

TARTALOM

| | |
|---|----|
| Csek Károly – Köszöntő | 1 |
| Dr. habil. Gálos Miklós, Kárpáti László, Szekeres Dénes | |
| Ágyazati kőanyagok – Kutatás és vizsgálatok (1. rész) | 2 |
| Rózsás Árpád – Öszvérszerkezetű vasúti híd tervezése | 10 |
| Pattantyús-Á. Miklós – A radar módszer alkalmazása a vasúti alépítmények vizsgálatában (1. rész) | 14 |
| Ikker Tibor, Kövesdi Szilárd – Iszapkatasztrófa Kolontár és Devecser térségében | 22 |
| Pail Miklós – Komplex vágányzárban végzett munkák elemzése és tapasztalatai | 28 |

Tisztelt pályás és hidász Munkatársaim!

Az év végéhez közeledve fontosnak tartom értékelni a mögöttünk hagyott esztendő, hogy együtt örülhessünk a sikereknek, és szűrjük le a tapasztalatainkat a jövőre nézve. Az elmúlt időszak bővelkedett nem kívánt eseményekben.

Az év elején a rendkívüli havazás kívánt áldozatokat munkatársainktól. A zord időjárás sok erőfeszítést követelt, egyebek között Polgárdi-partelepek–Csajág között február 13–14-én a hófúvásban elakadt személyvonatot kellett kimenteni a hó fogságából. Ez év tavaszán szembesültünk azzal a ténnyel, hogy a sínfejtrepedések (Head Checking) – elsősorban a Budapest–Hegyeshalom vonalon – tömegesen jelentkeztek. Az ebből eredő vészhelyzet elhárítása gyors reagálást, új diagnosztikai módszereket, lelkiismeretes és precíz pályafelügyeletet, terven felüli, azonnali beavatkozásokat igényelt.

A viharokkal érkező nyár nem várt mennyiségű csapadékot és folyóinon rendkívüli vízállást hozott. Elsősorban a miskolci, a dombóvári és az észak-magyarországi vonalakon követelt az alépítményes és hidász munkatársaktól erőn felüli teljesítményt, de védekezni kellett a Duna áradása ellen is. A sok helyen elmosott alépítmény, a víz pusztítása következtében leszakadt vasúti pályák és a magas vízállás miatt szükségessé vált ideiglenes hídletherelések sokáig akadályozták a menetrend szerinti közlekedést. Júliusban a százéves tapolcai vasútvonal még löszfalban vezetett balatonakarattyai szakaszán a megmozduló partfal miatt kellett megbirkózni az alattomos, veszélyes és már sok vasúti balesetet okozó földműroskadással. Mindezt tetézte, hogy 2010. október 4-én átszakadt az ajkai Mal Zrt. zágytározójának gátja, és az ország eddigi legsúlyosabb környezeti katasztrófáját okozva tönkretette több mint 1300 méter hosszban a vasúti pályát és tartozékait.

A fentiek miatti pluszfeladatok mellett azonban jutott idő a szakmai továbbképzésre is, a többi között a XII. Vasúti Futástechnikai Konferencia sikeres megszervezésére. Az is dicséretes, hogy a vasútépítő projektmenedzser tanfolyamon több pályás, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kétéves euró szakmérnöki képzésén pedig több hidász munkatársunk tett sikeres záróvizsgát.

Folyamatban levő vonalrekonstrukciós munkáink közül kiemelkedő a Tárnok–Székesfehérvár vonalszakasz átépítése, és jövőre kezdődik a Budapest–Észtergom, valamint a Szajol–Püspökladány vonal átépítése.

Kollégáinknak – a kezdeti bizonytalanságok után – sikerült a térinformatikai felmérés hatalmas munkájával is megbirkózniuk.

Új alapokra helyeztük a beszállító minőségét a pályalétesítményi menedzsment keretében. Több területen sikeres volt az integrált vágányzár alkalmazása, amit napi gyakorlattá kell tenni a vágányzárak tervezésében és lebonyolításában.

E rövid összefoglalásból is kitűnik, hogy számos tervezett és terven felüli feladatot kellett közös erőfeszítéssel megoldanunk 2010-ben. A pénzügyi értékelés még csak ezután következik, de a műszaki teljesítés alapján büszkék lehetünk az elvégzett munkánkra. Köszönöm valamennyi kollégánónak és kollégának, hogy részese volt ennek a teljesítménynek. Kívánok mindannyiuknak boldog és örömteli karácsonyi ünnepeket szeretetteik körében, és rövid pihenés után sok erőt és jó egészséget a jövő évi feladatok sikeres teljesítéséhez.

*Csek Károly
igazgató*

INDEX

| | |
|---|----|
| Károly Csek – Greetings | 1 |
| Dr. habil. Miklós Gálos, László Kárpáti, Dénes Szekeres | |
| Ballast stone materials – Research and examinations (part 1) | 2 |
| Árpád Rózsás – Planning of a railway composite bridge | 10 |
| Miklós Pattantyús-Á. – History of application of radar methods in the inspection of railway subgrade | 14 |
| Tibor Ikker, Szilárd Kövesdi – Silt catastroph – in the Region of Kolontár–Devecser | 22 |
| Miklós Pail – Analysis and experiences of works done in complex track possession | 28 |

Ágyazati kőanyagok

Kutatás és vizsgálatok (1. rész)

Új, háromrészes cikksorozat indítunk a Sínek Világa hasábjain az ágyazati kőanyagokkal kapcsolatban. A sorozat a MÁV Zrt. Pályalétesítmenyi Főosztály, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéke között megkötött szerződés szerint a 2005–2009-ben végzett kutatáson alapul. A sorozat ismerteti a kutatási programot, annak vizsgálatait, a vizsgálatok eredményeit, végül javaslatot tesz a kutatási munka eredményeinek hasznosítására.



Dr. habil. Gálos Miklós

nyugalmazott egyetemi tanár

✉ mgalos@freemail.hu

☎ (30) 759-2427



Kárpáti László

okleveles építőmérnök BME Építőanyagok és

Mérnökgeológia Tanszék

✉ karpati.laci@gmail.com

☎ (20) 468-9003



Szekeres Dénes

okleveles építőmérnök MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág PLK

✉ szekeresd@mav-

notes.mav.hu

☎ (1) 201-0928

A vasúti pálya felépítményének meghatározó része az ágyazat. Az ágyazat kőanyagával szemben különböző elvárásaink vannak. Legyen a zúzottkő ágyazat megfelelő szilárdságú, hiánytalan, tiszta és tömör, anyaga feleljen meg a vonatkozó szabványban foglaltaknak, hogy elviselje a forgalomból adódó terheléseket, biztosítsa a vágány geometriai és erőtani stabilitását (hossz- és keresztirányú ellenállását), időállósági tulajdonságai legyenek megfelelőek, hogy a beépített kőzetanyagok a felépítményt érő hatásokkal hosszú időn keresztül és károsodás nélkül elviseljék.

A megfelelő ágyazati kőanyag kiválasztása és a beépíthetőség feltételeinek meghatározása mindenkor az elvárásokat figyelembe vevő, a kor műszaki-technikai színvonala szerinti előírásoknak megfelelően történt meg. A hazai gyakorlattal szemben új helyzetet teremtett az egységes európai szemléleti rendszer, amely ugyan szemléleti rendjében nem, de részleteiben hozott új gondolatokat a minősítés vonatkozásában. A korábbi hazai gyakorlattal ellentétben az építési kőanyagokra vonatkozó termékszabványok nem termékcentrikus, hanem felhasználócentrikus szemléleti rendben készültek. Így a vasúti ágyazati kőanyagok termékszabványa, az MSZ EN 13450:2003 számú szabvány is.

A vasúti ágyazati kőanyagokra a Magyar Szabványügyi Testület jóváhagyó közleményével, MSZ EN 13450:2003 szám alatt Kőanyagok a vasúti ágyazathoz

(Aggregates for railway ballast) címmel 2003-ban tette közzé a termékszabványt. Az angol nyelvű szabványról a MÁV belső használatra magyar nyelvű fordítást készített. A szabvány az ágyazati kőanyagok minőségi kérdéseivel kapcsolatosan az európai gyakorlatnak megfelelően egy sor, a hazai minősítési gyakorlattól eltérő minősítő szempontot vezetett be.

A szabvány szemléleti rendjében az ágyazati anyagok geometriai tulajdonságainak értékelése mellett a kőanyagok fizikai tulajdonságainak minősítése is kiemelt fontosságú. A szabvány a kőzetfizikai tulajdonságokat a szilárdsági, hatásállósági, valamint időállósági tulajdonságok vizsgálati eredményeivel veteti össze. Ezek a vizsgálatok a kőanyag halmazokra kidolgozott vizsgálati szabványok szerint készülnek, és az MSZ EN 13450:2003 számú szabványba már – ugyan a vizsgálati szabvány megnevezésével és jelzetével, de – egy sor kiegészítő vizsgálattechnikai előírással kerültek be. Ezért a vasúti ágyazati kőanyagokra vonatkozó korábban használt minőségi előírásaink kiegészítésre szorultak, illetve az új követelmények szerinti minősítés bevezetése előkészítő kutatási munkát igényelt.

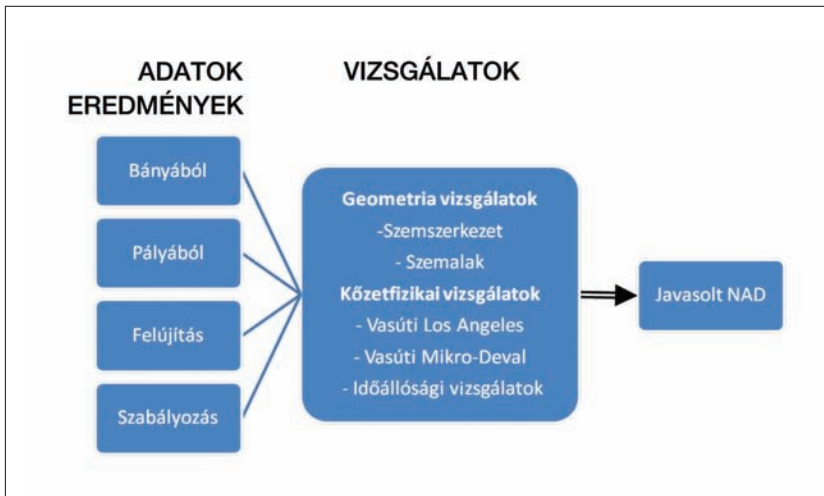
Kőzetek és a kőzetekből előállított tört halmazok viselkedését a kőzetalkotók kötési energiájával, illetve a különböző kölcsönhatásból fakadó belső energiával tudjuk nyomon követni. Ebben a szemléleti rendben az ágyazati anyagok tulajdonságai és az igénybevételek hatá-

sára bekövetkező tulajdonságváltozásai egységes energiaszemlélettel kezelhetők. Az összefüggések megismerésének kimunkálására a MÁV Zrt. Pályalétesítmenyi Főosztálya (PLF) az ágyazati kőanyagokkal kapcsolatos kutatás-fejlesztési programot indított, melynek keretében a kőzetanyagok minősítése, a különböző forgalmi terhelésnek kitett kőzetanyagok viselkedésének megítélése, valamint az építési és felújítási munkálatok hatásának értékelése szerepelt.

A felújítási, szabályozási munkák hatásának vizsgálatára a kutatás-fejlesztési programba bekerült egy kísérleti pályaszakaszkészítés is. A kísérleti szakaszon lehetőség nyílt az ágyazat építésének technológiai folyamatából és a kőzetanyagok tulajdonságaiból eredő kölcsönhatás, továbbá a szabályozási és felújítási munkák során az ágyazati anyagok viselkedésének vizsgálatára.

A kutatás célja

A többéves kutatás célja az volt, hogy a vasúti ágyazati anyagok fizikai – geometriai, szilárdsági, hatásállósági, időállósági – tulajdonságainak minősítő értékei, a harmonizált MSZ EN 13450:2003 számú szabványban megfogalmazott követelményekkel meghatározottan, egységes termodinamikai szemlélettel kezelhetők legyenek mind az újonnan beépített kőanyagoknál, mind pedig az újrashasznosított, felújítás során a pályába visszakerülő kőanyagoknál.



1. ábra. A kutatás munkaszervezeti rendje

A kutatási munka rendjét az 1. ábra szemlélteti.

A vasúti ágyazatba beépített zúzottkőveket 1959-ig alsó és felső szemnagysághatárral megadott geometriai tulajdonsággal és az ütmunka elvén működő Stübel-vizsgálattal minősítették. Az építési munkákra előírás volt, hogy fővonalak csak magmás kőzetből épülhetnek. A Stübel-vizsgálatokat hazánkban kizárólag a MÁV Anyagvizsgáló Főnökség laboratóriuma végezte.

Az 1959-ben megjelent MSZ 1992 számú szabvány vezette be a Los Angeles aprózódási vizsgálatot elsősorban az útépítési zúzottkővek vizsgálatára. A német gyakorlat megmaradt a DIN 52115-1, -3



2. ábra. Szitavizsgáló berendezés

(Prüfung von Gesteinskörnungen, Schlagversuch) az ágyazati kőanyagok vizsgálatára vonatkozó szabvány szerinti ütőszilárdság használatánál. Sajnos, a MÁV Agyagvizsgáló Főnökségének laboratóriumában végzett Stübel-vizsgálatok eredményei csak részben kerültek nyilvánosságra, így azokat a minősítés gyakorlatában nem lehetett hasznosítani.

