önálló Pályavasúti szakmai nap megszervezéséről.

Az pályavasúti szakág a vasút egyik legfontosabb területe, nélküle nincs vasúti közlekedés. A biztonságos közlekedés alapfeltétele a karbantartott pálya és a jól szervezett forgalomirányítás. Az infrastruktúrával kapcsolatos tevékenység éppúgy jelenti a mindennapi üzemeltetési, karbantartási feladatok elvégzését, mint az eszközök és a szervezet fejlesztését, korszerűsítését, valamint a szerteágazó szakterületek, a vasúti pályalétesítmények, hidak és műtárgyak, biztosítóberendezések, felsővezeték, távközlés, forgalomszervezés és irányítás összességét. Fontossága meghatározó a biztonságos vasúti közlekedés és az utasok magas fokú kiszolgálása szempontjából.

A Pályavasúti szakmai nap megrendezése mellett szólt az is, hogy a vasúti infrastruktúra teljes keresztmetszete eddig korlátozottan jelent csak meg a park programjaiban, kiállításain, s ezen mindenképpen változtatni szeretne a Vasúttörténeti Park vezetése.

A rendezők szándéka szerint az évente megrendezendő Pályavasúti szakmai

napok egy-egy szakterületre fognak koncentrálni. Idén, első alkalommal a vasúti pályalétesítményeké volt a fő szerep. A rendezvény a vasúti pályát, annak felügyeletét és fenntartását mutatta be a fejlődés különböző szintjén.

A vasúti pálya (al- és felépítmény), annak szerkezete, felügyelete, építése és karbantartása az elmúlt évtizedekben hatalmas fejlődésen ment keresztül. A Pályavasúti szakmai nap kiemelt programjai ezt a fejlődést voltak hivatva bemutatni. A helyszíni kiállítások és az ott elhangzó előadások ismertették a vasúti felépítményi szerkezeteket, a szubjektív és objektív pályafelügyeletet, a vágánydiagnosztikai méréseket, a karbantartási és hibaelhárítási eszközök múltját, jelenét és azok fejlődési irányát. Látványos bemutató keretében találkozhattak az érdeklődők a speciális vasúti sínhegesztés eszközeivel, technológiájával.

A hagyományteremtő szándékkal, idén első alkalommal megrendezett I. Pályavasúti szakmai napot a Pályavasút vezetése támogatta. Pál László általános vezérigazgató-helyettes védnökségével, továbbá a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság szervezésben nyújtott segítségével valósult meg a program.

Az érdeklődők, a résztvevők kora reggeltől folyamatosan érkeztek a Vasúttörténeti Parkba, ahol a színpadkocsinál a park vezetője, dr. Márkus Imre köszöntötte a megjelenteket, majd Völentné Sárvári Piroska üzemeltetési főigazgató nyitotta meg a rendezvényt, köszöntőjében méltatta an-



### Both Tamás

pályavasúti szakértő  
MÁV Zrt. Pályavasúti  
Üzemeltetési Főigazgatóság  
Működéstámogatás

✉ botht@mav.hu  
☎ (1) 511-3927



### Virág József

nyugalmazott MÁV  
mérnök-főtanácsos,  
pályavasúti szakmérnök

✉ j\_virag@freemail.hu  
☎ (30) 203-1605

nak fontosságát. Virág József nyugalmazott MÁV-mérnök, a szervezőbizottság vezetője programismertetője után kezdődtek a helyszíni bemutatók és az előadások.

Both Tamás pályavasúti szakértő a vasúti felépítményi szerkezetek fejlődéséről beszélt. Az Utasellátó épülete mögötti területen lévő különféle felépítményi rendszerű és szerkezetű, rövid vágánymezőkhöz ehhez kiváló háttérrel biztosítottak, ugyanis itt megtalálhatók a magyar vasutakon korábban és ma használatos sín- és aljrendszerek, leerősítési módok és ágyazati anyagok. Így a napjainkban használatos legkorszerűbb felépítményi szerkezetek mellett bemutatva egyebek között a már csak a szakirodalomból ismert felfutósínes és vasaljas felépítményt, de az eddig csak korlátozottan beépített Y acélaljas vágányszerkezetet is, amelyet ma már rendszerszerűen alkalmaznak a Budapest–Esztergom közötti vonalszakasz kis sugarú íveiben.

A szubjektív pályafelügyeleti tevékenységet és azok eszközeit Bertók József gépészeti főmérnök mutatta be. Érdekes és részletes előadását az időközben eleredő eső miatt sokan „védelem alatt” hallgatták, és így csak távolabbról szemlélték a 16. sz. vágányon – a vonalbejárók bakancsától, a kézi hajtókákon és a hajtányokon át a parkban fellelhető vágánygépkocsikig – felsorakoztatott eszközöket.

Az objektív pályafelügyeletet és eszközeinek fejlődését bemutató kiállítást a 13. sz. vágányon készítették elő, ahol Varga Zoltán, a MÁV KfV Kft. műszaki szakértője várta az érdeklődőket. Időrendi

**Virág József** 1971-ben végzett építőmérnökként a BME-n, ahol később gazdaságmérnöki, majd építési és pályafenntartási szakmérnöki diplomát is szerzett. Munkáját a MÁV-nál a Ferencvárosi PFT főnökségen kezdte, ahol rövid időn belül vezetőmérnök lett. 1983-tól a Budapesti Igazgatóságon csoportvezetői, majd osztályvezetői beosztásban dolgozott. Ezután a MÁV Vezérgazgatóságon pályavasúti beruházások koordinálása volt a fő feladata. Kiemelkedő szerepe volt a Magyar Vasúttörténeti Park létrehozásában, ahol immár nyugdíjasként is aktívan tevékenykedik. Nevéhez fűződik az „Aranycsákány krampácsverseny” elindítása és évenkénti megrendezése.

sorrendben mutatta be az eredeti faszerezetű keresztmetszetről kezdve az idomacél vágánymérőkön át a ma alkalmazott hagyományos és elektronikus kézi vágány- és kitérőmérő eszközöket, továbbá a régebbi és a ma használatos folyamatos mérést lehetővé tevő grafikus és digitális berendezéseket. A parkban kiállított, immár használaton kívüli 163-as számú mérőkocsi mellett látható volt a legkorszerűbb, FMK-007 felépítményi mérőkocsi is. Ezen a MÁV KFV Kft. munkatársai részletesen ismertették az érdeklődőkkel a mérés technológiákat és -technikákat.

Ezután a hangosan beszélő a nap fő attrakciójára, a krampácsversenyre invitálta a résztvevőket. Ekkorra már az időjárás is kegyeibe fogadta a rendezvényt, elállt az eső.

A korábban is szereplő csapatok mellett, újoncként, a miskolci régió Borsodi Sínhajlító brigádjának első ízben mérette meg magát.

A MÁV Zrt. pályavasúti egységei (az előbb említett újonc és a szombathelyi régió Zalakrampács névre hallgató csapata) mellett a GYSEV Zrt. Kanárik nevű pályásai, a MÁV vállalatcsoport társaságai közül a MÁV FKG Kft. Pécsi Kavicszörgetők nevű együttese, valamint egyetlen „külsőként” a Győri Vasútépítő Kft. A vadak elnevezésű – egyben címvédő – brigádjának vállalt komoly, aktív szerepet.

A munkára kijelölt vágány, az előző évhez hasonlóan, a központi peron mellett 15. sz. volt, amely mellé a honos (rákosrendezői) főpályamesteri szakasz munkatársai a szükséges anyagokat már korábban elhelyezték. A csapatoknak jutó munkaterületet sorsolással döntötték el.

Az előre meghatározott feladat csa-

patonként: 4 db talpfa (2-2 db egymás mellett) cseréje zúzottkő ágyazatban a helyszínen lévő anyagból, azaz: aljak cseréje, lelemezelése, helyszíni, osztott (geo) leerősítés kialakítása, valamint fekszintszabályozás és tereprendezés volt.

A munkát a különleges helyszíni körülmény nehezítette, mivel a vágány egyik oldalán 30 cm magas peron, a másikon a vágánnyal párhuzamosan az aljvegektől 25–35 cm távolságban, 15–20 cm mélységben KPE vízvezeték volt.

Két aljnál csak kézi munkához kapcsolódó hagyományos szerszámokat, a másik kettőnél pedig a ma használatos kézi-kisgépes technológiához kapcsolódó eszközöket lehetett használni.

A kezdés előtt a csapatok a munkaterületükönél, a 15. és 16. sz. vágány között felsorakozva, egységes öltözetben várták a csapatvezetőket, akik a fordítókorong felől érkeztek a nagy kerekű kézihajtányon, majd csatlakoztak társaikhoz. A verseny a 017-es pályaszámú NOHAB mozdony kürtjelére kezdődött.

A nagyszámú közönség közelről, közvetlenül a munkaterület mellett a peronról, illetve a gyalogos-felüljáróról kísérhette végig a nehéz, izzasztó, ugyanakkor látványos munkavégzést.

A kürtzó után nagy iramban láttak munkának. Ezúttal is *Ikker Tibor*, a GYSEV Zrt. Pályavasúti Üzletágának vezetője adott helyszíni közvetítést. Bemutatta a csapatokat a maguk által költött rövid, tréfás-frappáns versikéikkel, majd folyamatosan tájékoztatta a folyó, éppen aktuális munkaelemekről, részletesen ismertette a feladat lényegét, a kézbe vett eszközök használati értékét. Nagy sikere volt az úgynevezett „cigányfűrönök”, a bontó-tömő csákánynak, a kézi csavarkulcsoknak, valamint a mai, korszerű célgépeknek is.

Csapatonként más-más volt a taktika, a fortély, a munkamegosztás. Érdekes és színes élmény volt a laikus közönségnek is a munkafolyamatok látványa.

A verseny végső sorrendjének eldöntésére értékelőbizottság alakult, tagjai a hagyományoknak megfelelően, értékelési szempontok alapján döntöttek. A bizottság elnöki tisztét *Horváth Lajos*, a Magyar Vasúttörténeti Park Alapítvány (MVPA) elnöke látta el, független tagként Völentné Sárvári Piroška, a MÁV Zrt. üzemeltetési főigazgatója, valamint *Halmai László* külsős, okleveles építőmérnök (mint krampács-ötletgazda) vállalt szerepet, továbbá

mindegyik részt vevő csapat delegált egy-egy tagot.

Az értékelési szempontok az előző évekhez hasonlóak voltak. Az objektív szempontok a feladat végrehajtásának ideje technológiánként külön-külön, a vágányszakasz, a cserélt aljak alatti ágyazat terhelés utáni változása, azaz a mozdonyterhelés után a vaksüppedésmérőn leolvasható értékek nagysága. Szubjektív pontokat a zsűri a látvány- és szórakoztató elemek, a precizitás megítélése alapján adhatott.