Az építési kőanyagokra vonatkozóan az 1970-es évek végén jelent meg az a szabványrendszer, amely egységes szemlélettel rendezte a mintavételezést, a vizsgálati módszereket, valamint az építési kőanyag termékekre vonatkozó minőségi követelményeket. Ebben a szabványrendszerben a halmazos termékeket geometriai tulajdonságaikkal a szemszerkezet- és a szemalakvizsgálatok eredményeivel, a kőzetfizikai tulajdonságokat pedig a Los Angeles a Deval- és a Hummel-vizsgálatok eredményeivel minősítettük. A szabványsorozatból és így a hazai vizsgálati és minősítési gyakorlatból az ütés okozta aprózódással szembeni ellenállás vizsgálata kimaradt.

A termékszabványok közül a zúzottkővekre vonatkozó előírás termékcentrikus szabványként készült, ami azt jelenti, hogy a szabvány a bányüzemek által gyártott szabványos termékek széles körét kínálja, és a felhasználónak kell kiválasztania, hogy az adott beépítési célnak megfelelően mely terméket vásárolja meg és építi be.

A MÁV, mint egyedi felhasználó, a vasúti ágyazati kőanyagok vásárlásánál nem élt azokkal a lehetőségekkel, amelyeket az MSZ 18291 számú, Zúzottkő című szabvány minősítési követelményei rö-

zítettek. A vasúti ágyazatba beépíthető zúzottkővek minőségi kérdéseit belső utasításokkal – MÁV által használt anyagok és eszközök minőségi átvétele 76/1994. KgFF sz., 102.345/1995. PHMSZ sz. utasítás – szabályozta. Ezekben az utasításokban a

- szemmegoszlásra,
- szemalakra,
- tisztaságra,
- finomszem-tartalomra és a
- Los Angeles aprózódás mértékére vonatkoztak a minősítő követelmények.

A megjelent európai szabvány minősítési rendjében a korábbi hazai minősítési gyakorlattól eltérő új vizsgálati módszerek is szerepelnek. A vizsgálatok megnevezése is változott, ami nehezíti a vizsgálati eredmények értelmezését. A korábbi minősítési gyakorlatban nem szereplő új vizsgálatok hazánkban csak megfelelő vizsgálattechnikai értékelés után vezethetők be. Ezért volt szükség arra, hogy legyen olyan vizsgálati tapasztalatunk, amely révén, a vizsgálatok eredményei alapján, a termékszabványban megadott kategóriákba sorolás megtörténhet.

Anyagi rendszerekre vonatkoztatva állapotuk termodinamikai valószínűségének mértéke a halmaz entrópiája. Az entrópia termodinamikai állapotfüggvény, az energiaátalakulás képességének jellemzője. Az ágyazati kőanyagok, mint halmaznak belső energiaállapotát tulajdonságainak összessége adja meg. A belső energia változása a halmazt érő külső hatásokból fakadó kinetikai energiából adódik. A változást mutató halmaztulajdonság kiválasztása a kutatás meghatározó célja volt.

A kutatási munka vizsgálati tervébe az ágyazati kőanyagok viselkedésének vizsgálatára az európai szabványban szereplő vizsgálatokat állítottuk be.

A vizsgálatok a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék, a Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) által NAT 1-1258/2007 szám alatt akkreditált Anyagvizsgáló laboratóriumának kőzetvizsgáló laborrészlegében készültek.

A kutatás vizsgálati

Geometriai tulajdonságok vizsgálati

Szemmegoszlás meghatározása az MSZ EN 933-1 számú szabvány előírásai szerint készül a termékszabványban előírt 80, 63, 50, 40, 31,5, 22,4 mm-es rosta (szita) alkalmazásával. Az aprószem-tarta-

lom vizsgálatához a 0,5 mm-es, a finomszem-tartalom meghatározásához a 0,063 mm-es szita használata szabványosított. A 2. ábra a laboratóriumi szitáló berendezést mutatja.

Szemmegoszlás szempontjából a szabvány A, B és C szemmegoszlási kategóriát határoz meg a 31,5–50 mm szemmagysághatárú ágyazati kőanyagoknál. A D, E és F szemmegoszlási kategóriák a 31,5–63 mm szemmagysághatárú ágyazati kőanyagokra vonatkoznak (1. táblázat).

Szállítás, valamint a fel- és lerakás következtében a finomszemcse-tartalom – 22,4 mm-nél kisebb szemcsék aránya – az előírt 3 tömeg%-ról max. 5 tömeg%-ra nőhet.

Szemalak meghatározására a szabvány két vizsgálati módszert kínál fel. Mind a lemezességi szám, mind pedig az alaktényező a halmazból kivett szemcsék köré rajzolható hasáb hosszúságának (h), szélességének (s) és vastagságának (v) mért értékei alapján minősít. A vastagságnak a szélességre viszonyított értékével a lemezességi szám, a hosszúságnak a vastagságra viszonyított értékével az alaktényező jellemzi a lemezességi arányt.

A lemezességi számot, amely a v/s alapján adja meg a lemezességi arányt, résrostával határozzuk meg a 40–50 mm-es és a 31,5–40 mm-es vizsgálati részhalmazokon, azaz a D_i felső szemmagysághatárhoz tartozóan a $D_i/2$ nyílásméretű résrostokkal. A lemezességi szám:

$$FI = \frac{M_2}{M_1} \times 100 \text{ (tömeg\%)}$$

ahol

M_1 a vizsgált össztömeg g-ban

M_2 a résrostán áthulló rész tömege g-ban

Az alaktényezőt, amely a h/v alapján adja meg a lemezességi arányt, speciálisan kialakított tolmérővel vizsgálhatjuk. Az alaktényező:

$$SI = \frac{M_2}{M_1} \times 100 \text{ (tömeg\%)}$$

ahol M_1 a vizsgált adag tömege g-ban

M_2 a tolmérőn átesett rész tömege (a nemzömök szemek tömege) g-ban

A szemalak vizsgálatának elvét és eszközeit a 3. ábra mutatja a hazai gyakorlatban meghonosodott betűjelzésekkel.

A szabványban a lemezességi mutató (FI) szerinti kategóriákat a 2. táblázat tartalmazza.

Az alaktényező (SI) szerinti kategóriákat a 3. táblázat tartalmazza.

Közetfizikai tulajdonságok vizsgálatai

A vasúti ágyazati kőanyagok termékszabványa

- az aprózódással szembeni ellenállást a Los Angeles és az ütővizsgálattal végzett aprózódással szembeni ellenállás vizsgálatával;
- a használati ellenállást a Mikro-Deval kopásállóság-vizsgálattal;
- a termikus tulajdonságok jellemzőit magnézium-szulfátos eljárással, annak aprózódási értékeivel és a fagyállóság meghatározásával írja elő.

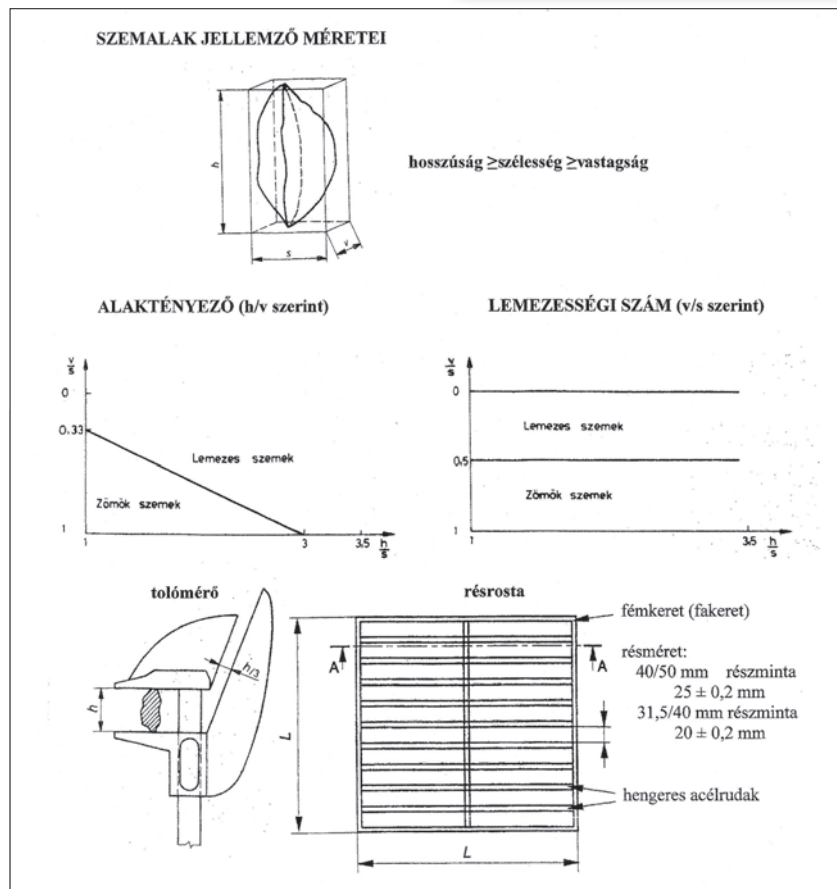
A forgódobos és az ütővizsgálatok a vasúti ágyazatba beépített kőanyagoknál a járműforgalom által létrehozott dinamikus igénybevételekkel szembeni ellenálló képesség meghatározására szolgálnak. A laboratóriumi vizsgálatok során a kőanyagot mozsárba helyezve és ejtő súllyal tömörítve aprózzuk, vagy forgódobba helyezük, ahol a szemek forgó mozgás közbeni súrlódása és egymáshoz, illetve a dob falához ütődése következtében aprózódnak.

1. táblázat. A 31,5–50 mm szemmagyságu ágyazati kőanyag szemmegoszlási kategóriái

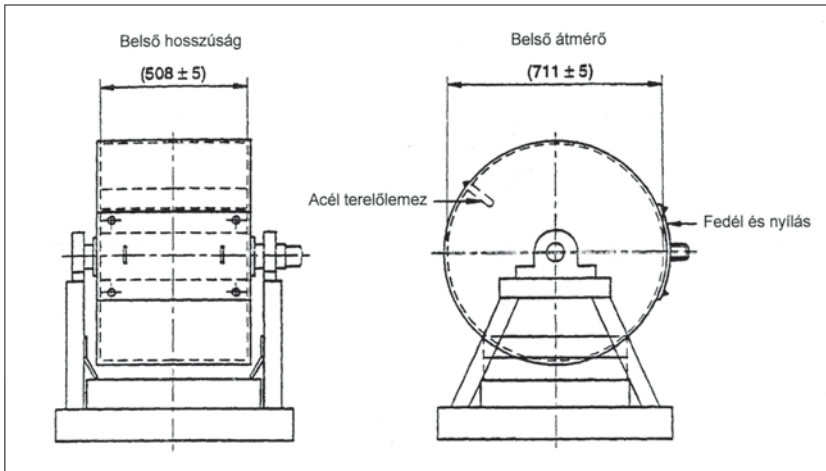
| Rostaméret (mm) | Ágyazat 31,5–50 mm Áthullott mennyiség %-ban Szemmegoszlási kategóriák | | |
|-----------------|--|--------|--------|
| | A | B | C |
| 80 | 100 | 100 | 100 |
| 63 | 100 | 97–100 | 95–100 |
| 50 | 70–99 | 70–99 | 70–99 |
| 40 | 30–65 | 30–70 | 25–75 |
| 31,5 | 1–25 | 1–25 | 1–25 |
| 22,4 | 0–3 | 0–3 | 0–3 |
| 31,5–63 | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 50 |

2. táblázat. A lemezességi mutató kategóriái

| Lemezességi mutató FI | Kategória |
|-----------------------|----------------|
| ≤ 15 | FI15 |
| ≤ 20 | FI20 |
| ≤ 35 | FI35 |
| > 35 | FI tanúsítandó |
| Nem megfelelő | FINR |



3. ábra. A szemalakmérés elve és eszközei



4. ábra. Az aprózódási ellenállás meghatározására szolgáló Los Angeles berendezés

3. táblázat.

Az alaki mutatók kategóriái

| Alaktényező | Kategória |
|---------------|----------------|
| SI | |
| ≤ 10 | SI10 |
| ≤ 20 | SI20 |
| ≤ 30 | SI30 |
| 5–30 | SI5/30 |
| > 30 | SI tanúsítandó |
| Nem megfelelő | SINR |

A hazai vizsgálati gyakorlatban az ütővizsgálat nem ismert, laboratóriumainkban ilyen vizsgálóberendezés nincs is. Mivel ez a vizsgálat a Los Angeles vizsgálat azonos tulajdonság megítélésére szolgál, a



5. ábra. Mikro-Deval berendezés a vasúti ágyazati anyagok vizsgálatára szolgáló 400 mm hosszú dobbal

4. táblázat.

Az aprózódási ellenállás kategóriái

| Los Angeles együttható | Kategória |
|------------------------|------------------------------|
| L _{ARB} | L _{ARB} |
| ≤ 12 | L _{ARB} 12 |
| ≤ 14 | L _{ARB} 14 |
| ≤ 16 | L _{ARB} 16 |
| ≤ 20 | L _{ARB} 20 |
| ≤ 24 | L _{ARB} 24 |
| > 24 | L _{ARB} tanúsítandó |
| Nem megfelelő | L _{ARB} NR |

nemzetközi gyakorlatnak megfelelően az aprózódással szembeni ellenálló képesség meghatározására mi a Los Angeles vizsgálatot végezzük.

Az időállósági vizsgálatoknál a kőanyagot ciklikusan kristályosítás vagy fagyasztás hatásának tesszük ki. A kristályosítási vizsgálat alkalmával a nátrium-szulfát kristályosodása során a pórusokban a kristálynövekedés aprózó hatását, fagyasztásos vizsgálatnál a jég térfogatváltozásából adódó roncsoló hatást használjuk ki.

Los Angeles vizsgálat

A korábbi hazai vizsgálati gyakorlatban szereplő Los Angeles aprózódási vizsgálat a különböző szemmagysághatárú halmazok vizsgálatára adott vizsgálattechnikai előírást. Az európai szabvány változtatott e gyakorlaton. Az MSZ EN 1097-2 számú, Kőanyag-halmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata. 2. rész: Az aprózódással szembeni ellenállás meghatározása című szabvány a Los Angeles vizsgálatot, mint referencia-módszert, a 10–14 mm szemmagysághatárú vizsgálati halmazon végezteti el. A vasúti

ágyazati kőanyagok termékszabványának C mellékletében a Los Angeles vizsgálat hivatkozással az MSZ EN 1097-2 számú szabványra szerepel, de az ágyazati kőanyagokra vonatkozó egyedi vizsgálattechnikai előírásokkal. Ezért célszerű ezt a vizsgálatot vasúti Los Angeles vizsgálat megnevezéssel használni.

A vasúti Los Angeles vizsgálat is a klasszikus, 711 mm belső átmérőjű acél forgódobban készül, de 11 golyó helyett 12 koptató acélgolyóval. A 31,5–50 mm szemmagysághatárú 10 000 ± 100 g össztömegű vizsgálati minta két részből, 5000–5000 g 31,5–40 és 40–50 mm szemmagysághatárú részhalmból áll. Vizsgálati fordulatszám: 1000, vizsgálati sebesség: 31–33 fordulat/sec.

Az aprózódás mértékét, azaz az aprózódási veszteséget (Los Angeles együttható) az 1,6 mm nyílásméretű vizsgálószítán áthullott anyag mennyiségével kell számítani:

$$LA_{RB} = \frac{10000 - m}{100} \quad (\text{tömeg}\%)$$

ahol

m a határmaradék az 1,6 mm-es szítan g-ban

Az aprózódási ellenállás meghatározására szolgáló Los Angeles berendezést a 4. ábra mutatja.

A vizsgálati eredmények értékeléséhez a szabvány a 4. táblázat szerinti kategóriákat írja elő.

Mikro-Deval vizsgálat

A kőzetek szilárdsági vizsgálatára korábbi hazai szabályozás csak a Los Angeles aprózódási értékre tartalmazott előírást, egyéb szilárdsági vizsgálatot csupán a közúti zúzalékanyagokra fogalmaztak meg. A 2003 júniusában hatályba lépett új szabvány tartalmazza ugyan a Mikro-Deval vizsgálatokat, de a határértékeket az egyes országok hatáskörébe utalja, mivel e vizsgálati eljárás a gyakorlatban új, eddig még nem alkalmazott vizsgálóeszközöket tesz szükségessé. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéke, hazánkban elsőként, üzembe helyezte a speciális Mikro-Deval berendezést, amellyel a vizsgálat sorozat az MSZ EN 13450:2003 szabvány szerint végezhető el (5. ábra).

Ezzel a berendezéssel lehetőség nyílt a hivatkozott MSZ EN 1097-1 számú szabvány előírásainak szellemében az MSZ

Szekeres Dénes a Vasútépítési és Pályafenntartási Technikum elvégzése után vasutas pályafutását 1972-ben előmunkásként kezdte a Békéscsabai Pályafenntartási Főnökségen, majd 1976-ban a Közlekedéstudományi Egyesület által kitüntetett diploma megszerzése után mérnökként folytatta. 1976 és 1984 között a MÁV Szentesi Építési Főnökségen geodéziai, tervezési és építésszervezési feladatokat látott el. Közben 1977–1978-ig katonaként részt vett a Szajol–Törökszentmiklós–Fegyvernek–Kisújszállás vasútvonal átépítésében. 1984–1992-ig a MÁV Budapesti Építési Főnökség Kelenföldi Építésvezetőség építésvezető-helyettese. 1993–1997-ig a MÁV Pályagazdálkodási Központ műszaki előkészítőjeként részese volt a hegyeshalmi vonal átépítésének, hálózati szinten pedig az országos vágányzári terv- és gépprogram összeállításának. 1998-tól a MÁV Pályalétesítményi Központ kutatás-fejlesztés kísérleti feladataival, az utasítások, műszaki előírások átdolgozásával, korszerűsítésével foglalkozó mérnöke. Tagja a Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő és Kavics Szakosztályának.

EN 13450: 2003 szerinti vasúti ágyazati kőanyagok vizsgálatára. A vasúti Mikro-Deval vizsgálat forgódobban, koptatótöltet nélkül, dinamikus munkával aprózza a kőzetanyagot, és az aprózódás mértékét használja a halmaz használati ellenállásának minősítésére. A mintát kiszáritott

Summary

We launch a new three-part article series in World of Rails magazine in connection with ballast stone materials. The series according to the contract concluded between MÁV Co. Track Establishment Department and Budapest University of Technology and Economics Department of Construction Materials and Engineering Geology on the base of research executed in 2005–2009. This serial presents the research programme, its examinations and finally makes proposal for the utilisation of the results of research work.

kőanyaghalmozson víz hozzáadásával kell vizsgálni.

Az 5000–5000 g 31,5–40 és 40–50 mm szemnagysághatárú részhalmból 10 000 ± 100 g össztömegű vizsgálati próbahalmazhoz 2,0 ± 0,05 l vizet kell tölteni a 200 mm átmérőjű és 400 mm hosszúságú acéldobba, majd a dobot 14 000 ± 10 fordulattal kell megforgatni. A vizsgálat eredménye a Mikro-Deval aprózódás, azaz a Mikro-Deval együttható (M_{DERB}), amely az 1,6 mm alá aprózódott szemek tömegének és a próbahalmaz kezdeti tömegének hányadosa tömeg%-ban:

$$M_{DE RB} = \frac{10000 - m}{100} \text{ (tömeg\%)}$$

ahol

m az 1,6 mm-es szitán fennmaradt anyag tömege g-ban

Megjegyezzük, hogy a vasúti Mikro-Deval vizsgálat hasonlóságot mutat a korábban használatos Deval vizsgálattal. A BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék Anyagvizsgáló laboratóriumának közetvizsgáló laborrészlegében végzett összehasonlító vizsgálatok jó regressziós összefüggést mutattak. A regressziós összefüggés segítségével a korábbi Deval vizsgálatok eredményei a kőzetanyagok megítélésénél hasznosíthatókká váltak.

Termikus vizsgálatok

A vasúti termékszabvány a termikus, azaz az időállósági tulajdonságok minősítésére a szulfátos kristályosítási vizsgálatot és a fagyasztásos vizsgálatot kínálja fel az erre szolgáló berendezéssel (6. ábra). Az ágyazati kőanyagok vízfelvétele alapján a szabvány lehetőséget ad annak a tapasztalatnak a használatára, miszerint a kismértékű vízfelvételt mutató kövek fagyállóknak tekinthetők (5. táblázat).

A szulfátos kristályosítási vizsgálatot az MSZ EN 1367-2 számú, Kőanyaghalmozok termikus tulajdonságainak és időállóságának vizsgálati módszerei. 2. rész: Magnézium-szulfátos eljárás című szabvány előírásai szerint, de a vasúti kőanyagokra vonatkozó kiegészítésekkel kell végezni. Az 5000–5000 g 31,5–40 és 40–50 mm szemnagysághatárú részhalmból 10 000 ± 100 g össztömegű vizsgálati próbahalmazt telített magnézium-szulfát oldatba kell meríteni, majd szárítószekrényben kiszáritani, hogy a képződő magnézium-szulfát kristályok a pórusokban kristálynövekedésükkel roncsoló hatásukat kifejthessék.

Dr. habil. Gálos Miklós ny. egyetemi tanár az ÉKM Mérnök Karán 1961-ben kapta meg mérnöki oklevelét. 1967-ben a BME szakmérnöki tagozatán szakmérnöki képesítést, majd a Műegyetemen 1972-ben műszaki doktori címet, 1992-ben a Magyar Tudományos Akadémián a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot szerzett. A BME Építőmérnöki Karán habilitált. 1961 és 1963 között a W. P. Vagon és Gépgyár (Győr) hidgyáregységében részlettervezőként, 1963 és 1978 között a Vegyterv és Olajterv tervezővállalatoknál önálló tervezőként és szakosztályvezetőként dolgozott. A BME Ásvány- és Földtani, Mérnökgeológiai Tanszékén 1978 óta tudományos főmunkatársként, majd egyetemi docensként vett részt az oktatási és kutatási munkában. A köztársasági elnök 2002-ben nevezte ki a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszékére egyetemi tanárnak. Nyugdíjba vonulásáig a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék Anyagvizsgáló laboratóriuma közetvizsgáló laborrészlegének vezetője volt. Nyugdíjas egyetemi tanárként aktívan részt vesz a tanszék munkájában. Szakterületei: építési kőanyagok vizsgálata és minősítése, teherviselő kőszerkezetek, kőzetmechanika, építésföldtan. Elnöke a Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő és Kavics Szakosztályának, továbbá tagja a Magyar Szabványügyi Testület több szakbizottságának. Publikációi rendszeresen jelennek meg hazai és nemzetközi szaklapokban, konferenciakiadványokban.

5. táblázat.
A használati ellenállás kategóriái

| Mikro-Deval együttható M _{DERB} | Kategória |
|---|--------------------------------|
| ≤ 5 | M _{DE RB} 5 |
| ≤ 7 | M _{DE RB} 7 |
| ≤ 11 | M _{DE RB} 11 |
| ≤ 15 | M _{DE RB} 15 |
| > 24 | M _{DE RB} tanúsítandó |
| Nem megfelelő | M _{DE RB} NR |



6. ábra. Klímaberendezés az időállósági vizsgálatokhoz

A kristályosítási ciklust tízszer kell ismétetni. A veszteséget a 22,4 mm méretű rostán áthullott anyagmennyiséggel kell számolni:

$$MS = \frac{100 \times (M_1 - M_2)}{M_1} \text{ (tömeg\%)}$$

ahol M_1 az egyedi minta kiindulási tömege g-ban

M_2 a kőanyaghalmoz 22,4 mm-es rostán fennmaradt részének vizsgálat utáni tömege

A vasúti ágyazat fagyveszélyessége függ a klímától, a ciklikus fagyás-olvadás hatásától, a beépített kőzetanyag kőzettani tulajdonságaitól, porozításának mértékétől és jellegétől. A szabvány környezeti hatás szempontjából:

- mediterrán,
- atlanti,
- kontinentális

éghajlati kategóriákat különböztet meg. Az éghajlati kategóriák figyelembevételével az ágyazati anyagot érő környezeti hatás alapján javasolja a minősítés elvégzését (6. táblázat).

Abban az esetben, ha az ágyazati kőanyag vízfelvétele nem nagyobb, mint 0,5 tömeg%, akkor az A és B kategóriába, ha a vízfelvétele 1 tömeg%, úgy a C és D kategóriába sorolható. A 2 tömeg%-ot meghaladó vízfelvételt mutató kőanyagok is lehetnek fagyállóak, de ezek fagyhatással szembeni ellenálló képességét vagy szulfátos kristályosítási vizsgálattal, vagy fagyállósági vizsgálattal kell értékelni.

A fagy hatásával szembeni ellenállás meghatározására az európai szabá-

6. táblázat.

Veszélyességi kategóriák a környezeti hatás szerint

| Környezeti hatás | Mediterrán | Éghajlat | |
|-----------------------|------------|----------|---------------|
| | | Atlanti | Kontinentális |
| Kategóriák | | | |
| Fagymentes | D | D | D |
| Részleges telítettség | D | C | B |
| Telített | D | B | A |
| Sós környezet | C | B | A |

7. táblázat.

Időállósági kategóriák határértékei

| Kategória | Maximális fagyás-olvadás értéke tömeg%-ban | Maximális magnézium-szulfát érték tömeg%-ban |
|-----------|--|--|
| A | F vagy ΔS érték | MS érték |
| B | F vagy ΔS érték | MS érték |

lyozási rendszerben két lehetőséget kínál fel az MSZ EN 1367-1 számú, Kőanyaghalmozak termikus tulajdonságainak és időállóságának vizsgálata. 1. rész: A fagyállóság meghatározása című szabvány. A fagyasztást, amely $-17,5 \pm 2,5$ °C és $+20 \pm 3$ °C között, a szabványban előírtan lépcsős lehűtési és felengedési részekből áll, és a fagyhatásnak kitett Los Angeles vizsgálat alapján történő megítélését.