Amíg a „vasaló”, a NOHAB és a zsűri dolgozott, addig a vasaljas vágányvezető *Keller Pál*, az S-Hansa Bt. képviselőjében, munka közben mutatta be és méltatta a Robel cég legújabb kézi tömörítő-aláverő, benzinmotoros kisgépét.

*Lakos György*, a MÁV FKG Kft. üzemeltetési vezetője kellő ízésséggel és szakszerűséggel a „hibaelhárítás, pályaszabályozás-fenntartás eszközei” fejlődését ismertette, és mutatta be a kiállított tárgyakat, kezdve a krampácsversenyen is használatos tömőcsákányokkal, folytatva a kézi munkát nagyobb részt felváltó Plasser és Buda aláverő gépekkel, amelyeknél a „békaemlők” használata miatt nem hiányozhatott az emberi kiszolgálás. Majd történelmi sorban is az Attila szintre emelő és aláverő gép következett.

Ezek után az érdeklődőket a 18. sz. vágány felé tessékelte, ahol egy mai korszerű technika, a Swietelsky Vasúttechnika Kft. 09-2X típusú felépítményi gépláncáról kaptunk tájékoztatót.

A kültéri „pályás” programot, más nagy rendezvényekhez hasonlóan, „tűzijátékkal” fejeztük be, ugyanis a MÁV-Thermit Kft. látványos és érdekes bemutatója következett.

*Sárffi Károly*, a cég műszaki vezetője

**Both Tamás** okl. építőmérnök, okl. vasútépítési és pályafenntartási szakmérnök, 1979 óta dolgozik a MÁV Zrt.-nél. A veszprémi, majd terézvárosi pályafenntartási főnökségeken szakmérnök, innen kerül a MÁV Vezérgazgatóság vonalbiztosai posztjára. Később a pályagazdálkodási divízió vezető-helyettese, műszaki szaktanácsadó és a technológiai osztály vezetője. Jelenleg a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság pályavasúti szakértője. Alapos elméleti és gyakorlati felkészültségét használja 1990 óta oktatóként a Baross Gábor Oktatási Központban.

## Summary

For several years Hungarian Railway Historical Park has organised "The golden pick" tamping competition with the participation of considerable number of inquiring people and with great success. On of activities meaning hard physical work of track profession is sleeper replacement and manual track adjustment after that. The exhibition gives an insight into the work elements of this procedure with the hardest physical work and into the working tools necessary for that.

irányításával és előadásában megismerkedhettünk az AT-hegesztés lényegével, fejlődésével és eszközeivel. A felépítményi „placcon” kiállított tárgyakat, eszközöket meg is foghatták a nézők. Ugyanezt azonban már nem teheték meg az élő bemutatón, mert itt csak tisztas távolból lehetett a történéseket követni. A helyszíni hegesztési folyamat minden momentumát részletesen elmagyarázták, a „szikrázó” látvány pedig emlékeztetést tette azt a laikusok számára is.

A kültéri programokon kívül, a „Kandó-teremben” több, a civil közönséget is érdeklő, vetített képes előadás hangzott el a MÁV Zrt. előadóiól.

A 2014 és 2020 közötti pályavasúti fejlesztésekről *Abajkovics Péter* fejlesztési és beruházási szakértő, a vizuális utastájékoztató mai és jövőbeni fejlesztéseiről *Balázs Ferenc* TEB szakértő, a 120a vonalon történt, egységes elvek alapján elvégzett állomási rekonstrukció során megvalósult felvételi épületekről *Madácsi Gábor* ingatlanüzemeltetési vezető, a vasúti infrastruktúra és az ingatlan-nyilvántartás kapcsolatáról pedig *Horváth Lajos* ingatlan-nyilvántartási koordinátor tartott előadást.

Kiegészítő programként az „Orient csarnokban”, a Keleti pályaudvar homlokzati makettje előtt kialakított nézőtéren, a tisztelt publikum a nap folyamán kedve szerint különböző szakmai tájékoztató és bemutatófilmeket is megtekinthetett.

Az előadásokkal párhuzamosan a park vezetésének felhívására – és ez a jövőre nézve hagyományteremtő program lehet – a részt vevő cégek vezetőiből-munkatársaiból nevezett csapatok a 20. és 21. sz. vágányokon kézilajtány-versenyeken vezették le „főlös energiájukat”. A krampácsversenyhez hasonlóan itt is ádáz küzdelem folyt, a hölgyek „férfiasan” kitétek magukért a dobogós helyezésekért.

Közben az értékelőbizottság – a krampácsverseny pontszámai alapján – lázas munkával, komoly vitákkal, érvelésekkel igyekezett kialakítani a csapatok sorrendjét. Végül az alábbi eredmény született:

**I. A vadak** – Győri Vasútépítők Kft.

**II. Kanárik** – Győr–Sopron–Ebenfurti Vasút (GYSEV)

**III. Borsodi Sínhajlító** – MÁV Zrt. Pályavasút Miskolci Területi Igazgatóság

**IV. Zalakrampác** – MÁV Zrt. Pályavasút Szombathelyi Területi Igazgatóság

**V. Pécsi Kavicszörgetők** – MÁV FKG Kft.

Délután a színpadkocsinál a szakmai nap értékelésére és az eredményhirdetésre került sor.

Völentné Sárvári Piroska, a MÁV Zrt. üzemeltetési főigazgatója méltatta a kedvezőtlen időjárás ellenére is sikeres Pályavasúti szakmai nap eseményeit, hasznosságát, és megköszönte minden résztvevő odaadó, színvonalas munkáját, tevékenységét. Hangsúlyozta, hogy a program azt bizonyította, hogy a jövőben is helyet kell biztosítani az ilyen és ehhez hasonló, a pályavasúti szakágakat, azok tevékenységét, eszközeit, múltját-jelenét bemutató rendezvényeknek.

Az értékelés után Virág József, a szervezőbizottság vezetője ismertette az V. Aranycsákány krampácsverseny eredményét. A díjakat Völentné Sárvári Piroska üzemeltetési főigazgató, Horváth Lajos, az MVPA kuratóriumának elnöke, továbbá dr. Márkus Imre, a park vezetője adta át.

Minden szereplő – beleértve a csapatokat, az előadókat, az értékelőbizottság tagjait, szervezőket – emléklapot, ajándékosomagot kapott, benne a Hídépítők Egyesülete értékes könyvével és a MÁV-Thermit Kft. egy-egy üveg ajándék borával.

Továbbá – fődíjként – az első három helyezett a MÁV Nosztalgia Kft. ajándékként egy-egy külön utazásra jogosító utalványt (I. helyezett Bécs, II. helyezett Kassa, III. helyezett Békéscsaba, kolbászfesztivál úti céllal), a IV. és V. helyezett csapat minden tagja pedig a Vasúttörténeti Parkba egy évre szóló családi belépőt kapott.

A kiírás szerint, aki háromszor elnyeri a trófeát, véglegesen hazaviheti az Aranycsákányt. Álljon itt motivációként a következő krampácsversenyeken indulóknak, az immár kétszeres győztes csapat eredményhirdetésen elhangzott versikéje:

*„Mi vagyunk a Vadak, a győztes hadak.  
Győrből jöttünk, hogy mindenkit  
legyőzzünk.*

*Háromszor indultunk, kétszer már nyertünk.*

*Észünk ágában sincs másnak átengednünk.  
A díjat majd végleg el akarjuk vinni,  
hogy a többiek bánatukban tudjanak  
az egészségünkre inni.”*

Ezután a hajtányverseny eredményhirdetése következett. A szintén hagyományteremtő szándékkal megrendezett versenyben négy csapat indult, és a dobogós helyeket az A-Híd Építő Zrt. és a Hídépítők Egyesülete csapatai vitték el, a különdíjat pedig a Debreceni Területi Igazgatóság Püspökladányi Pft. csapatának.

Végül hangsúlyoznunk kell, hogy az egész napos program lebonyolítása, az előadományok, a jutalmak és a díjak biztosítása nem lett volna lehetséges a természetbeli és pénzügyi támogatók segítőkészsége és a közreműködők önzetlen szerepvállalása nélkül.

Külön kiemeljük az A-Híd Zrt. a Hídépítők Egyesülete jelentős anyagi segítségét, úgyszintén köszönettel vettük a Közgép Zrt., a Győri Vasútépítők Kft., a Swietelsky Vasúttechnika Kft., a Robel-S-Hansa Bt., a MÁV-Thermit Kft., a MÁV-KFV Kft., a MÁV Nosztalgia Kft. és nem utolsósorban a MÁV Zrt., valamint a Magyar Vasúttörténeti Park Alapítvány támogatását.

A szakmai nap – mely a MÁV Zrt. védnökségével és maximális támogatásával valósult meg – nem titkolt célja, hogy a vasúti infrastruktúrát közelebből is megismertesse az érdeklődőkkel. Emellett lehetőséget nyújt a különböző területen dolgozó munkatársainknak, hogy kellemes környezetben ismerkedjenek, beszélgessenek, cseréljék ki tapasztalataikat. A szakmai programok mellett kihasználhatják a Vasúttörténeti Park kínálta egyéb lehetőségeket, tanulmányozhatják a kiállításokat, utazhatnak a kisvasúttal, s új ismereteket szerezve jól érezhetik magukat.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a Pályavasúti szakmai nap sikeres volt. A tapasztalatok, észrevételek, vélemények alapján kijelenthetjük, hogy igény van a megcélzott hagyományteremtés szándékával a jövőben egy ilyen, sőt ennél bővebb program rendszeres megtartására. Szükségesnek tartjuk, hogy legyen a MÁV Zrt. Pályavasútjának is egy önálló – a krampácsverseny köré szervezett –, minden szakterület bemutatkozásának helyt adó rendezvénye a Vasúttörténeti Park programjai között.

E szakmai igény kielégítése – ahogy ez a fentiekben is kiderült – a Vasúttörténeti



(Fotók: Szalai Tamás, Szóke Ferenc)

Park és a Pályavasút felső vezetése, az építési és fenntartási szakmát képviselő külső és belső szervezetek összefogásával, támogatásával megvalósítható. Egy ilyen szakmai ta-

lálkozó, a múlt és jelen eszközeinek, technológiáinak bemutatása, felidézése mind a szereplőknek, mind a szakmai, mind a civil érdeklődőknek maradandó élményeket

nyújt, így a továbbiakban is sikert arathat, azaz elérheti eredendő célját, és remélhetően hosszú távon beépülhet a szakmai és családi rendezvények sorába. «



## Sínfelületi hiányosságok megelőzése és megszüntetése

**Dr. Wolfgang Schöch**  
külső kapcsolatokért felelős vezető  
Speno International  
✉ wolfgang.schoech@speno.ch

A vágányban fekvő sínek köszörüléssel történő megmunkálását világszerte sok évtizede alkalmazzák, hogy jó felteletet teremtsenek az optimális kerék-sín kapcsolathoz. A tapasztalatok szerint a szórványos alkalmazásnak rövid távon nagyon jók az eredményei, de lényegesen tartósabb és mindenekelőtt költséghatékonyabb sínmegmunkáló gépek stratégiaileg tervezett és kivitelezett használata, amit az alábbiakban részletesen ismertettek.