A 31,5–50 mm szemnagysághatárú vasúti ágyazati anyagoknál a 20 ciklusos fagyasztás-olvasztásos vizsgálat utáni tömegvesztésg értékelésével a fagyállóság:

$$F = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100 \text{ (tömeg\%)}$$

ahol M_1 az egyedi minta kiindulási száraz tömege g-ban

M_2 a kőanyaghalmoz 16 mm-es rostán fennmaradt részének vizsgálat utáni tömege

A fagyállóság értékelésére a másik, a szabvány által felkínált lehetőség a Los Angeles aprózódási érték változási jellemzőjének meghatározása. Ehhez a Los Angeles vizsgálatot el kell végezni olyan ágyazati kőanyagon is, amely 20 fagyasztási cikluson is átesett. A változás mértéke:



7. ábra. Meglevő ágyazat kikotrása, a kísérleti pálya előkészítő munkái



8. ábra. Érkező FAD kocsi



9. ábra. Mintavétel a FAD kocsi üritésénél



10. ábra. Ágyazatrendező munka közben

$$\Delta S = \frac{S_{LA1} - S_{LA0}}{S_{LA0}} \times 100$$

ahol ΔS_{LA0} a Los Angeles veszteség vizsgálat előtti állapotban

ΔS_{LA1} a Los Angeles veszteség fagyasz-
tás utáni állapotban

A magyarországi kontinentális éghajlat figyelembevételével és a környezeti hatás szempontjából a „részleges telítettség” és a „telített” ágyazati anyagokra a minősítő

Kárpáti László a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán okleveles építőmérnöki diplomát szerzett. Egyetemi tanulmányainak befejezése után a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszéken doktorandusz. 2006–2009-ig a tanszéken egyetemi tanáregred és az Anyagvizsgáló laboratórium közvetlen vezetője. E tevékenységének fontos része volt az európai szabványok alkalmazásához kapcsolódó eszközfejlesztések megszervezése. Kutatási tevékenysége: útépitési kőanyagok és vasúti ágyazati zúzottkövek fizikai és mechanikai tulajdonságainak vizsgálata, zúzottkövek minősítésének, minőségtanúsításának kérdései. Jelenleg a ViaCon Hungary Kft. főmérnöke, a feladatai a szőtt és nemszőtt geotextiliák, georácsok, erózióvédelmi termékek, gabion és talajtámfalak, aszfalterősítő rácsok tervezése, valamint alkalmazási javaslatok készítése.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő és Kavics Szakosztályának titkára, az Építőanyag című szakmai folyóirat szerkesztőbizottsági tagja, továbbá a Magyar Utügyi Társaság Kőbizottsága szakbizottsági referense.

vizsgálatok határértékeit a szabványban megadott „üres” táblázat kitöltésével lehet megtenni (7. táblázat).

Helyszíni vizsgálatok

A kutatási terv a vasúti pálya építési munkáinak és a karbantartás hatásának értékelhetőségére nagy léptékű vizsgálati lehetőséget biztosított azzal, hogy lehetővé tette egy kísérleti pályaszakasz építését és ott helyszíni vizsgálatok végzését (7. ábra). A kutatás-fejlesztési program célkitűzéseinek megfelelően Jászkiséren, a MÁV FKG Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. telephelyén, 2008. május 19–23. között épült meg a 3 × 33 m, összesen 100 m hosszú kísérleti vágányszakasz.

A nagy léptékű kísérlethez a 3 × 2 FAD kocsis NZ 32/50 (31,5/50) szemnagysághatárú ágyazati kőanyagot a Basalt-Középkő Kőbányák Kft., Uzsa (bazalt), a Colas-Északkő Bányászati Kft., Tarcsl (a tállyai bányauzeméből andezit) és a KŐKA Kő- és Kavicsbányászati Kft. Komló (andezit) biztosította (8. ábra). A három bánya kőzetanyagának kiválasztását az indokolta, hogy ezek a nagy bányauzemek régóta, egyenletes minőséggel szállítanak ágyazati kőanyagot, és így a kísérleti pályaszakaszon a vizsgálatok egyenletes minőségű kőanyagon végezhetőek el.

A kiválasztott kőzetváltozatok közzetani

és közzetfizikai minősítő vizsgálati az előkészítő munkák során elkészültek. A beépített NZ 31,5/50 vasúti ágyazati kövek szemszerkezeti és minősítő közzetfizikai tulajdonságainak, azaz a szilárdsági (vasúti Los Angeles vizsgálat) meghatározott) és hatásállósági (vasúti Mikro-Deval vizsgálat) meghatározott) tulajdonságainak eredményeit a 8. táblázatban foglaltuk össze.

A kőzetanyagok 33-33-33 m hosszú pályaszakaszok kiépítésének igénye azért került a programba, hogy az egy-egy kőzetanyagból kialakított részen az építési és szabályozási munkák úgy készülhessenek, hogy a szakaszok középső részein biztonságosan maradjanak zavartalan pályarészek, és így az egyes szakaszon végzett szabályozási munkák ne legyenek hatással a szomszédos szakaszokra. A kísérleti pályaszakasz építésére kidolgozott Technológiai utasítás nyomtatékosan felhívta a figyelmet arra, hogy az ágyazatrendező munkafolyamatában az ágyazati kőanyag az egyik kőzetanyagból épített szakaszról a másikra ne tolódhasson át.

Az építési munkát megelőzte a pályaszakasz geodéziai felmérése, a kitűzés és kibiztosítások elkészítése, hogy a kísérleti pályaszakasz építésének minden fázisa nyomon követhető legyen. A telephelyen a kísérletekhez rendelkezésre bocsátott kihúzó vágányszakasz vízszintes vonalveze-

8. táblázat.

A kísérleti pálya kőzetanyagainak vizsgált jellemzői

| Megnevezés | Szemeloszlás- kategória | Lemezességi mutató | Alak- tényező | Szilárdság Los Angeles | Hatásállóság Mikro-Deval együtttható |
|------------------|----------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|--|
| Bazalt (Uzsa) | A | Fl15 | S110 | LARB 12 | MDE RB 11 |
| Andezit (Tállya) | A | Fl15 | S115 | LARB 16 | MDE RB 7 |
| Andezit (Komló) | A | Fl15 | S120 | LARB 16 | MDE RB 11 |



11. ábra. Alj alatti kögerenda alávérese



12. ábra. Stabilizátor munka közben



14. ábra. A kísérleti pálya geodéziai bemérése

tésű, egyenesben levő, a kísérleti munkát esetlegesen zavaró forgalomtól jól elzárható volt.

A teljes kísérleti pályaszakasz kikotrása után következett a FAD kocsiból a zúzottkő üritése (9. ábra) olyan ütemezéssel, hogy a vágányszabályozó gép első menetben a vágányt alávéres nélkül folyamatosan a zúzottkő tetejére emelte. Ezután ismételt kőpótlások és vágányszabályozások követték egymást ágyazatrendezéssel és tömörítéssel a Technológiai utasításban meghatározott terv szerint (10. ábra). A pályaszakaszon közel 30 cm vastagságú alsó ágyazat készült. Az aljak alatti ágyazati kögerenda tömör kialakításához az aláverő kalapácsok úgy voltak beállítva, hogy azok felső élei az alj alsó síkja alá 20 mm-rel nyúljanak le (11. ábra). A technológiai sort az ágyazat stabilizálása zárta le (12. ábra).

A kísérleti munka első fázisában az építési munkával szoros összefüggésben öt szabályozási ciklust terveztünk be. Ez az öt szabályozási ciklus azonos technológiai paraméterekkel készült. Az alsó ágyazat első rétegének elkészítése után történt meg a szemszerkezet és a szemalak vizsgálatára az első mintavétel (13. ábra). Az első munkaműveletet követően ismételt kőpótlások és háromszori vágányszabályozás készült alávéressel. A műveletsorokat mintavételezés zárta az alj alatt kialakult ágyazati kögerendából.

Az ötödik szabályozást a vágányszakasz szintezése előzte meg azért, hogy a következő évi kísérleti munkához a sínkoronaszint, a végleges (tervezett) pályaszint alatt maradjon 100 mm-rel. A kísérleti munka következő évi folytatásaként így lehetőséget hagytunk további 100 mm emelésre, amit úgy lehetett elvégezni, hogy a vágányszabályozó gép egyes paramétereinek – tömörítést biztosító erő, frekvencia stb. – hatását lehessen az ágya-



13. ábra. Mintavételi hely az alj alatti kögerendából

zati kőanyag viselkedése szempontjából értékelni.

A kísérleti pályaszakasz építésénél a technológiai sorban alkalmazott felépítésményi munkagépek:

- GO-4S típusú ágyazatkotró gép
- MARK-VI típusú vágányszabályozó gép
- Plasser USP-3000 típusú ágyazatrendező gép
- MAV típusú aljköz és ágyazatszél-tömörítő gép
- DGS-42 N típusú dinamikus vágányszabályozó

2009. április 28-án a kísérleti munka a pályaszakasz geodéziai beméréseivel folytatódott (14. ábra). Az első 30 mm-es emelés és szabályozás MARK-VI típusú vágányszabályozógép változtatott alávéresi paramétereinek beállítása után történt. Majd a 09-16 CSM típusú szabályozógép paramétereinek – összehúzási nyomás, ciklusidő, alávéresi mélység – állításával két további szabályozási ütem készült. A háromszori szabályozási ciklus eredményeként jött létre a 100 mm-es emelés.

A 09-16 CSM típusú szabályozógép beállított értékei:

- az első szabályozás összehúzási nyomása 100 atm, az aláverő kalapács felső éle és



15. ábra. Helyszíni labor Jászkiséren

az alj alsó síkja közötti távolság 10 mm, ciklusidő 2 sec

- a második szabályozás összehúzási nyomása 130 atm, az aláverő kalapács felső éle és az alj alsó síkja közötti távolság 20 mm, ciklusidő 2 sec

A harmadik szabályozási ciklust DGS-42N dinamikus vágányszabályozóval ötszöri stabilizálás zárta. Ez az öt ciklusos stabilizálás a kísérleti pályaszakasz üzemi terhelését volt hivatva modellezni. A stabilizálás után készült az utolsó helyszíni mintavételezés. A kísérleti pályaszakasz ellenőrző geodéziai visszamérése jelentette a kísérleti pályaszakaszon a 2008–2009-ben végzett munkák befejezését.

A helyszíni vizsgálatokhoz a tanszék közvetlen vizsgáló laborrészlege kitelepült Jászkisérra a mérések értékelésére (15. ábra). Az FKG Felépítésménykarbantartó és Gépjavító Kft. vasúti kocsiban „mozgó laboratóriumot” és a mintavételezésekhez segítséget biztosított.

A helyszínen végzett laboratóriumi vizsgálatok azzal az előnnyel jártak, hogy nem kellett a mintanyagot a tanszék laboratóriumába szállítani, és az eredményeket a helyszínen azonnal értékelni lehetett. A mintavétel folyamatosan kontrollálható volt. ◀



Öszvérszerkezetű vasúti híd tervezése

Rózsás Árpád*

egyetemi hallgató
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem

✉ rozsasarpi@gmail.com

☎ (70) 212-0110

A Vasúti Hidak Alapítvány 1996 júniusában hirdette meg a BME Építőmérnöki Karán vasúti hidak témakörében a diplomaterv pályázatot. Azóta folyamatosan él a kiírás, és az alapítvány csaknem minden évben díjazza a legjobb diplomaterveket. Idén Rózsás Árpád Öszvérszerkezetű vasúti híd tervezése című diplomaterve kapta az első díjat. E cikk a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékén készült és első díjjal jutalmazott diplomamunka rövid ismertetése. Célja a tervezett vasúti öszvér hídszerkezet, valamint a tervezést befolyásoló, nehezítő körülmények összefoglalása. Meggyőződésem, hogy a cikkben kifejtett eszmefuttatás és a vizsgálatok hasznos és továbbfejleszthető gondolatokat tartalmaznak, s jól érzékeltetik azokat a nehézségeket, amelyek a meglévő kööttségekből és a távlati fejlesztési igényekből adódnak – a szerkesztő.

A feladat általános bemutatása

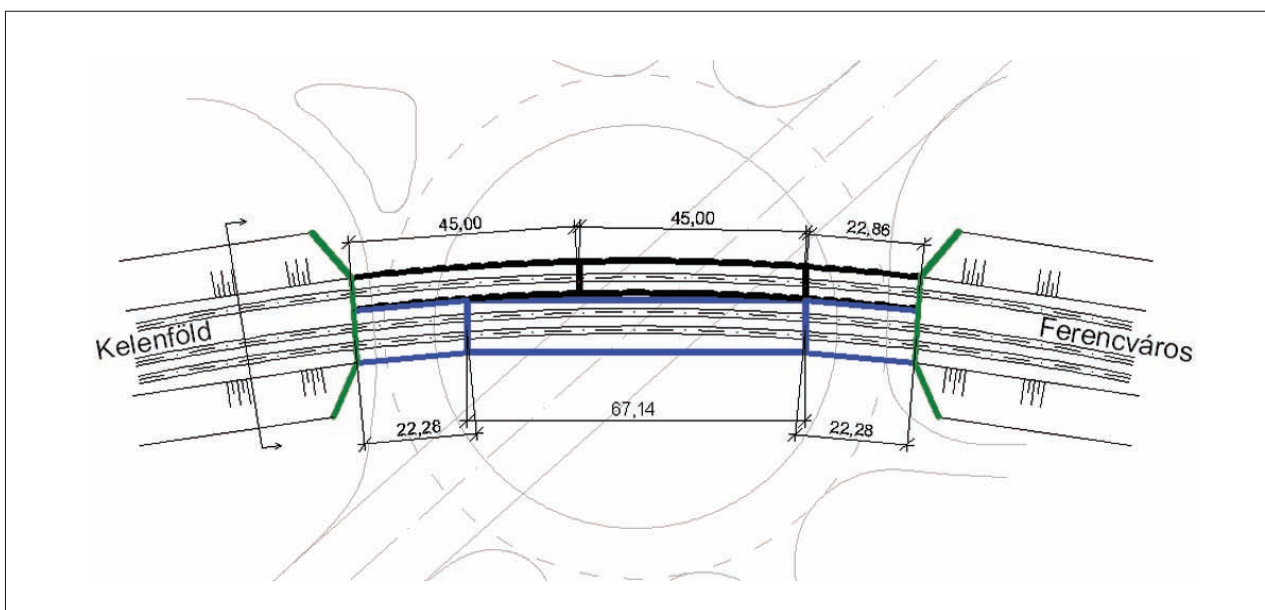
A Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonal egy szakaszának bővítése miatt új vasúti hidak építése szükséges. A feladatom a Bartók Béla út feletti Langer-tartós híd mellé új vasúti híd tervezése volt.