### Kerék-sín kapcsolat

A vasút mint rendszer központjában a terhelésvitel és a jármű nyomvezetése áll, melyet a kerék és a sín kölcsönhatása biztosít. A statikus terhek többszörösét kitevő dinamikus erők átadásának egy mindössze érme nagyságú érintkezési felületen kell megtörténnie (1. ábra). Itt a gördülés mellett csúszási és súrlódási folyamatok is fellépnek, melyek felületi károsodások egész sorát okozzák, illetve elősegítik azok kialakulását.

Nagyon lényeges a kerék és a sín tökéletes összjátéka, ami lehetővé teszi az ívekben a kerékpárok sugárirányú beállítódását, illetve az egyenesekben az önközpontosítást, amely különösen nagysebességű közlekedés esetén fontos.

### Sínfelületi hibák

A futófelületen, az üzemvitel során különböző elváltozások keletkeznek: a hosszmetsetzen ezek lényegében rovátkás kopás, illetve csúszásból eredő hullámosodás formájában megjelenő egyenetlenségek. A keresztmetszvényen az elváltozások oldal-kopás és az anyag plasztikus alakváltozása formájában jelentkeznek. A futófelület károsodásai benyomódott objektumok, gyakran benyomódott zúzottkő nyomai-ként tapasztalhatók. Idővel a már az igen csekély mértékű benyomódás nyomán is nagyobb bemélyedések, illetve a futófelület kerekek által járt sávján kiszélesedések vagy repedések (squats) alakulhatnak ki.

Az utóbbi időben a gördülő érintkezésből eredő fáradás (Rolling Contact Fatigue; RCF) nyugtalanító méreteket öltött: a futóél berepedezései, melyeket általában Head Checknek neveznek, kialakulásuk korai szakaszában, 1 mm-nél kisebb repedésmélységnél még nem jelentenek biztonsági kockázatot (2. ábra). Azonban ha nem távolítják el őket, különböző sebességgel és többnyire exponenciálisan növekednek, és futóél-kitöredezést, szélsőséges esetben pedig sántörést okozhatnak (3. ábra).

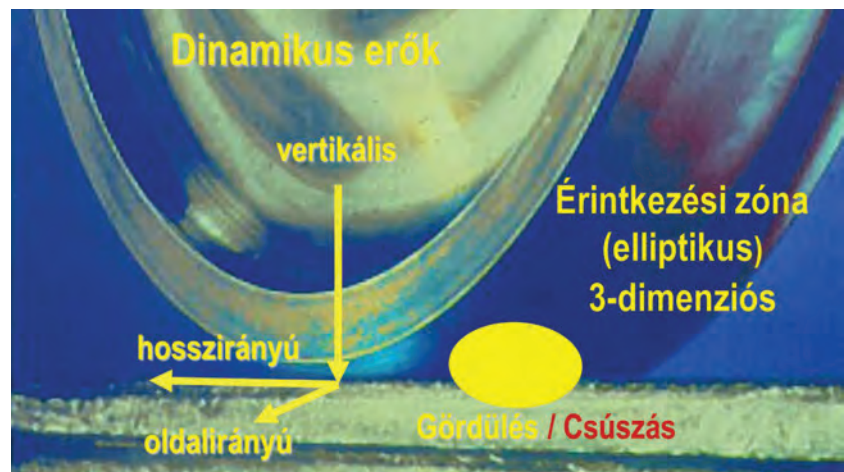
### Sínmegmunkálási stratégiák

A kerék-sín kapcsolattal szembeni követelmények a sínfelszín köszörüléssel

végzett stratégiai megmunkálásával elérhető ki, amit találoan neveznek a sín gondozásának: a sínek rendszeres, köszörüléssel történő megmunkálásáról van szó, melyet a hibák megszüntetése és a keresztmetset optimalizálása érdekében végeznek. Ennek során ügyelni kell a minimális anyageltávolításra annak érdekében, hogy a kopási tartalék ne csökkenjen fölöslegesen. Az azonos anyagok és terhelési körülmények miatt a síngondozás a kitérők területét is érinti. A síngondozás céljait a 4. ábra foglalja össze.

A sínköszörülés viszonylag egyszerű: a köszörűkorongokat megfelelő szögben, kontrollált erővel a sínre szorítják, így a köszörülő vonat minden áthaladásánál minden korong anyagot távolít el, és kialakít egy megfelelő élet (fazettát). Köszörülő vonattól függően különböző számú, többnyire 16 és 48 db közötti köszörűkorong állítja elő több köszörülési menetben, pontos anyageltávolítás és célprofil-kialakítás révén a specifikus terméket. A köszörülési technika lehetővé teszi a helyi követelményeknek megfelelő profil, illetve az anyageltávolítás mértékének megválasztását.

A sínmegmunkálás stratégiai tervezést kíván meg. A megszüntetendő hibák faj-



1. ábra. Kerék-sín érintkezési felülete



tája mellett figyelembe kell venni a pályafelügyeleti, illetve az egyéb esedékes vágány-karbantartási munkákra vonatkozó információkat.

Lényeges a tervezési lépések sorrendje: a munka meghatározása (specifikáció és munkavégzési területek), átfogó tervezés (a szükséges köszörlési kapacitás és finansziális eszközök), valamint részletes építési terv (műszakterv és vágányzárak). Csak így biztosítható a köszörlési munkák kivitelezése a lehető legnagyobb termelékenység mellett és a legjobb eredménnyel.

A köszörlési munkák során szükséges a releváns paraméterek mérése és dokumentálása. A hossz- és keresztmetszet, valamint a Head Check (HC) hibák megszüntetésének folyamatos rögzítése lehetővé teszi az elérendő minőség ellenőrzését. Ezenkívül lehetőséget ad a választott karbantartási stratégia értékelésére vagy adott esetben annak módosítására.

Kétfajta köszörlési stratégiát különböztetünk meg:

A preventív beavatkozásokat a kár megjelenése előtt végzik el, ilyen például az új sínek köszörlése vagy az előzetes hibamérés nélkül, hosszú évek tapasztalata alapján meghatározott intervallumokban végzett ciklikus köszörlés.

A korrekciós beavatkozások ezzel szemben olyan, többé vagy kevésbé súlyos, többnyire előzetesen mért hibák megszüntetését célozzák, mint amilyen például a rovátkás vagy a hullámos kopás.

Az utóbbi időben egy olyan kombinált forma bizonyult a legjobbnak, amelyet ciklikusan ellenőrzött beavatkozásnak nevezhetünk. Ez a hibák rendszeres megszüntetését jelenti azok kialakulásának korai, előzetesen mérésel azonosított szakaszában. A beavatkozási ciklusokat a rendszeres mérések alapján határozzák meg. A még megengedett károsodási mélység tekintetében olyan csekély mértékűt kell választani, hogy optimális üzemi feltételek mellett és a lehető legkisebb ráfordítással a lehető leghosszabb szakaszt lehessen megmunkálni.

Tünettől függő köszörlésről akkor beszélhetünk, ha megfelelő beavatkozási küszöböket határoznak meg. A rovátkás kopás megszüntetése esetén gyakran a 0,05 mm-es, a csúszásból eredő kopásnál a 0,35 mm-es érték a megmunkálási beavatkozások elvégzésének küszöbértéke. Ezek az értékek a futófelületi hibákat egy gazdaságilag és műszakilag vállalható károsodási szintre korlátozzák.



2. ábra. Head Check korai stádiumban



3. ábra. Head Check késői stádiumban



4. ábra. A sínmegmunkálás célja

## Summary

Rail grinding is a widely applied technology in order to provide optimal contact conditions in the wheel-rail-interface. Experience has shown that removing surface irregularities in a sporadic way improves the rail condition only on a short-term basis. A strategically planned and executed use of the grinding technology achieves considerably longer lasting and more economic effects. Preventive cyclic interventions guarantee a better rail surface quality throughout a prolonged rail service life and lower life-cycle-costs.

Az ilyen periodikus egyenetlenségek megszüntetésének döntő befolyása van a vágányon végzett munkák tartósságára. Rovatkás kopás vagy csúszásból eredő hullámosodás meglétekor már a szabályozási munkák után közvetlenül is nagyobb dinamikus erők hatnak. Ezek a vágányvezetők ellenőrizetlen vibrálásához és ezáltal a vágányfekvés gyorsabb romlásához vezetnek egy teljesen egyenletes hosszszelvényhez képest. Emiatt a vágány korai ismételt megmunkálása válik szükségessé. A köszörülési és szabályozási munkákat tehát sosem elkülönítve, hanem – az előnyök kiaknázása érdekében – egymással összefüggésben célszerű tervezni és kivitelezni.

A futófelület fáradása esetében a stratégia még fontosabb. Az 5. ábrán két megoldást hasonlítottunk össze:

Az első a klasszikus reaktív stratégia: ebben az esetben a sínt beépítik, és különösebb síngondozás nélkül használják. Az üzemi terhelés hatására a felületi állapot többnyire exponenciálisan romlani kezd, mígnem elér egy olyan károsodási szintet, amelynél korrekciós beavatkozásokra van szükség. Ez lehet nagymértékű javító köszörülés vagy szélsőséges esetben síncseré. Ezután a ciklus újraindul. A sínköszörülés esetén egyébként valamivel jobb állapotot lehet elérni, mint új sínek fektetésével.

A második és itt javasolt proaktív stratégia ezért rögtön a fektetést követően az új sínek csiszolásával kezdődik, ezzel létrehozják az ideális kerék-sín kapcsolatot. Ha a futófelületi állapotok idővel rosszabbodnak, egy előre meghatározott karbantartási szint elérésekor ciklikus korrekciós megmunkálásra kerül sor. Így az érintkezési terület állapota újra és újra megközelíti az ideális állapotot. Ezáltal rövid időn belül érezhető minőségbeli különbség adódik a reaktív megoldással szemben, és ezzel együtt jár – az egyéb karbantartási intézkedések csökkenésével vagy szükségtelenné válásával – a költségcsökkenés is. A sínek és az egyéb felépítési elemek lényegesen hosszabb ideig maradhatnak használatban, és a karbantartás és a csere összesített költsége csökken: a proaktív stratégia magasabb minőséget, hosszabb használatot és alacsonyabb életciklusköltségeket eredményez.

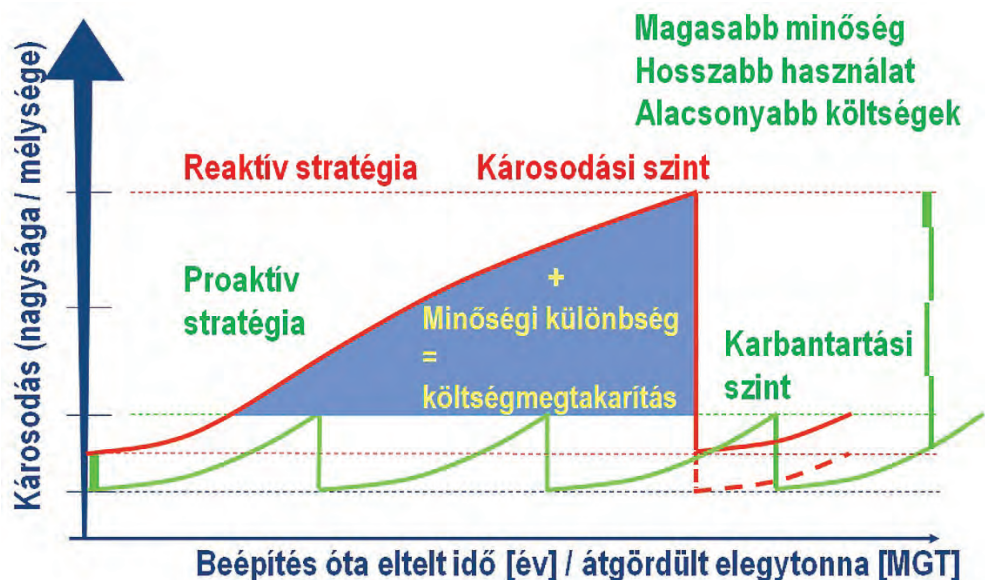
Az Európai Közösség Innotrack projektje ugyanezre az eredményre jutott: A D4.5.5 Guidelines for Management of Rail Grinding (A sínköszörülés alkalmaz-

**Wolfgang Schöch** a genfi székhelyű Speno International sínköszörülési szakértője és nemzetközi képviselője. 1983 óta dolgozik a cégnél mint minőségbiztosítási és -alkalmazási mérnök, illetve mint termelésvezető. 1988-ban az Innsbrucki Egyetemen műszaki tudományokból doktori fokozatot szerzett. Kutatási projekteken vesz részt, nemzetközi bizottságok tagja és számos műszaki témájú írás és előadás – melyek konferenciák, szemináriumok és vasúti szervezetek számára íródnak – szerzője.

zásának irányelvei) megtekinthető a [www.innotrack.eu](http://www.innotrack.eu) oldalon. Az irányelv javasolja az új sínek csiszolását és azt követően stratégiai megelőző intézkedések alkalmazását, valamint anti-head check profilok használatát.

## Minőség-ellenőrzés

A köszörülési munkák dokumentálásához már régóta folyamatosan alkalmaznak mérőrendszereket a hossz- és keresztaszvénny rögzítésére. Néhány éve az úgynevezett Head Check scannert is használják a gördülő érintkezés által okozott fáradási hibák (RCF hibák) rögzítésére, amely az örvényáramos technológia segítségével a HC hibákat a repedések sűrűsége és a károsodás mélysége tekintetében is rögzíti. A kézi rendszerek mellett a sínvizsgáló vonatokat, és egyre gyakrabban a köszörülőgépeket is felszerelik ezzel az eszközzel.



5. ábra. Stratégiák összehasonlítása: reaktív és proaktív

### Gyakorlati példák

Az Osztrák Szövetségi Vasutaknál (Österreichische Bundesbahnen; ÖBB) célzottan végzik a HC hibás sínek megmunkálását: az olyan síneket, melyeknél nagy repedésmélységek tapasztalhatók, erős korrekciós köszörüléssel munkálják meg, hogy a repedések számát lehetőségek szerint csökkentse. Egy kompakt RR24M-es gép például 20 köszörülési menetben a 2 mm-es hibamélységet 0,3 mm-esre tudja csökkenteni, így a következő ciklusban teljes repedésmentességet lehet elérni. Csekély károsodási mélységek esetén elegendő a könnyű korrekciós köszörülés elvégzése a repedések megszüntetéséhez; ezzel a további ciklusokban végzett könnyű megelőző köszörüléssel (0,3 mm anyaglevétel) a síneket folyamatosan jó állapotban lehet tartani.

A stratégiai köszörülés gazdasági szempontból a következő képet mutatja: Az RR32M köszörülőgép termelési költségeinek (tervezés, biztosítás és köszörülés [26 000 €/műszak 6 óra hatékony termelési idő] összes költsége) összehasonlítása tükrében:

Korrekciós köszörülés (anyaglevétel a teljes sínfejen legalább 0,3 mm mélységben és 1 mm-ig a futóélen és a külső élen):

- Költségek 250 m-es szakaszok esetén (450 m/h, ill. 2700 m/műszak): 9,60 €/m
- Költségek 1000 m-es szakaszok esetén (650 m/h, ill. 3900 m/műszak): 6,70 €/m

A pénzügyi előny hosszú köszörülési szakaszok esetén mintegy 30%!

Megelőző köszörülés (anyaglevétel a sínzsal közepén 0,2 mm és 0,6 mm-ig a futóélen):

- Költségek 250 m-es szakaszok esetén (900 m/h, ill. 5400 m/műszak): 4,80 €/m
- Költségek 1000 m-es szakaszok esetén (1300 m/h, ill. 7800 m/műszak): 3,30 €/m

A hosszú szakaszok megelőző megmunkálásának előnye a korrekciós megmunkálással szemben figyelemre méltó – egyértelmű a megelőző stratégia előnye!

### Összefoglalás

A sínmegmunkálás folyamatosan fejlődik: először a rovtákos kopás, illetve a csúszásból eredő hullámos kopás megszüntetésére összpontosítva az 1980-as években kifejlesztették a keresztiszelvény szimultán

megmunkálásának technológiáját. Az ezredforduló óta a felületi fáradás megmunkálása került előtérbe. A további fejlesztések célja immár a sínmegmunkálás stratégiai integrálása a felépítmény-karbantartásba. A lényegét az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- A modern vasúti közlekedés sok helyütt futófelületi hibákat okoz.
- Ezért a sínmegmunkálás elkerülhetetlenül szükséges.
- Az előre látható munkákat stratégiailag szervezni és definiálni kell.
- Minden stratégia célja az ideális kerék-sín kapcsolat elérése.
- Javasolt a speciális célprofilok (pl. AHC profilok) alkalmazása.
- A vasútüzemet a legkisebb mértékben befolyásoló, ismételt sínköszörülési munkák elvégzésére kell törekedni.
- Az optimális futófelületi viszonyok meghosszabbítják a használati időtartamot (vágányban fekvési idő), és csökkentik a vágány elhasználódását.
- A jelenlegi karbantartási költségeket jelentősen csökkenteni lehet. ◀

Fordította: Molnár Boglárka és Walshe Zsuzsanna

Vasúti és városi közlekedés infrastruktúrájához váltók, kitérők, átszelések és egyéb felépítményi szerkezetek gyártása

3200 Gyöngyös, Gyártelep utca 1. • Tel.: (37) 312-270 • Fax: (37) 316-179 • Honlap: www.vamav.hu



## Head Check meghibásodások miatt szükséges karbantartásokat csökkentő műszaki fejlesztések a vasúti síngyártásban

### Lukas Prettner

műszaki ügyfélszolgálati

munkatárs

voestalpine Schienen GmbH

✉ lukas.prettner@voestalpine.com

Amióta a gördülési érintkezési fáradási (Rolling Contact Fatigue; RCF) hibák következtében nagymértékben megemelkedtek a karbantartási költségek, a voestalpine cég folyamatosan végez kutatásokat kopásállóbb és az RCF hatásának ellenállóbb sínanyag kifejlesztése céljából. A nehéz teherforgalomban kipróbált 400UHC® HSH® sínacél minőség vegyes forgalmú pályákban történő bevezetésével a voestalpine cég olyan új módszert fejlesztett ki, amely a gyártási folyamatban összekapcsolja a speciális ötvözt a hőkezeléssel. Az új sínacél legmagasabb kopás- és RCF ellenállósága hosszabb üzemi élettartamot és alacsonyabb fenntartási költséget (LCC) eredményez.

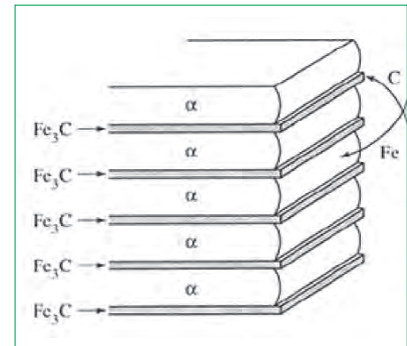
Az utóbbi évtizedekben az európai vasúthálózat tömegközlekedési és áruszállítási forgalma folyamatosan javult. Ez leginkább a vonatok számának és sebességének növekedésében és erősebb, nagyobb teljesítményű vontatójárművek megjelenésében nyilvánult meg. A megvalósult és a további folyamatos fejlesztések a vasutat mint közlekedési és áruszállítási alternatívát a rövidebb utazási és áruszállítási idővel, valamint az utazási komfort szélesebb kínálatával teszik vonzóbbá.

A vasúti forgalom növekedésével sokkal intenzívebb karbantartási tevékenység válik szükségessé. Legfőképpen a sínek gördülési érintkezési kifáradása elleni küzdelem okozza a megnövekedett karbantartási igényt, ezért mindenekelőtt ez a károsodási jelenség a fő ösztönzője a voestalpine Schienen GmbH mint innovatív síngyártó fejlesztési tevékenységének.

A folyamatosan növekvő igények miatt vállalatunk a 350HT HSH® minőségű vasúti sínanyag kifejlesztésével már az 1990-es években jelentős technológiai fejlesztést ért el. Ez az írás a gördülési érintkezési kifáradással kapcsolatos stratégiák előnyeinek és hátrányainak említése mellett a hőkezelt, hipereutektoidos 400UHC® HSH® anyagminőségű vasúti sín bemutatásával egy további technológiai újdonságot is bemutat.