Kiindulási adatok [1], a híd kialakítást befolyásoló tényezők:

- Bp.-Keleti–Bp.-Kelenföld pályaudvarok között a meglévő két vágányt egy továbbival egészítik ki, így az új szerkezet egyvágányú lesz;
- a híd 500 m sugarú ívbén fekszik, a főtartó íves kialakítású, legyártása ma már nem okoz nehézséget, és így a pálya vonalvezetése a főtartóval jól követhető. Polygonális vagy egyenes főtartó

esetén a terhek változó és nagy külpon-tossága nagyobb anyagfelhasználást jelentett volna.

- a szerkezeti magasság korlátozott. Egyrészt a meglévő hídszerkezet merevítő-tartójának magassága, másrészt a meglévő vasútvonal magassági vonalvezetése szab határt. Mivel a hidak alatt forgalom zajlik, a szerkezet alsó éle is kötött. Ha



1. ábra. A Bartók Béla út és Tétényi úti kereszteződés tervezett átalakítása (meglévő Langer-tartós híd alul, tervezett öszvérhíd felül)

* A szerző életrajza megtalálható a www.sinekvilaga.hu/MERNOKPORTRÉK internetoldalon.

Summary

This paper introduces a degree project created at the Budapest University of Technology and Economics Department of Structural Engineering and awarded with first prize. Its aim to briefly summarize the governing forces which are influenced the design of the chosen composite structure. I believe that the ideas and the subsequent analysis introduced by the article are useful and consist improvable thoughts, furthermore well represent the difficulties which are consequences of existing limitations and long-range improvement demands (the editor).

a meglévő hídon kialakított pályaszintet vesszük figyelembe, akkor a szerkezeti magasság 1,60 m-re adódik, ez azonban statikai szempontból, mint várható volt, kevésnek bizonyult, és a szerkezeti magasság emelésére volt szükség.

- a korlátozott szerkezeti magasság miatt Edilon-rendszerű közvetlen sínleerősítést választottam (ez zajterhelés szempontjából egyenértékűnek tekinthető az ágyazatátvezetéses megoldással, ami lakott területen belül fontos szempont);
- mivel a szerkezet ívben helyezkedik el, túlemlésre van szükség, a közvetlen sínleerősítés miatt ezt a pályalemez megdöntésével kell biztosítani;
- a híd építését összekötik a közúti csomópont körforgalommal alakításával (1. ábra), ez meghatározza a támaszok helyét és a lehetséges támaszközöket;
- mivel a híd az országon áthaladó nemzetközi vonalon található, az SW/2 nehézzárműterhet is figyelembe kell venni.

A tartószerkezet típusának, a statikai váznak a megválasztása

Az előzetes látványtervek alapján csak gerendahíd jöhet szóba a meglévő Langer-tartós híd párjaként, még egy ugyanolyan íves kialakítás is előnytelen képet nyújtana.

Mivel a nyílaskiosztás viszonylag szabadon felvehető, ezért egy adott hosszra meghatároztam az optimális támaszközöket (a számítás során szimmetrikus kialakítást és a hossz mentén állandó inerciát tételeztem fel). Az önsúlyból és hasznos terhekből – ezek többféle arányának és a mértékadó leterheléseknek a figyelembevételével – a legkisebb maximális nyomtérakra törekedtem. Megállapítottam, hogy

a hasznos és állandó terhek arányától csak csekély mértékben függ az optimális támaszkiosztás. Ahhoz, hogy az elérhető legkisebb nyomtérktől legfeljebb 5%-ban térjünk el, a 2. ábrán látható támaszkiosztást kell felvenni. (A számítás részletei a [2]-es forrásban található.)

A statikai váz (támaszkiosztás) kereséskor – a fent említett szempontoknak megfelelően – igyekeztem a legkedvezőbb megoldást megtalálni. Sok változatot megvizsgáltam, a korábban említett statikailag (nyomatéki szempontból) legkedvezőbb és esztétikailag legelőnyösebb kialakítások azonban nem estek egybe. Utóbbit a meglévő Langer-tartós híd befolyásolta leginkább. Látvány szempontjából a két híd pillérjeinek azonos pontba helyezése lenne a legkedvezőbb, így azonban a közbenő támaszköz 67 m-esre adódna, ami a korlátozott szerkezeti magasság miatt lehajlási szempontból nem bizonyult megoldhatóknak. A nagy nyílású kialakítást közbenő támasz környéki alsó betonövvel, valamint kibetonozott zárt iker főtartókkal kialakítva is vizsgáltam, mindkét esetben a lehajlási korlátot jóval meghaladó eredmények adódtak (a szerkezeti magasságot 2,20 m-ig emeltem). Az alsó betonövet végigfuttatva és repedésmentesnek feltételezve (feszítéssel oldható meg) a lehajlási követelmények teljesíthetők, azonban a konzulensekkel egyetértésben elvettem az acélgerincű hibrid szerkezet lehetőségét, mivel ez részben más sajátosságokat mutat, mint egy öszvértartó. Vizsgálatára és további irodalomgyűjtésre már nem állt rendelkezésre elegendő idő. Így végül a 3. ábrán felül látható támaszkiosztást választottam, mely kompromisszum a statikai, esztétikai és geometriai szempontok között [3], [4].

A közelítő számítást a következő három szerkezettípusra hajtottam végre: klasszikus iker főtartós, klasszikus szekrényes, kettős betonövű öszvérhíd. A számítások eredményeinek rövid összefoglalása:

Mindhárom kialakítás esetén az SW/2-es nehézzármű karakterisztikus értékéből

származó lehajlás volt a mértékadó, az határozta meg a szükséges keresztmetszeti méreteket. Habár néhány esetben a közelítő számítás során – egyes hatások elhanyagolása miatt – meghatározott csökkentett szilárdsági határt megközelítő feszültségek adódtak, azonban ezt az építési metódus gondos megválasztásával vagy magasabb anyagminőségi osztállyal kezelni tudjuk, míg a lehajlás csak az inercia növelésével oldható meg.

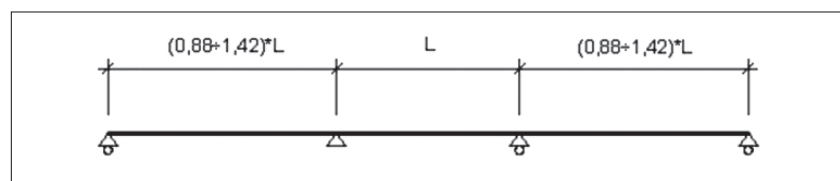
Jelen feladat kiinduló feltételei (a nagy hasznos teher, korlátozott szerkezeti magasság) alapján megállapítható, hogy a klasszikus megoldások közül a szekrényes megoldás szinte minden tekintetben kedvezőbb a két I főtartós kialakításnál. Kisebbségi övvastagságok adódtak, nincs szükség alsó szélrácsra, valamint esztétikailag is tetszetősebb megjelenésű. A szekrényes megoldás esetén jobb, hogy egy zárt, nagy csavarási merevségű keresztmetszetünk van (jóllehet vasúti hidak esetén nem igazán jellemző igénybevétel a csavarás), így az kedvezőbb kereszteloszlást eredményez. Összességében azonban nem túlságosan előnyös kialakítás, mivel a nyírási deformációk miatt az alsó acélöv dolgozó szélessége csökken.

A kettős betonövű kialakítás előnyei:

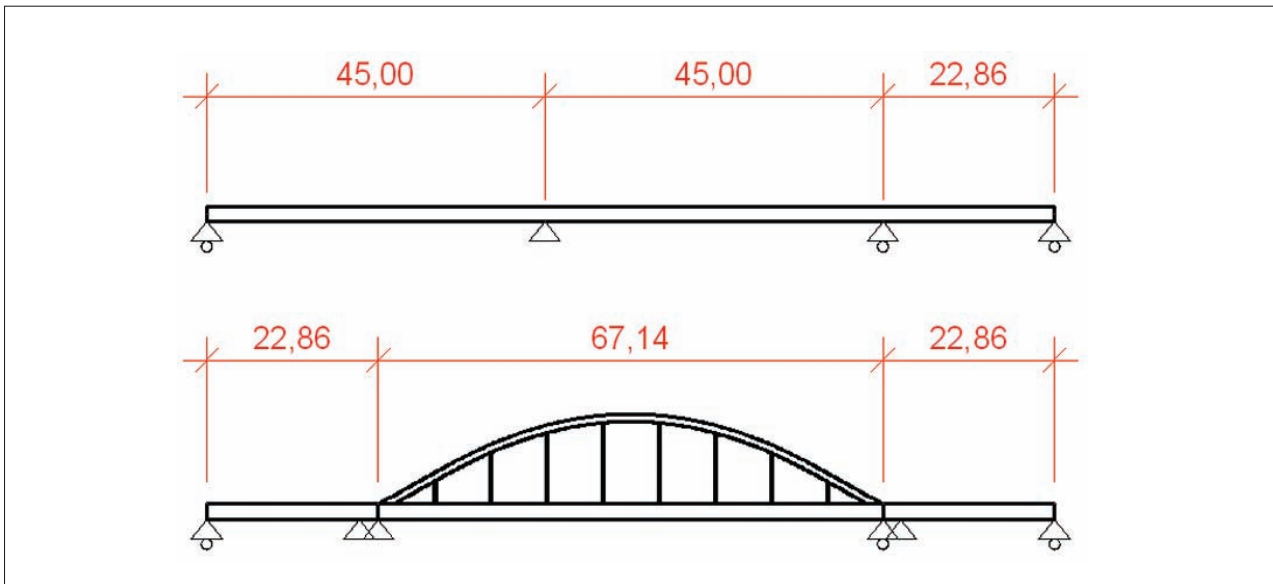
- a támasz környéki betonövnek kedvező hatása van a híd keresztirányú viselkedésére;
- azonos hajlító merevségek esetén 8%-os szerkezeti acél megtakarítása érhető el a klasszikus iker főtartós változathoz képest;
- a negatív nyomatéki zónában az alsó beton növeli a keresztmetszet merevségét.

Hátrányai:

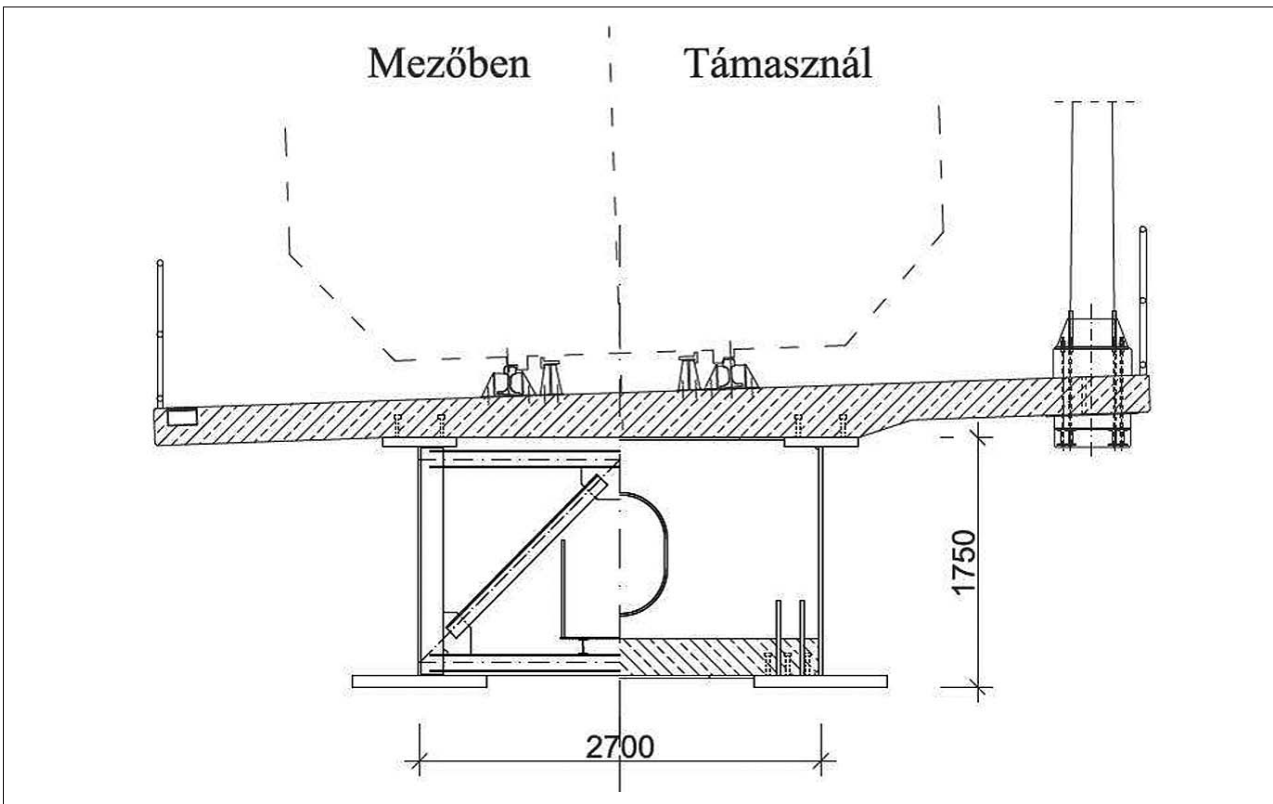
- a felszerkezet súlya megnövekszik, ezért a saruk, alépítmények terhe nagyobb;
- az alsó betonöv együtdolgoztató kapcsolatát is ki kell alakítani;
- megnövekedett zsaluzási munka. További részletes vizsgálatra a kettős be-



2. ábra. Nyomatékok szempontjából optimális támaszkiosztás



3. ábra. Statikai váz, öszvérhíd (felül), Langer-tartós acélhíd (alul)



4. ábra. Kettős betonöví változat, keresztmetszet

tonöví szerkezetet választottam (4. ábra), ennek rövid leírása:

A főtartók a vasúti pálya vízszintes vonalvezetésének megfelelően 500 m sugarú körívdarabok. Egyszeresen szimmetrikus hegesztett I szelvények állandó keresztmetszettel, a közbenső támaszok környékén alsó betonövvel. A főtartók távolsága 2700 mm, kissé szélesebb, mint a tipikus

megoldások. A híd főtartóit aszimmetrikusan erő napsütés miatt jelentős igénybevételek ébrednek a szerkezetben, a főtartók távolabb helyezésével ezt a hatást igyekeztem csökkenteni.