### A perlites sínacélok és azok gördülési érintkezési kifáradással szembeni ellenálló képessége

Mindkét korábban említett vasúti sín anyagminősége ferrit- és cementitlamellákból álló, kétfázisú, ún. perlites szövetszerkezetet jelent, amely a hengerlési folyamatot követő lehűlése során a ko-



1. ábra. Perlites acélok lamellás szerkezete

rábban ausztenites szövetszerkezetű acél perlites alakulásával jön létre. A szövetszerkezetben a szén diffúziójával szénben gazdagabb és szegényebb területek keletkeznek, amelyekből a későbbiekben ferrit- és cementitlamellák képződnek (1. ábra).

A kopással szembeni ellenálló képességét a perlit a cementitlamellákból nyeri, mivel

- a cementitlamellák mintegy 7-10-szer keményebbek a ferritlamelláknál, és az anyag kopással szembeni ellenálló képességének meghatározói;
- a perlit az anyagkifáradással szembeni ellenálló képességét a lamelláris szerkezetéből nyeri. A szövetszerkezetben egy kemény (cementitlamellák) és egy lágyabb fázis (ferritlamellák) egészíti ki egymást és gondoskodnak az anyag duktilitásáról (képlékenységéről), valamint tartós szilárdságáról.

A metastabil vas-szén kettős anyagrendszerben (állapotábrában) tiszta perlit kb. 0,8% széntartalomnál alakul ki. E határ

1. táblázat. Az R400HT sínanyag mechanikai jellemzői és vegyi összetétele [1]

Acélminőség	Vegyi összetétel [tömeg %]				Mechanikai tulajdonságok		
	C	Si	Mn	Cr	Rm [MPa]	A <sub>5</sub> [%]	H [HBW]
<b>R400 HT</b> (400UHC® HSH®)	0,90 – 1,05	0,20 – 0,60	1,00 – 1,30	≤ 0,30	≥ 1.280	≥ 9	400 – 440

fölött – ide soroljuk a 400UHC® HSH®-t is, a minimum 0,9% szénttartalmával – ún. hipereutektoidos (HE) acélminőségek helyezkednek el. Ezt az anyagminőséget az EN-13674-1:2011 szabványban R400HT jelöléssel az 1. táblázat szerinti specifikációval határozza meg.

Mivel a keménység mint anyagjellemző viszonylag egyszerűen meghatározható, általában ezt használják a sínacélok besorolásához [1]. Minél kisebb a megfelelő hőkezelés-technológiával befolyásolható lamellatávolság, a perlités sínacélok keménysége annál nagyobb. A sínacélok három fő károsodási jellemzőjével,

- a gördülési érintkezési kifáradással,
- a kopással,
- a hullámos kopással

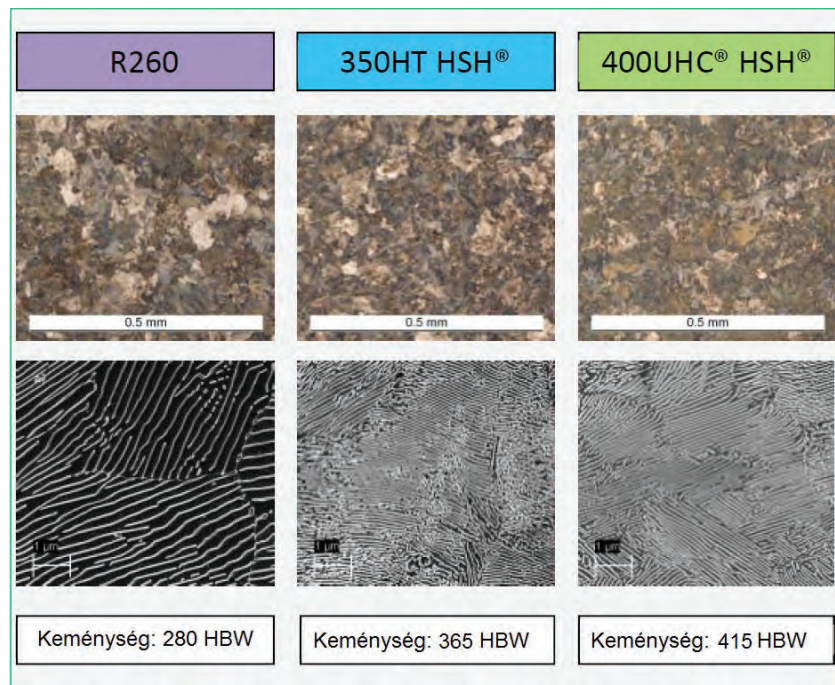
szembeni ellenálló képessége és e mechanikai jellemző között egyértelmű korreláció állapítható meg.

Amíg a 400 UHC® HSH® 100%-ban perlités sínacél minőség keménysége 400 Brinellnél nagyobb, tartósszilárdsága más perlités anyagminőségekkel (R260 és R350HT) hasonló értékeket mutat. Jellemzője a célirányosan megerősített, különösen kicsi lamellatávolságú cementitrétegek által eredményezett kiváló üzemi viselkedés.

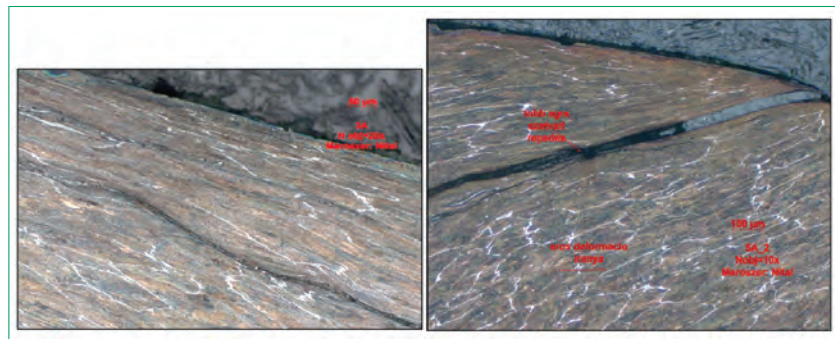
### Head Check károsodás kialakulása és növekedése

Tekintsük át pontosan, mit is értünk a vasúti sín Head Check (HC) meghibásodásán. E károsodást a futóélen kialakuló periodikus repedések jellemzik, amelyek a sínacél anyagának folyamatos, ciklikusan ismétlődő túlterhelése miatt a sín belseje felé növekednek. Miként a győri Széchenyi István Egyetem vizsgálatai is megmutatták, e repedések a sín felületének a forgalom által hidegalakított rétegeből erednek. A 3. és 4. ábrán [2] látható a szövetszerkezet részecskéinek hosszirányban történő erős megnyúlása. Ez azt is okozza, hogy a perlitlamellák többnyire hosszirányban rendeződnek el. A felületről kiinduló repedés e hidegalakított mikroszerkezet mentén növekszik.

Amint azt Albert Jörg és Richard Stock vizsgálatai bemutatták [3], a sínacél növekvő szilárdságával csökken a plasztikus alakváltozás mélysége. A 400 UHC® HSH® acélminőség alakváltozásának mélysége lényegesen kisebb, mintegy 30%-a az R260-as minőségünél. Az anyag nagyobb ellenálló képessége mellett a vé-



2. ábra. Perlités acélok szövetszerkezetének mikroszkopikus felvételei



3. és 4. ábra. Keresztmetszet – Head Check hibák a sín felületének hidegalakított zónájában

konyabb hidegalakított réteg is hozzájárul a vágányban bizonyítottan kedvezőbb üzemi viselkedéshez.

### Stratégiák a Head Check hibákkal szemben

A vasúti sín HC meghibásodása ellen két sikeresen bevethető stratégia létezik. Az egyik út a sínacél minőségek folyamatos fejlesztésén keresztül vezet. A 350HT HSH® minőséget már szinte minden európai országban sikeresen alkalmazzák a HC hibák ellen. Ha annak jobb ellenálló képességét az R260-as anyagminőséggel összevetjük, a gördülési érintkezési kifáradással szembeni javulás mértéke bizonyítottan legalább 2-es fak-

torral jellemezhető [4, 5, 6]. A nagy tengelyterhelésű vágányokban kipróbált 400 UHC® HSH® minőség vegyes forgalmú pályákon való bevezetésével a voestalpine Schienen egy lépéssel továbbment, és egy ún. hipereutektoidos, hőkezelt sánt fejlesztett ki, amelynek jellemzője a gördülési

**Lukas Prettner** 2012 óta dolgozik a voestalpine Schienen GmbH cégnél, a Műszaki Ügyfélszolgálat – Technológia Osztályon. MSc tanulmányait 2012-ben fejezte be a Grazi Műszaki Egyetemen, az Építőmérnöki Karon – környezet és forgalom szakterületen.

érintkezési kifáradással, kopással és hullámos kopásképződéssel szemben rendkívül megnövelt ellenálló képesség.

A megfelelő sínacél minőség kiválasztása mellett a vasúti sín profiljának optimalizálása is célravezető stratégia. E célból a voestalpine Schienen a 100-nál több profilból álló, továbbá egyedi, a megrendelő specifikált profil kifejlesztésének lehetőségével áll rendelkezésre.

A két stratégia kombináció választékával vezet a legjobb eredményhez. A 400 UHC® magas kopással szembeni ellenálló képessége alapján a többi sínacéllal összevetve kiváló profilhússággal rendelkezik, s a jól kiválasztott hipoeutektoidos szövetszerkezetű sínprofilal lényegesen hosszabb pályában töltött idő érhető el.

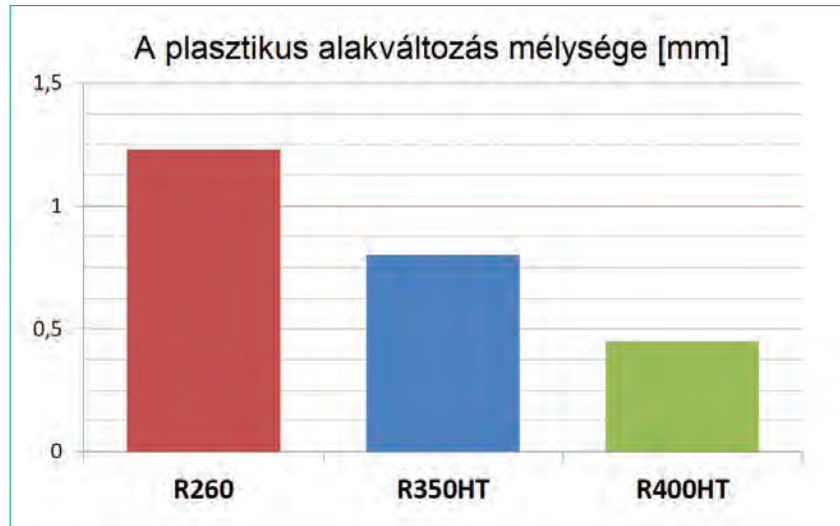
### Vágányesztekből származó ismeretek, tapasztalatok

A 400UHC® HSH® minőségű sínek kifejlesztése igazi sikertörténet, hiszen azok értékesítési volumene immár meghaladja a 250 000 t-t. Elsősorban más kontinensek olyan nagy tengelyterhelésű vasútjai járnak élen a hipoeutektoidos sínacélok előnyeinek kihasználásában, ahol extrém, 35 t tengelyterhelés mellett is akár 3500 millió elegytonna áthaladását biztosító élettartamot értek el. Az utóbbi időben egyre több vegyes forgalmú vasút is felismeri ezeknek a síneknek az előnyeit, üzemi tapasztalataik a gördülési érintkezési kifáradást illetően egyértelmű képet mutatnak.