A részletes számítást a dél-koreai midas Civil végeselemes szoftverrel végeztem el, melyet kifejezetten hidak, műtárgyak vizsgálatára és méretezésére fejlesztettek. Az

alábbiakban azokat a sajátosságait emelem ki, amelyek a Magyarországon tipikusan használt általános célú AxisVM programtól megkülönböztetik, és az analízis során használtam:

- a beton időfüggő jelenségeinek (kúszás, zsugorodás, rugalmassági modulus ~ nyomószilárdság szilárdulási folyamat során történő növekedése) időbeli lefo-

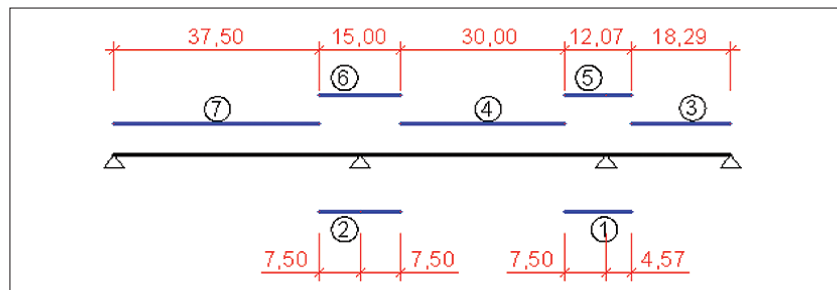
lyásukkal való követése (a felhasználó által megkívánt méretű időlépésekben), az elsődleges, illetve másodlagos hatások automatikus számításba vétele;

- az építési fázisok követése (a terhek felkerülésének, valamint a szilárduló beton teherviselésbe való bekapcsolódásának modellezése);
 - a vasalás figyelembevétele a feszültségek, alakváltozások és a beton zsugorodásában, illetve kúszásában (gátló hatás) [5];
- A szoftver alkalmas mindezen hatások és építési állapotok egyetlen modellben történő figyelembevételére.

A részletes számítás során két építési módust is megvizsgáltam, egy „ráklépés” és egy „ugrálás” technikát. Előbbi esetén az egyes szakaszokat folyamatosan egymás után betonozzák, viszont a betonozás iránya szigorúan kötött, a távolabbi hídfőtől indulva a kiindulási hídfő felé halad valamennyi.

A megoldás előnyei:

- nem kell a támasz fölé visszamenni a betonozással;
- szervezésileg egyszerűbb, mert folyamatos munkaterületet biztosít;
- a munkahézag akkor záródik, amikor a pályalemez önsúlyára az alakváltozás létrejön;



5. ábra. „Ugrálás” metódus, a betonozás lépései

- a szerkezet szempontjából homogén, a szilárdulási folyamat szempontjából monoton változó pályalemez eredményez.

Az „ugrálás” technika (5. ábra) erőtani szempontból előnyösebb, a betonozási lépésekkel a kritikus negatív nyomatéki zónában igyekeztem kedvezőbb feszültségeloszlást elérni. Az eredmények alapján – statikai előnyei okán – az „ugrálás” módszert választottam a kivitelezéshez, vállalva az építéstechnológiából származó hátrányokat.

Az elvégzett vizsgálatok ismeretében kijelenthető, hogy az új típusú öszvérhídnak kedvezőek a tulajdonságai, valamint az együttműködő szerkezetek jellemző

összetett erőjátéka célszoftverekkel jól követhető, így alkalmas lehet a gyakorlati alkalmazásra is. ◀

Irodalomjegyzék

[1] Vasúti hidak a Budapesti Igazgatóság területén (vasúti Hidak Alapítvány 2007.)

[2] Rózsás Árpád: Öszvérszerkezetű vasúti híd tervezése (BME szakdolgozat 2010.)

[3] Dr. Dunai László (2009): Új típusú öszvérhidak. Sínek Világa, 2009 különszám

[4] Shun-ichi Nakamura, Yoshiyuki Momiyama, Tetsuya Hosaka, Koji Homma (2002): New technologies of steel/concrete composite bridges

[5] Analysis for Civil Structures – MIDAS/Civil

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

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



A radar módszer alkalmazása a vasúti alépítmények vizsgálatában

(1. rész)

Pattantyús-Á. Miklós

Tudományos munkatárs

Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

✉ miklos@elgi.hu

☎ (1) 252-4999/150

1999-ben az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) új radarberendezést vásárolt, a NOGGIN–250 típusú gyors szelvényező műszert, amellyel jelentős mennyiségű kísérleti mérést végeztünk vasúti töltéseken és azok környezetében. 2000 első felében került sor a Sensors & Software Inc. pulseEKKO–1000 típusú műszerének megvásárlására, teljes kiépítésben. A berendezéssel – a MÁV-val közös kutatás-fejlesztési téma keretében – az év folyamán több alkalommal végeztünk konkrét feladathoz kapcsolódó, valamint kísérleti méréseket. Végül a berendezés szisztematikus tesztelésére is sor került, amelynek kapcsán a különböző frekvenciákhoz használt antennákat változó magasságban elhelyezve, különböző vontatási sebességgel ugyanazokon a vágányszakaszokon végeztünk összehasonlító méréseket az eredmények elemzése céljából. Írásunkban összefoglaljuk az elvégzett munkák értékelését, és bemutatjuk, hogy milyen mérési paraméterekkel alkalmas az ELGI-ben már meglévő korszerű földradar berendezés a MÁV üzemszerű diagnosztikai mérési feltételeinek teljesítésére.

Üzem alatti pályán végzett vizsgálatok

1999-ben és 2000-ben – megrendelésre vagy kísérleti jelleggel – a mellékelt táblázatban felsorolt töltésvizsgálati földradar méréseket végeztük a NOGGIN–250, valamint a pulseEKKO–1000 (a továbbiakban pE–1000) típusú berendezésekkel 225, 450 és 900 MHz frekvenciájú antennával, folyamatos mérési üzemmódban, gyalogmenetben vagy pillekocsira szerelve (lásd a táblázatot).

Üzem alatti pályán végzett esettanulmányok eredményei

Az alábbiakban kiragadott jellegzetes szelvényszakaszok bemutatásával illusztráljuk néhány üzem alatti vágányon végzett mérésünk eredményeit (táblázat 1–6. pont). Ezeknek a méréseknek mindegyike gyalogmenetben, vágányzár vagy figyelő segítségével készült. Sok esetben a NOGGIN–250 típusú szelvényező berendezést használtuk, amelyet a későbbiekben is csak részletező mérések céljára szándékozunk alkalmazni. Más esetekben a nagyobb sebességgel történő méréshez

véglegesnek szánt pE–1000 típusú berendezést alkalmaztuk többféle frekvencián, ezeknél a vizsgálatoknál egyelőre

gyalogmenetben, a töltésen húzva vagy pillekocsira szerelve (1–2. ábra).

A bemutatott szelvényeken színezés-

Táblázat

| Sorszám | A vizsgálat helye | A vizsgálat jellege | Mérés módja | A mérőeszköz típusa |
|---------|--------------------------|---|-------------|---------------------------------|
| 1. | Szajol, vasútállomás | Zúzottkő ágyazat szennyezettség és inhomogenitás | pillekocsi | pE–1000 450 MHz |
| 2. | Szolnok, Zagyva-híd | Vasúti híd háttöltés és a hozzá csatlakozó földmű vizsgálata | pillekocsi | pE–1000 900 MHz |
| 3. | Tatabánya, vasúti híd | Vasbeton aljak alatti zúzottkő ágyazat vágánytengelyben, hídon és környezetében | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 4. | Dunaalmás–Neszmély | Vízvédelmi töltéssel egybeépített vasúti pálya töltéskorona-vizsgálata | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 5. | Lábatlan–Nyergesújfalu | Faaljas pálya alatti töltés vizsgálata vágánytengelyben | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 6. | Soroksár | Töltéspadka, alsó és középső vizsgálata | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 7. | Szajol–Solnok térsége | Vasúti földmű rétegzettségi és lazultságvizsgálata | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 8. | Az országban több helyen | Töltésrésű vizsgálata | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 9. | Bélavár | Zúzottkő ágyazat vastagság- és szennyezettségvizsgálata | gyalog | NOGGIN 250 MHz |
| 10. | Nagyrákos | Épülő vasúti töltés vizsgálata | gyalog | NOGGIN és pE–1000 450 MHz |

sel jelöltük a szerkezeti réteghatárokat, a nedvesedési helyeket, a környezetükhöz képest inhomogén zónákat és az eltemetett tárgyak, objektumok által okozott anomáliákat.

1. Szajol, vasútállomás

A Tisza magas vízállásával kapcsolatban került sor a szajoli állomás II.–V. vágányainak ágyazatvizsgálatára. A feladat magában foglalta az ágyazatvastagság és -szennyezettség meghatározását, a nedvesedési helyek és egyéb inhomogenitások kijelölését. A mérés eredményeképpen adatszolgáltatásként táblázatos formában adtuk meg az észlelt rendellenességeket, azok feltételezett magyarázatával és a feltárás prioritási sorrendjével. A geotechnikai vizsgálatok mérési eredményeink alapján történtek, és több esetben igazolták feltételezéseinket, például a nedvesedési helyek kijelölésében.

A 3. ábrán a III. vágány 200 m-s szakaszát mutatjuk be, amelyen narancssárga színezéssel jelöltük a zúzottkő ágyazat nem túl jellegzetes határvonalát, és zöld színnel az alapozási ágyazat rétegvonalainak változékonyságát. Egy lokálisnak tűnő, ismeretlen okú anomália és az ágyazati süllyedés felett piros színnel jelölt, inhomogén zóna látható a bemutatott szelvényen. (A méréseket pillekocsira szerelt, 450 MHz-es antennával végeztük, összesen mintegy 2 km hosszban.)

2. A szolnoki Zagyva-híd vágányának környezete

A Zagyva folyót Szolnok után keresztező vasúti híd előtti és utáni töltésszakaszokat vizsgáltuk, mindkét fővágány tengelyében. A feladat a zúzottkő és az alapozási ágyazat szerkezetének vizsgálata volt.

A 4. ábrán a jobb vágány híd előtti szakaszát mutatjuk be, ahol a legtöbb helyen élesen kirajzolódik a zúzottkő határvonala (narancssárga), valamint az ágyazat réteghatára (zöld). Megfigyelhető a híd töltés elején található inhomogenitás, a zúzottkőben látható anomáliák (piros), valamint a háttöltés szerkezete. A talajmechanikai vizsgálatok helyét ezekre az anomális zónákra javasoltuk telepíteni. A terelősínek és a hídszerkezet fémes hatását késsel jelöltük. (A mérést pillekocsira szerelt, 900 MHz-es antennával végeztük.)

3. Tatabánya, vasúti híd és háttöltés

A vasúti híd környezetében a bal vágányban süllyedés következett be. A földradar



1. ábra. Töltésvizsgálat vasúti vágánytengelyben, NOGIN–250 típusú berendezéssel



2. ábra. Töltésvizsgálat aljvégeken, pillekocsira szerelt antennákkal, pulseEKKO–1000 típusú berendezéssel

vizsgálat célja a süllyedés kiterjedésének, esetleg okának megállapítása. A méréseket 100-100 m hosszban mindkét vágánytengelyben végeztük.

Az 5. ábrán bemutatjuk a mért szelvényeket, a hídszerkezetet pirossal emeltük ki. Mindkét vágánytengelyben a híd szerkezetének enyhe hosszirányú esése figyelhető meg. A zöld kiemelés a reflexiós aljzat szintjének változását mutatja. A vágánysüllyedés oka tehát a mélyebb rétegszintekben keresendő. (A mérést a NOGIN–250 berendezéssel, gyalogmenetben végeztük.)

A szelvényen bejelölt feltárási helyeken

elvégzett dinamikus szondázások eredményei a zúzottkő alatti laza rétegződést igazolták (6. ábra). A megfelelő töltésen az elfogadható ütésszám minimum 20, vagy ennél nagyobb érték.

4. Dunaalmás–Neszmély pályaszakasz

Mintegy 500 m hosszú szakaszon vizsgáltuk a Duna melletti vízvédelmi töltésre épített pályát a vágánytengelyben és a bal oldali töltéskorona padkán. A feladat a zúzottkő ágyazat vastagságváltozásának és a földmű süllyedésével kapcsolatos szerkezeti változásoknak a vizsgálata volt.

A 7. ábrán a vonal egy szakaszát mu-

tatjuk be, a töltés szerkezetében észlelt nedvesedési zónákat (kék) és többféle anomáliát (narancssárga) jelöltünk be mind a vágánytengelyben, mind a padkán végzett mérések szelvényein. A teljes szakasz hosszában hasonló helyeket jelöltünk ki a talajmechanikai ellenőrző feltárás számára. (A mérést a NOGGIN-250 berendezéssel, gyalogmenetben végeztük.)

5. Lábatlan–Nyergesújfalu pályaszakasz

Mintegy 1000 m hosszban vizsgáltuk a Duna menti vízvédelmi töltésre épült pályaszakaszt a vágánytengelyben és a töltéskorona bal oldali padkáján. A feladat a töltésen belüli szerkezeti változások (súlylyedés, nedvesedés stb.) kimutatása, illetve lehatárolása volt.

A 8. ábrán a vágánytengelyben mért kisebb szakasz felvételét mutatjuk be, amelyen jól tanulmányozható a fa és a vasbeton keresztaljak által okozott hatás. Az adott szakaszon egy nedvesedési hely (kék) és egy szerkezeti szintváltozás (zöld) mutatható ki. A későbbi geotechnikai vizsgálatok céljára kijelöltük az inhomogén, illetve zavart zónákat, valamint felhívtuk a figyelmet az észlelt szerkezeti változásokra. (A mérést a NOGGIN-250 berendezéssel, gyalogmenetben végeztük.)

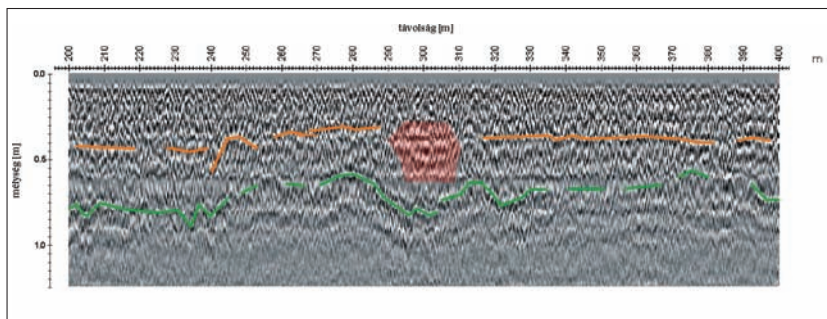
6. Soroksár, padkavizsgálat

A közelmúltban felújított töltés bal oldali alsó és közbelső padkáján 500 m hosszú szakaszon végeztünk földradar mérést az esetleges szerkezeti jellegzetességek, illetve elváltozások kimutatása céljából.

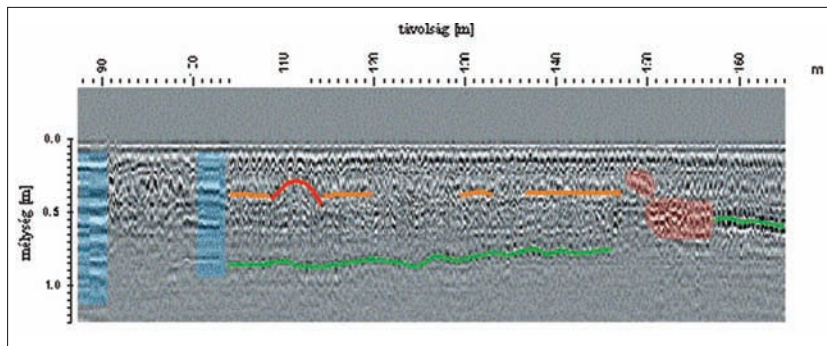
A 9. ábrán a közbelső padkán mért szelvény egy szakaszát mutatjuk be, zölddel jelöltük az észlelt szerkezeti változásokat és pirossal az értékelés során rendellenesnek minősített anomáliákat. A tervezett ellenőrző vizsgálatok, illetve feltárások céljára az anomális helyeket javasoltuk. (A mérést a NOGGIN-250 berendezéssel, gyalogmenetben végeztük.)

Szisztematikus tesztelés

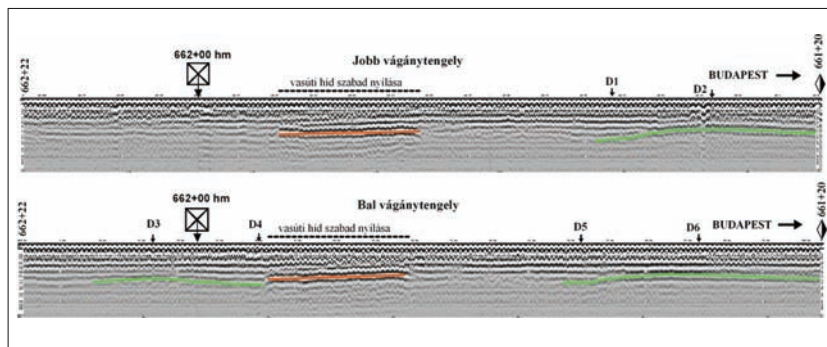
A kísérleti méréseinket a pE-1000 berendezéssel a Rákos állomás VII. és XVI. vágányainak kijelölt 350, illetve 300 m hosszú szakaszain végeztük a vágánytengelyben és a vágánytengelytől balra, kb. 1 m-re, az aljvégek felett. A VII. sz. pálya alátámasztása fa, a XVI. sz. vasbeton aljakkal épült. A méréseket két szakaszban végeztük, először pillekocsira rögzített



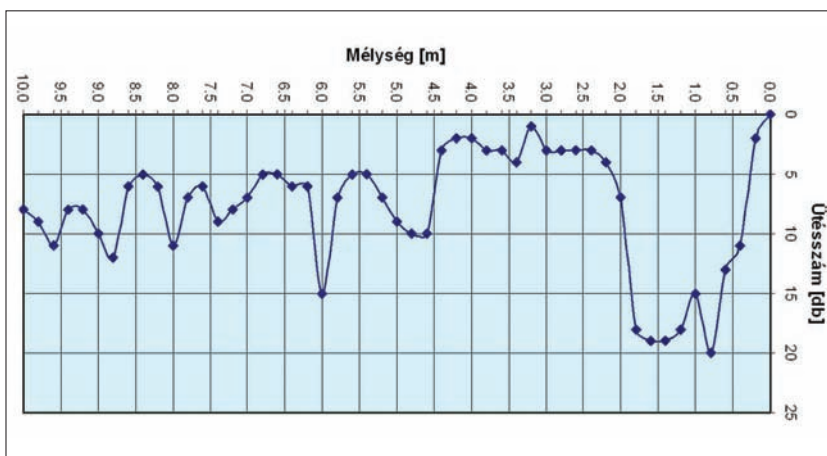
3. ábra. A szajoli vasútállomás III. vágányán mért radarfelvétel



4. ábra. A szolnoki Zagyva-híd előtti töltésen mért radarszelvény



5. ábra. A tatabányai vasúti híd vágánytengelyeiben mért radarszelvények



6. ábra. A tatabányai híd háttöltésben végzett két jellemző dinamikus szondázási görbe

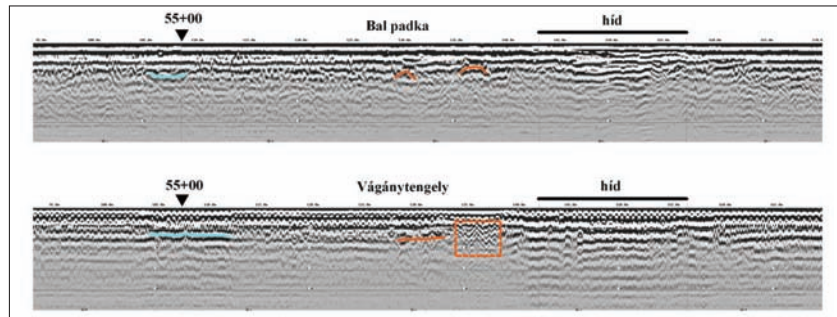
Pattantyús-Ábrahám Miklós villamosmérnök, diplomáját a Budapesti Műszaki Egyetemen 1973-ban szerezte. Ettől kezdve a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tudományos munkatársa. Négy évig tartó terepi munkája során megismerkedett a geoelektromos, mágneses és gravitációs mérések terepi gyakorlatával, feldolgozási eljárásaival, értelmezésével. Ezután több téma felelőseként, műszerfejlesztő és műszerépítő laboratóriumban dolgozott. 1982-től a Geofizika a régészetben című kutatási témát vezeti. Egy évig a Geoelektromos fejlesztő és műszerépítő osztály vezetője volt, mellette számos geofizikai feladat megoldásának témavezetője. 1989 óta az ELGI földradar témáját vezeti, további sekélygeofizikai módszerekkel együtt. Az utóbbi években jelentős tapasztalatra tett szert az üregkutatásban és más geotechnikai tárgyú feladatok geofizikai módszerekkel történő megoldásában. 1985 óta tagja a Magyar Geofizikusok Egyesületének, 1988-ban elnyerte a Kiváló Dolgozó címet, 1993 óta a Mérnöki Kamara tagja, a Geotechnikai Tagozat vezetőségében dolgozott 2009-ig. 1994–2007-ig az EEGS-ES (később az EAGE Near Surface) tagja. 2004-ben Pro Geofizika díjat kapott. A vasúti felépítmények geofizikai vizsgálatát, Türk István kitartó segítségével, 2000-ben kezdte, és azóta is foglalkozik ezzel a témával.

műszerrel, azonos sebességgel (gyalogmenet), majd második alkalommal gépre szerelt mérőberendezéssel, különböző sebességekkel (10–11. ábra). A teljes lement hossz 17 000 fm volt.

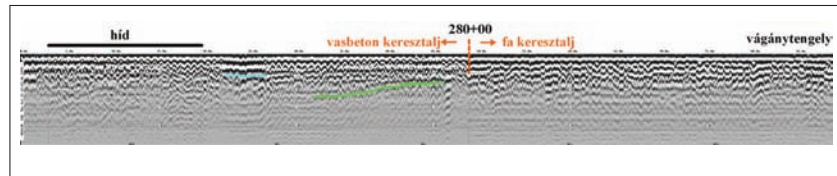
(A 10. ábra *Türk István* elhunyt barátunknak is emléket állít.)

Az értékelés menete

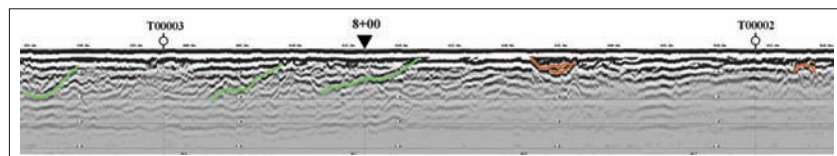
A földradar méréseknél az optimális mérési technológia az, hogy a felszínhez minél jobb csatolásban lévő antennákkal a lehető legtöbb mérési adatot gyűjtünk nagy mintavételi sűrűséggel. A vasúti töltés diagnosztika esetén kétféle engedményt kell tennünk az optimális technológiához képest. Egyrészt az antennákat fel kell emelnünk a felszíntől legalább a sínkorona plusz 15 cm (sk + 15) magasságba, másrészt üzemi pályán nagyobb sebesség-



7. ábra. A Dunaalmás–Neszmély pályaszakaszon mért földradar szelvények



8. ábra. A Látatlan–Nyergesújfalú pályaszakaszon a vágánytengelyben mért földradar szelvény



9. ábra. Vasúti töltés közbenső padkájának vizsgálati eredménye



10. ábra. Töltésvizsgálat vágánytengelyben, gépre szerelt antennákkal

gel kell a mérést végezni a forgalom minél kisebb zavarása érdekében.

Az összehasonlítás szempontjai:

1. A három különböző frekvenciával végzett mérési eredmények összehasonlítása.
2. Eltérő antennamagasságokkal végzett mérési eredmények összehasonlítása.

3. A vontatási sebesség növelésével együtt járó esetleges adatminőség-romlás elemzése.

4. Milyen zavart okoznak a felvételen a fa, illetve vasbeton aljak?

5. Milyen különbség figyelhető meg a vágánytengelyben és az aljvégek fölött mért felvételek között?

Az alábbiakban az egyes szempontokat

külön-külön tárgyaljuk, mintaszelvények bemutatásával.

A szisztematikus mérések értékelése

1. Frekvenciavizsgálatok

A pE-1000 típusú berendezéshez háromféle antenna áll rendelkezésre: 225, 450 és 900 MHz frekvenciákra. A frekvencia kiválasztásának szempontjai elsősorban a szükséges felbontóképesség és másodsorban az elérni kívánt kutatásimélységtartomány. E két szempont érvényesítése egymással ellentétes követelmény, tehát kompromisszumra van szükség a döntéshez.

Ha jó felbontást szeretnénk elérni, nagyobb frekvenciát használunk. A túl nagy felbontás azonban sok zavaró információt is hordoz, miközben behatolása kisebb. Ha nagyobb behatolást szeretnénk elérni, csökkentjük az alkalmazott frekvenciát, de sokszor nem nő olyan mértékben a kutatási mélység, mint amennyire elromlik a felbontás.