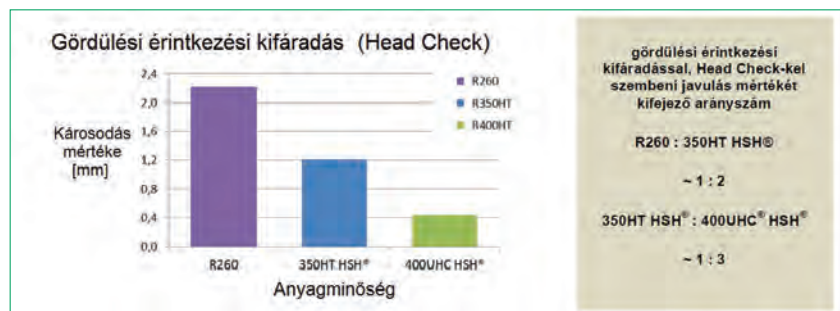
Az alábbiakban két olyan vágányeszt eredményét ismertetjük – R = 550 m és R = 1500 m sugarú íves vágányok –, melyeknél a 400UHC® HSH® minőségű üzemi viselkedését vegyes forgalmi viszonyok között más acélminőségekkel vetették össze.

Tapasztalható, hogy a károsodás mélysége az R350HT-vel összevetve legalább 2-es faktoral jellemezhetően csökken. Gondoljunk arra, hogy a HC hibák eltávolítása céljából csiszolásakor így csak feleakkora anyagleválasztás szükséges, ez számottevően csökkenti a karbantartási ráfordítást, emellett jelentősen meghosszabbodott élettartamhoz is vezet. Ezáltal a szükséges karbantartások közötti időintervallumok meghosszabbodnak, továbbá beavatkozáskor a síncsiszolás munkálatai rövidebb idő alatt elvégezhetők.

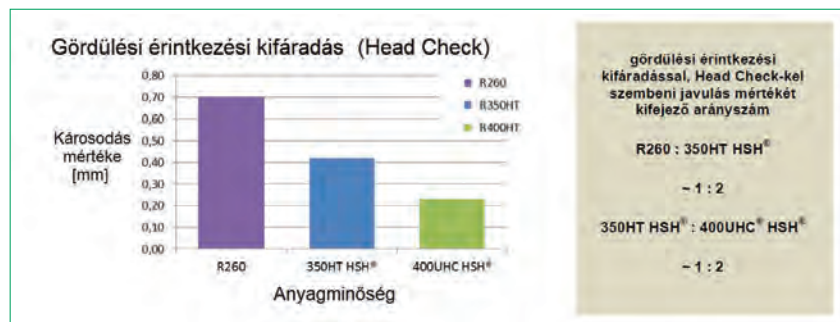
A 400UHC® HSH® további előnye a nagy kopással szembeni ellenálló képes-



5. ábra. A plasztikus alakváltozás mélysége a kerék-sín próbapadon [2]



6. ábra. Repedés mélysége 100 millió elegytonna áthaladása után egy R = 550 m sugarú ívben

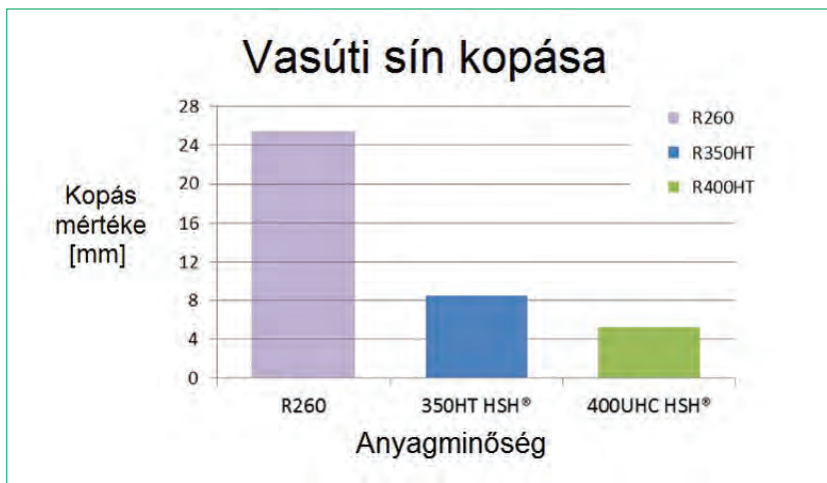


7. ábra. Repedés mélysége 100 millió elegytonna áthaladása után egy R = 1500 m sugarú ívben

ségből adódóan jelentkező profilhúság. A pályateszt alapján a normál minőségűnél kedvezőbb kopásállóságú R350HT-vel összevetve (8. ábra) e tulajdonság további 2-es faktoral jellemezhető javulása figyelhető meg. Mindezzel együtt a hullámos kopásképződéssel szembeni jóval kedvezőbb ellenálló képesség is megmutatkozik, amit nagyon jól igazolnak egy osztrák hegyi vasúti pálya ívében végzett mérési eredmények (9. ábra).

### Következtetés

Mint a vasút minden területére, a sínacélra is folyamatos fejlődés jellemző, és ez bizonyos időszakonként technológiai ugrást is magába foglal. A legújabbat a 400 UHC® HSH® sínacél kifejlesztésével értük el, az eredmény egy olyan innovatív gyártási koncepció, amely lényegesen kedvezőbb üzemi viselkedésű, új tulajdonságokkal rendelkező szövetszerkezet meg-



8. ábra. Kopás mértéke 100 millió eleygtonna áthaladása után egy R = 185 m sugarú ívben

valósítását teszi lehetővé. Vágánytesztek és üzemeltetési tapasztalatok alapján ezt a hőkezelt sínacélt az ugyancsak hőkezelt 350HT HSH<sup>®1</sup> vasúti sín anyagminőséggel összevetve a következőket állapíthatjuk meg:

- gördülési érintkezési kifáradás: a javulás mértéke 2-es, 3-as faktorial jellemezhető;
- kopási viselkedés és profilhűség: a javulás mértéke 2-es faktorial jellemezhető;
- hullámos kopás képződés: a javulás mértéke 3-as faktorial jellemezhető.

Az üzemi viselkedés ilyen mértékű javulása képezi az alapját a sínek hosszú élettartamának, ami egyben jelentősen csökkenti a vasúti sínek miatt szükségessé váló karbantartást, és hozzájárul a közép-távon egyébként szükségessé váló karbantartások miatti lassújelek és vágányzárak elkerüléséhez.

A vasúti infrastruktúra megfelelő gazdaságosságának egyik meghatározó összetevője a kevesebb karbantartást igénylő, hosszabb élettartamú vasúti sín. A 400UHC<sup>®</sup> HSH<sup>®</sup> acélminőség alacsony élettartamköltségével és a többletbefektetés gyors megtérülésével e gazdaságossághoz egyértelműen hozzájárul.

Összes ismert előnye alapján a nagy tengelyterhelésű vasútvonalak sínjeinek szokványos acélminőségét egyre gyakrabban alkalmazzák Európa vegyes forgalmú hálózatán is, ahol az a jobb üzemi viselkedést már többszörösen bebizonyította. ◀ Fordította: Tömő Róbert voestalpine Hungária Kft.

### Irodalomjegyzék

[1] ISO EN13674-1:2011.

[2] Dr. Horvát Ferenc: Sínfej-hajszálrepe-

### Summary

Since the maintenance costs due to Rolling Contact Fatigue (RCF) faults increased to a great extent, Voestalpine firm has continuously been executing research for the purpose of development of rail material more wear resistant and more resistant to RCF. By introduction of 400UHC<sup>®</sup> HSH<sup>®</sup> rail steel quality already tried in hard freight traffic in tracks with mixed traffic Voestalpine firm developed such a new method which connects a special alloying with heat treating in the production process. The higher wear and RCF resistance of the new rail steel results in a longer operational life-time and a lower maintenance cost (LCC).

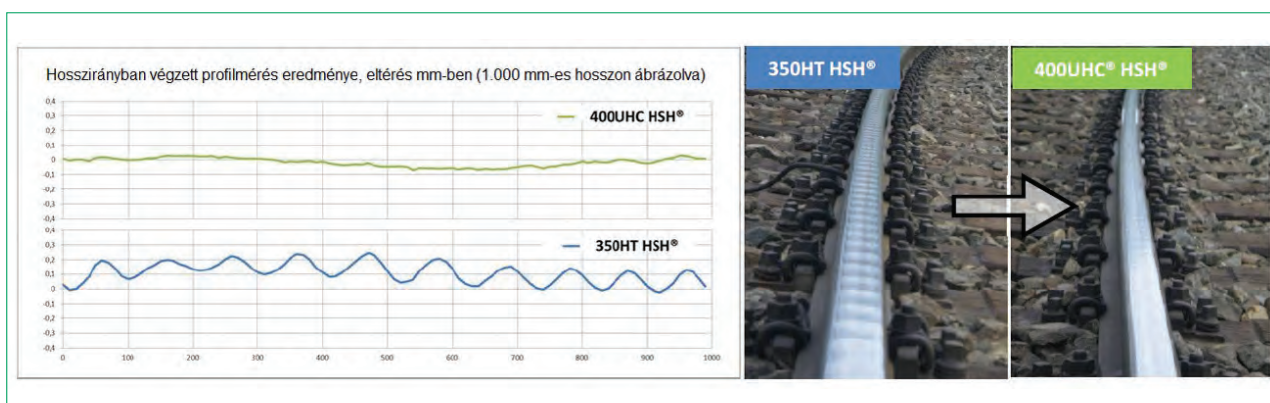
dések laboratóriumi vizsgálata, sínfej-megmunkálás gazdaságossági szempontok figyelembevételével. 2014.

[3] Jörg A.; Stock R.: Wärmebehandelte Schienengüte R400HT – Hochfeste Schienenstähle in Österreich und Schweiz, ZEVrail, Ausg.136 – Sonderausgabe InnoTrans 2012, Seite 72–79.

[4] Girsch G.; Heyder R.: Advanced pearlitic rail steels promise to improve rolling contact fatigue resistance. 7th WCCR, Montreal, Canada, June 2006.

[5] Girsch G.; Heyder R.: Head hardened Rails put to the test. Railway Gazette International, September 2004.

[6] Mädler K.; Zoll A.; Heyder R.; Brehmer M.: Schienenwerkstoffe – Alternativen und Grenzen, ZEV Glasers Analen 132 (2008), S. 496–503.



9. ábra. Hullámos kopás mértékének mérési eredményei 40 millió eleygtonna áthaladása után R = 185 m sugarú ívben

<sup>1</sup> A 350HT HSH<sup>®</sup> anyagminőségű sínek az R260 acélminőséggel szemben már 2 és 4 közötti faktorial jellemezhető kedvezőbb üzemi viselkedést mutatnak.



# Tűzihorganyzás

**NAGÉV CINK Kft.**

2364 Ócsa, Hammerstein Péter u. 1.  
É 47°18'06.05" K 19°16'14.29"  
Tel.: +36-29-577-020  
Fax: +36-29-577-007  
Mobil: +36-30- CINK (2465) -100  
E-mail: kontakt@nagev.hu

**NAGÉV Kft.**

4066 Tiszacsege, Ipar u. 30-34.  
É 47°40'56.00" K 21°00'07.00"  
Tel.: +36-52-588-030  
Fax: +36-52-588-033  
E-mail: csege@nagev.hu

## Nagyméretű acélszerkezetek tűzihorganyzása a NAGÉV Cink Kft.-nél

1. ábra. Felsővezeték-tartó oszlopok tűzihorganyzása a NAGÉV Cink Kft.-nél – kiemelés



A tűzihorganyzási technológia kézenfekvő előnyeinek – a megbízhatóságnak, a több évtizedes, karbantartásmentes korróziós élettartamnak, a gazdaságosságának, a gyors kivitelezhetőségének és a bevonat kitűnő mechanikai ellenálló képességének – értékelése a Sínek Világa hasábjain és számos más szakmai cikkben, kiadványban megtörtént. Ezek az előnyök azonban csak akkor realizálhatók, ha a tűzihorganyzó vállalat rendelke-

zésére megfelelő színvonalú technológiai berendezések állnak, azokat maradéktalanul kihasználja, és az előírt műveleteket ellenőrzötten hajtja végre. Itthon több vállalatnak van lehetősége nagyobb méretű acélszerkezet bevonására, de az ország legújabb horganyzóvállalata, a NAGÉV Cink Kft. rendelkezik a legnagyobb belső térfogatú horganyzóakkal, ahol szokatlanul nagy terjedelmű acélszerkezetek kezelésére van mód. Ez azonban – a technológiai adottságokon túlmenően – speciális szakmai tudást is megkövetel.

### A nagy terjedelmű acélszerkezetek bevonása komoly felkészültséget igényel

A tűzi úton végrehajtandó fémbevonás művelete a megtisztított felületű tárgy folyékony fémbe merítésével, majd az onnan való kiemelésével történik. A horganyolvadék magas hőmérséklete (kb. 450 °C) – mint az egyik fontos műveleti paraméter – alapvető követelményeket támaszt a termékek kialakításával, gyártásával, de magával a horganyzási művelettel szemben is. Nagyméretű acélszerkezetek bevonásának vannak olyan feltételei, melyek döntően meghatározzák a kapott termék minőségét és piaci elhelyezhetőségét. Ezeket a jellemzőket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

2. ábra. Egy nem tökéletes szerkezeti összeállítás



A lenti táblázatból jól látszik, hogy a fémolvadékba merítés és kiemelés – a közhiedelemmel ellentétben – nem egy egyszerű művelet, hanem komplex, összehangolt tevékenységsort jelent. Az üzemi technikai adottságok alapvetően meghatározzák a technológia szabályozhatóságát, amihez hozzájárul a horganyzóüzemben dolgozók szakmai hozzáértése, egy-egy termék kezelése műveleti utasításának kidolgozottsága. Külön érdemes kitérnünk

1. táblázat. Terjedelmes termékek tűzihorganyzásának műveletei és hatásai

Jellemző	Hatása a termékre	A felhasználó számára
Fémfűrdőbe merítés sebessége	Bevonatvastagságra, deformációra	Gazdaságosságra, eladhatóságra
Bemerítés dőlésszöge	Deformációra	Eladhatóságra
Fémfűrdőben tartás időtartama	Bevonatvastagságra, deformációra	Gazdaságosságra
Salakkiúsztatás	Hibahelymentességre	Bevonatminőségre, eladhatóságra
Kiemelés sebessége	Bevonatvastagságra, deformációra	Gazdaságosságra, bevonatminőségre
Kiemelés dőlésszöge	Bevonatvastagságra, deformációra	Bevonatminőségre, eladhatóságra
Olvadék hőmérséklete	Bevonatvastagságra	Bevonatminőségre, gazdaságosságra



## 2. táblázat. Termékértékelési szempontok

Jellemző	Értékelés	Megjegyzés
Befoglaló méret	Megfelelő	
Acélminőség (optimális vagy nem)	Optimális	Gazdaságos, szép, bevonatok
Gyártásból származó szennyeződések	Alig	Festéknyomok
Konstrukció	Megfelelő	Kevés eltérés
Technológiai nyílások	Általában jó	Kevés eltérés

a hőhatások okozta változásokra, melyek az acélszerkezetben zajlanak. A szerkezeti acélok a fémolvadék magas hőmérsékletén folyómétezenként kb. 5 mm-es hirtelen térfogat-növekedést szenvednek el, miközben folyáshatárjuk, így szilárdságuk is jelentősen csökken. Ezek a fizikai változások bemelegítéskor átgondolt technológiai cselekvést igényelnek a horganyzótól, ugyanakkor kiemeléskor ezzel ellentétes irányú folyamatok zajlanak le (1. ábra).

A NAGÉV Cink Kft. technológiai adatai maradéktalanul biztosítják a táblázat szerinti követelmények optimális teljesülését. A nagy kád hossz (15,5 m) és kádmélység (3,5 m) mellett a szokatlanul nagy szélesség (2,2 m) megadják azt a térfogatot, mely kimondottan előnyös a terjedelmes termékek egy lépésben történő bevonásához (megjegyezzük, hogy a ténylegesen kezelhető méretek ezeknél némileg kisebbek, ezt a vállalat szakembereivel célszerű egyeztetni).

### A NAGÉV Cink Kft. a nagy befoglaló méretű termékek tűzhorganyzásának specialistája

A vállalat rendelkezésére álló kivételes technológia biztosítja, hogy nagyméretű acélszerkezeteket egyszeri merítéssel lehessen horganyréteggel bevonni. Ez igen fontos szempont az adott acélszerkezet alaktartása, de a bevonat minősége szempontjából is. Az üzem szaktechnológiája minden egyes terjedelmes termékre szabott technológiai utasítást dolgoz ki. Ezek a műveleti előírások teszik lehetővé a szokatlanul nagy acélszerkezetek hibamentes kezelését.

### Felsővezeték-tartó oszlopok tűzhorganyzása kedvező eredményekkel

A NAGÉV Cink Kft.-nél az elmúlt időszakban nagy mennyiségű felsővezeték-tartó acélszerkezetet tűzhorganyoztak,

és az eddigiekről lényegében csak kedvező tapasztalatok vannak. Ezeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Sem a nagyméretű termékek felület-előkészítése, sem pedig a tűzhorganyzása során érdemleges hiányosság nem merült fel. Talán a technológia szempontjából alkalmas konstrukciónál tapasztaltak olyan problémát, mely csak néhány darabnál ugyan, de némi nehézséget okozott (2. ábra).

A képen látható szerkezetnél a hibát az jelentette, hogy bizonyos szögacél rácsrudaknál a rúd végét teljesen beengedték az övrudat képező szögacél száráig, emiatt a belső részekből a salakok kijutását korlátozták. Hasonló jellegű, ám ugyancsak kevés hibát okozott, hogy néhány alkalommal egy-egy csomólemez végén nem voltak megfelelően kialakítva az előírt méretű lesarkalások, így salak- és horganymaradványok jelentettek kisebb javítanivalót. Összességében kedvezőek a NAGÉV Cink Kft. tapasztalatai a termékekkel kapcsolatban. Az acélszerkezetek karbantartásmentes korrózióvédelmével ezzel a művelettel így több évtizedre biztosították (3. ábra).

### A NAGÉV tűzhorganyzó csoport

A NAGÉV érdekeltségű vállalatok kereskedelmi-üzleti kapcsolataikkal lefedik az ország teljes területét. A NAGÉV Cink Kft. technológiájának jellemzői: a nagy befoglaló méret (15 × 3,0 × 1,8 m) és tömeg (8 t/db). Az üzem a ma elérhető legjobb technikákkal (Best Available Techniques) felszerelt, a keletkező valamennyi salakanyag és kezelési hulladék továbbhasznosítása megoldott.

### A NAGÉV ajánlatai és elérhetőségei

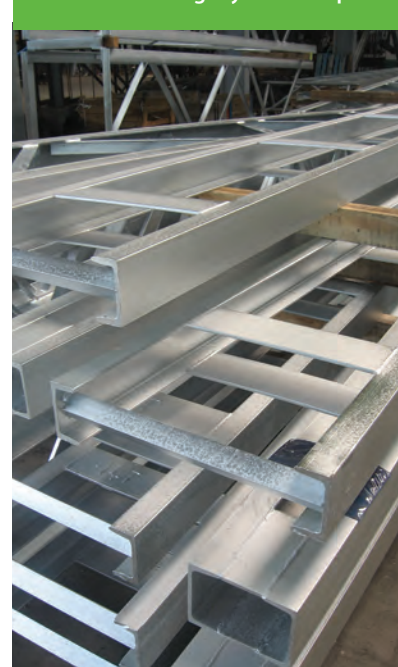
A NAGÉV-vállalatok valamennyi acélszerkezet-gyártó ágazatba, így az épület-acélszerkezetektől kezdve az út- és vasútépítéseken és mezőgazdasági ter-

mékeken át az autópárizig szinte minden gazdasági szegmensbe, sőt magán személyeknek is végeznek tűzhorganyzást. Az eljárás a MÁV Zrt.-nél a vasúti sínek melletti acélszerkezetekhez, állomásokon és egyéb létesítményeknél szinte valamennyi területen alkalmazható. A NAGÉV horganyoztató partnerei számára folyamatosan meghirdeti kedvező ajánlatait.

### Ennek megfelelően:

- Versenyképes árakat más tűzhorganyzókkal és a festési technológiákkal szemben.
- Mennyiségi kedvezményeket nagy tételben rendelő partnereinek.
- A termékek mennyiségétől függően, rövid határidőn belüli (24 órás) szolgáltatás lehetőségét.
- Kísérleti termékeknél külön árkedvezményekkel támogatja a fejlesztési folyamatot (kísérleti horganyzások).
- Hosszú távú együttműködési megállapodást partnereinek.

3. ábra. Tűzhorganyzott oszlopok



## Vasutas munkatársak kitüntetése a Magyar Tudomány Ünnepe

A Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából 2014. november 3-án tartott megnyitón Lovász László, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke elmondta, hogy a közel egy hónapig tartó rendezvénysorozat célja, hogy a tudomány közelebb kerüljön az emberekhez. A tudomány eredményei fontosak, nélkülözhetetlenek a társadalom számára.

A tudományos élet is nagyra értékeli azok tevékenységét, akik a civil életben munkájukkal alakítják a jövőt és segítik a fejlődést. Ennek elismeréséül számos kitüntetést adtak át. A kitüntetettek között jelen volt három vasutas kollégánk is.

Mezei István gépészmérnök, a Magyar Államvasutak nyugalmazott igazgatója életművéért Mikó Imre-díjat kapott, és a Magyar Közlekedési Közművelődésért Alapítvány Mikó Imre-éremklapoktját vehette át. Mezei István fáradhatatlanul dolgozik a vasúttörténeti emlékek megőrzésén, dokumentálásán. Azon fájdoszik, hogy könyvei révén a tudomány közelebb kerüljön az emberekhez. Több tucat általa szerkesztett kiváló könyv állít emléket a magyar vasútnak. Ezekben a vasút sajátosságából fakadó szerteágazó szakmai területek közül valamennyi megtalálható. Nevéhez fűződik a Vasúthistoria évkönyv sorozat, amely teljes körűen bemutatja a magyar vasút történetét a kezdetektől napjainkig. Könyvei mind tartalmi, mind megjelenés szempontjából magas értéket képviselnek, és a szakmán kívül állók számára is értékes kordokumentumként szolgálnak. Nem véletlen, hogy ezek a könyvek a könyvtárak és magángyűjtők legféltettebb kincsei.

Az aktív szakemberek kategóriában megosztva ítélték oda a Mikó Imre-díjat

Jászberényi Attila okleveles villamosmérnök, a MÁV-Start Zrt. műszaki főmunkatársának és Virág István hidász-mérnöknek, a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság híd és alépítményi osztályvezetőjének. Bár megosztott díj esetén úgy illene, hogy azonos terjedelemben méltassuk a díjazottakat, ennek ellenére mi a szakterületünkön dolgozó munkatársat mutatjuk be részletesen, nem kisebbítve ezzel Jászberényi Attila érdemeit.

Virág István 1978-tól a MÁV Győri PFT főnökségén hidász szakaszmérnöki, majd



A kép bal szélén Mezei István, Jászberényi Attila és Virág István

felépítményes szakaszmérnöki beosztásban dolgozott. Hidász szakaszmérnökként több nagy folyami híd üzemeltetését látta el sikeresen, és számos híd építését



vagy átépítését felügyelte. 1991-től a MÁV Rt. Győri PFT/PGF főmérnöke, 1998-tól a Győri Pályagazdálkodási Főnökség vezetője, majd osztálymérnöke. Erre az időszakra esett a hegyeshalmi vasútvonal forgalom alatti átépítése, ennek során itt valósult meg hazánkban először a 160 km/h engedélyezett sebesség. Az eddig nem alkalmazott emelt sebességgel járó új és nagyobb felkészülést igénylő üzemeltetési feladatokat sikeresen oldotta meg. A területén levonuló árvizekkel kapcsolatos eredményes védekezési munkák során valamennyi dunai árvíznél – közte az évszázad árvízének minősített 2013. évinél is – bizonyította jó szervezőképességét, megmentve ezzel az ország legfontosabb hegyeshalmi fővonalát. 2005-ben a MÁV Zrt. Pályavasúti Budapesti Területi Központ Híd és Alépítményi Osztályának alosztályvezetője lett. Valamennyi igazga-

tóság közül ez a legnehezebb és legösszetettebb terület, mivel itt található a legtöbb folyami nagyhíd, vasúti keresztezési műtárgy, közúti alul- és felüljáró. Kiváló csapatépítő, szervezőmunkával rövid idő alatt sikerült az alosztály munkáját eredményessé tenni. 2011-től a Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Főosztálya, majd az Üzemeltetési Főigazgatóság Híd és Alépítményi Osztálya vezetőjévé nevezték ki. A napi feladatok ellátása mellett részt vesz a Magyar Mérnöki Kamara, a Közlekedéstudományi Egyesület és a Vasúti Hidak Alapítvány munkájában. Szakmai napok szervezésével, konferenciákon előadások tartásával és szakfolyóiratokban megjelent cikkeivel segíti elő híd és alépítményi ismeretek átadását.



Gratulálunk, és további jó munkát kívánunk a díjazottaknak.

## Sárdi Gyula 1944–2014

Sárdi Gyula, a Magyar Államvasutak volt vezérigazgató-helyettese 2014. szeptember 28-án, életének 70. évében váratlanul elhunyt.

Sárdi Gyula a Szegedi Vasútforgalmi Technikum, majd a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karának elvégzése után Fonyód és Pécs állomásokon töltötte a gyakorlati időszakot, ekkor több forgalmi munkakört is ellátott.

1970-ben a Forgalmi osztályra helyezték, ahol tizenöt éven át menetrendszerkesztő csoportvezető volt. 1985-től az Üzemviteli osztály vezető-helyettese, majd 1990-től osztályvezetője, és egyben üzemviteli igazgató-helyettes volt. Erre az időszakra esett a balatoni vonalon a zónázó személy- és tehervonati forgalom bevezetése. Míg munkássága kezdetén a szállítási feladatok elvégzéséhez szükséges kapacitásokat kellett biztosítani, addig a rendszerváltás után, a feladatok csökkenése miatt, a felesleges kapacitások leépítését kellett megoldania.



1993. január 1-jétől, a Debreceni Üzletigazgatóság vezetőjeként, az akkori szervezeti rendszer szerint a miskolci, szegedi, záhonyi területeket is felügyelte és irányította.

1995-től területi igazgatóként ismét Pécsen dolgozott. 1999 júliusától a vállalkozó vasúti vezérigazgató-helyettesi posztra nevezték ki. Ebben a munkakörben a négy szakág (személyszállítás, áru fuvarozás, forgalom, gépészet) összehangolása volt a feladata. Munkája során jelentős eredményeket ért el a költségcsökkentésben és az önkormányzatokkal való együttműködésben.

Az 1990-es éveket követő szolgáltatási reform keretében indult meg az InterCity-InterPici forgalom, mellyel jelentősen javult a menetrendszerűség és az elővárosi forgalom. Ezekben az intézkedésekben jelentős szerepet vállalt, ennek köszönhetően az utasszám csökkenése megállt, a távolsági és elővárosi forgalom pedig növekedni kezdett.

Sárdi Gyula 2002-ben ment nyugdíjba.

### A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum hírei

## Ötven éve adták át az Erzsébet kábelhidat

Ötven esztendeje, 1964. november 21-én adták át az Erzsébet hidat, utolsóként a háborúban értelmetlenül elpusztított Duna-hidak közül. Az új híd azonban már más szerkezetű volt, mint az előd. Az 1903-ban megnyílt Erzsébet híd a világ legnagyobb szabadnyílású lánchídjaként kecses vonalaival sokak szerint a legszebb hidak közé tartozott.

Az új híd, amellyel kapcsolatban kiállítás nyílt a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeumban, könnyedebb szerkezetű kábelhíd, vonalaiban idézte meg elődjét. Az 50 éves az új budapesti Erzsébet híd című kiállítás röviden áttekinti az 1903-ban forgalomba helyezett Erzsébet lánchíd történetét, pusztulását. Foglalkozik a roncsok kiemelésével, majd a híd újjáépítésének kérdéskörével. Közben bemutatja az ideiglenes Petőfi, „Böske” pontonhidat.

A tablók és a dokumentumok felidézik azt a vitát, amely a régi híd visszaépítése vagy az új híd építése körül zajlott, az új híd tervezési folyamatát és magát az építést, egészen a roncsok bontásától a híd 1964-es átadásáig. Ezenkívül a látogatók megismerhetik a hídon azóta végzett jelentősebb javítási, felújítási, karbantartási munkákat is. A tárlaton látható a híd M 1:200-as méretarányú modellje, az elemi kábel egy mintadarabja (a 40 cm széles főkábelek ilyenekből állnak), valamint az 1973-ban elbontott régi aszfaltburkolat egy töredéke, továbbá számos eredeti dokumentum és fénykép is.

**A kiállítás 2014. december 31-éig tekinthető meg a Közlekedési Múzeumban.**



# 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. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Központ  
1011 Budapest, Hunyadi János. u. 12–14.

Kapcsolattartó: Gyalay György

Telefon: (30) 479-7159 • E-mail: gyalaygy@mav.hu

(Amennyiben lehetősége van, kérjük, a [www.sinekvilaga.hu](http://www.sinekvilaga.hu) honlapon keresztül küldje el megrendelését.)

ISSN 0139-3618

Címlapkép: A Debreceni Kölcsey Központ. Fotó: Bíró Sándor

[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  
tudományos folyóirat

Kiadja a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság  
és a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság  
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.  
[www.sinekvilaga.hu](http://www.sinekvilaga.hu)

Felelős kiadó Pál László  
Szerkeszti a szerkesztőbizottság  
Felelős szerkesztő Vörös József  
A szerkesztőbizottság tagjai  
Both Tamás, dr. Horvát Ferenc, Szőke Ferenc  
Korrektor Szabó Márta  
Tördelő Kertes Balázs

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.

Scientific journal accredited by Bay of Hungarian Scientific  
Works (MTMT)

Published by MÁV Co. Infrastructure Operational Directorate General  
and Development and Investment Directorate General  
54–60 Könyves Kálmán boulevard Budapest Post Code 1087  
[www.sinekvilaga.hu](http://www.sinekvilaga.hu)

Responsible publisher László Pál  
Edited by the Editorial Committee

Responsible editor József Vörös  
Members of the Editorial Committee

Tamás Both, Dr. Ferenc Horvát, Ferenc Szőke

Reader Márta Szabó

Layout editor Balázs Kertes

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