A 12. ábrán a három frekvencia összehasonlítására mutatunk példát. A három különböző antennát a faalvégek fölött, sk + 20 magasságban helyeztük el. A szelvények alapján úgy tűnik, hogy a 450 MHz alkalmazása adja a legjobban értelmezhető felvételt. A kísérlet során mért többi felvétel vizsgálata is ezt az állítást támasztja alá.

(Ezen az ábrán – és a későbbiekben is – zölddel jelöltük a zúzortok ágyazat értelmezett alsó határát, pirossal pedig az észlelt rendellenességeket. A szelvények fölött piros-zöld sávszínűzéssel adtuk meg az anomális, további részletesebb vizsgálatokra javasolt, illetve az elfogadhatónak ítélt szakaszokat.)

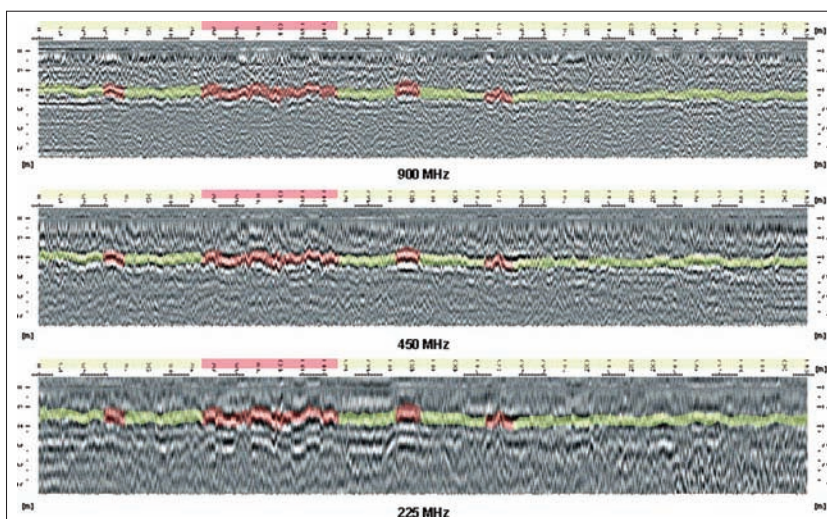
A frekvenciavizsgálatok eredménye az, hogy az átnézeti (nagyobb sebességgel történő, folyamatos) vizsgálatot 450 MHz frekvenciájú antennával célszerű végezni. Feladattól függően – például részletező méréseknél – választható a nagyobb vagy a kisebb frekvencia is, de rutinszerűen végzett méréseknél nem ajánlható.

2. Antennamagasság vizsgálata

A földradar méréseknél fontos szempont, hogy az antenna jó csatolásban legyen a felszínnel, vagyis minél közelebb legyen a vizsgálandó objektumhoz. Folyamatos vasúti vizsgálatoknál ez az ideális eset csak gyalogos mérésnél valósítható meg, nagyobb sebességnél az antennát biztonságos – sínkorona + 20 cm – magasságba



11. ábra. Vasúti gép ütközőjére szerelt antennák az aljvégek felett, mérés közben



12. ábra. Három különböző frekvencián mért radarszelvény

kell helyeznünk. Az antenna és a felszín közötti légréteg energiavesztéshez vezet, valamint a felszíni tárgyak hatása is felerősödik, így általában a mérési adatok minőségi romlását okozza.

A 13. ábrán az antennafelemelés hatását mutatjuk be két felvétel összehasonlításával. A 450 MHz antennát sk + 05 és sk + 20 szinten, faaljak felett, oldalt helyeztük el. Látható, hogy adott esetben nem történt nagymértékű minőségromlás. A többi, hasonló felvétel összehasonlításából azonban kiderül, hogy ez az állítás nem mindig igaz, több esetben a mérési eredményeken jelentős információvesztés, illetve minőségromlás tapasztalható. Választási lehetőségünk azonban – nagyobb sebességgel történő folyamatos mérésnél – nincs.

Radarral végzett mérés csak nagyobb sebességű, folyamatos töltésvizsgálati, sk +

Summary

Eötvös Loránd Geophysical Institute perform survey on railway track since 1999 using the georadar method. This paper presents the results of some survey carried out on rail tracks under traffic and results of test measurements in several conditions as measuring along the track centerline and at the tie-end-line, testing the behaviour of concrete and wood made ties, acquiring data using several frequencies and several speeds of hi-rail vehicle.

20 cm magasságban elhelyezett antennákkal végezhető.

3. A mérési sebesség növelése

Mivel a földradar adatgyűjtési ideje (amíg a kibocsátott jel reflektálódik és a számítógép az adatot tárolja) nem rövidíthető le, a szelvényirányú mintavételi sűrűség függ a mérés haladási sebességétől. Minél lassabban haladunk, annál jobb a horizontális felbontás, illetve több, sűrűbben felvett adattal jobb minőségű felvétel készülhet.

A leggyorsabb mérési időt beállítva, a jelenleg rendelkezésünkre álló notebook számítógéppel az elért átlagos mintavételi sűrűség:

| | |
|-----------------------------|-------|
| gyalogmenetben (kb. 5 km/h) | 5 cm |
| 10 km/h | 10 cm |
| 20 km/h | 20 cm |
| 40 km/h | 40 cm |

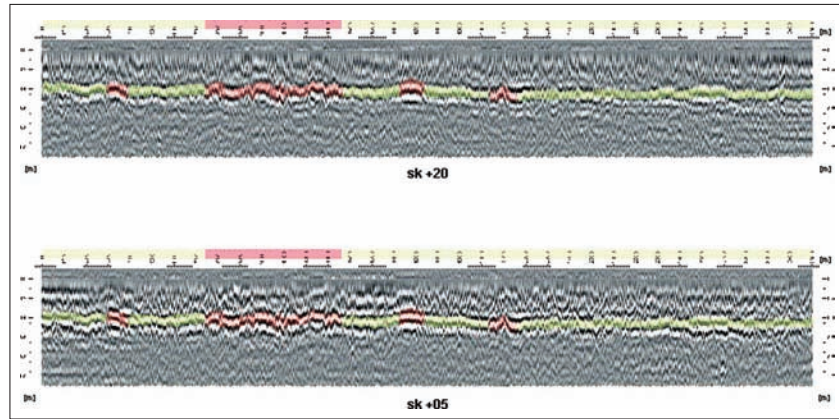
A 14. ábrán a mérési sebesség növelésének hatása látható. Eszerint a 10 és 40 km/h sebességhatárok között az adatminőség nem romlik túl nagy mértékben. A 450 MHz antennát sk + 05 és sk + 20 szinten, faaljak felett, oldalt helyeztük el. Meg kell jegyezni, hogy az 5 km/h (gyalogmeneti) sebességhez képest (12. ábra, 450 MHz) azért már látható jelei vannak az információvesztésnek, illetve a minőségromlásnak.

A mérési sebességnövelés-vizsgálat eredményeképpen megállapítható, hogy 40 km/h sebességgel várhatóan még elfogadható minőségű felvétel készíthető. Mégis, ha a forgalom engedi, célszerű a lehetőség szerinti alacsonyabb haladási sebességet választani a sűrűbb mintavétel, vagyis a jobb adatminőség eléréséhez.

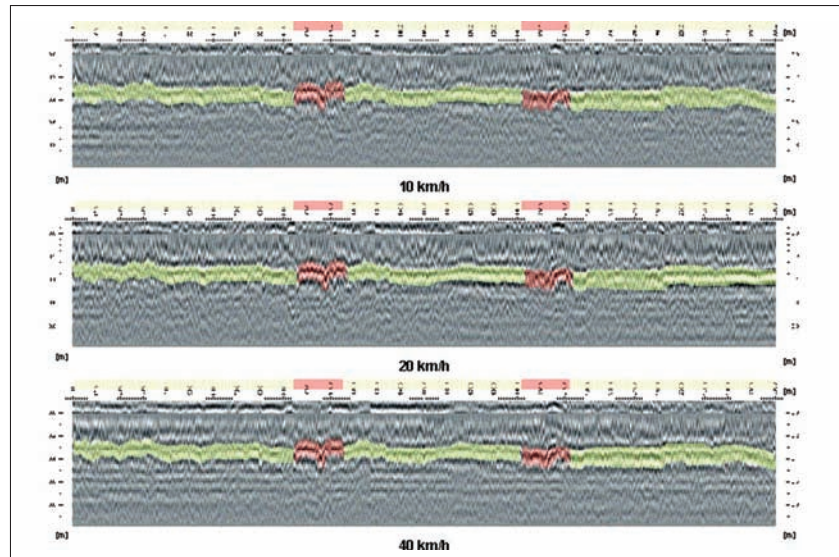
4. A keresztaljak hatásának vizsgálata

A keresztaljak minden esetben zavart okoznak a radarfelvételeken, mivel felületük és anyaguk eltér a környezetétől. Az elektromágneses hullámok a fémekre különösen érzékenyek, így a vasbeton keresztaljnak nagyobb hatása van, mint a fából készültnek (8. ábra). A felvételeken a keresztaljak ún. „zizegő” hatást okoznak, ami vasbeton alj esetén erősebb, így jobban elmosza az informatív földtani reflexiókat (szétszórja az energiát).

A 15. ábrán két különböző – fa- és vasbeton aljakkal épített – vágányszakaszon mért felvétel látható. A 450 MHz-es antennát mindkét esetben sk + 20 szinten, oldalt helyeztük el. A két mérés más-más helyen történt, így az egyes reflexiók, anomáliák nem hasonlíthatók össze, csupán a



13. ábra. Két különböző magasságban mért radarszelvény



14. ábra. Három különböző sebességgel mért radarszelvény

felvételek minősége, vagyis hogy mennyire jól tükröződnek a felszín alatti információk a két esetben.

Megállapíthatjuk, hogy mind fa-, mind vasbeton aljak esetén kijelölhető alapvető anomális, részletesebb vizsgálatot igénylő szakaszok.

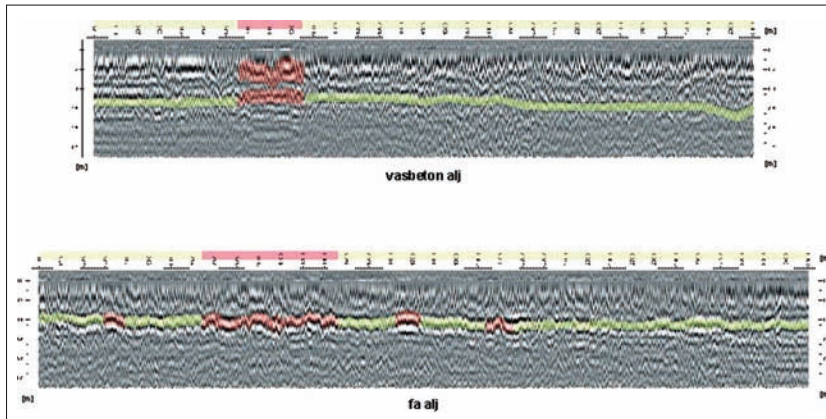
5. A vágánytengelyben és az aljvégeken történő mérés

Nyilvánvaló, hogy a vágánytengelyben és az aljvégek fölött mért felvételek különböznek egymástól. Ennek egyik oka, hogy az alapozás esetleges inhomogenitásai különbözhetnek egymástól, másrészt az antennák szempontjából nem mindegy, hogy két sínszál között (fölött), vagy csak az egyik oldalt mérünk. A vágánytengelyben rendszerint az aljak hatása is erősebb.

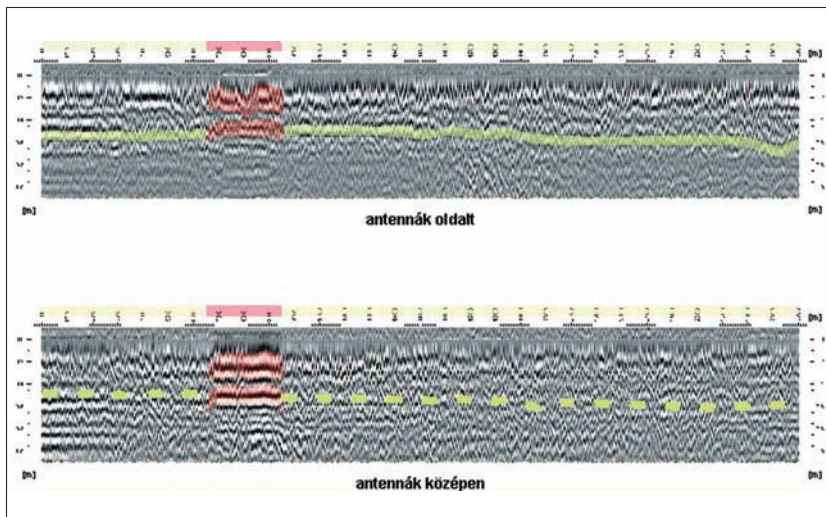
A 16. ábrán vasbeton aljak felett vá-

gánytengelyben és az aljvégek fölött mért felvételeket mutatunk be. A 450 MHz-es antennát sk + 20 szinten helyeztük el. Míg az oldalt helyezett antennák esetén a zúzottkő határa viszonylag jól kijelölhető, addig a vágánytengelyben mért felvételen ez nem egyértelmű. Az észlelt, kb. 20 m hosszán jelentkező anomális szakasz viszont mindkét felvételen jól látható. Megvizsgálva a többi felvételt, némely helyen kedvezőtlenebb eset is megfigyelhető, vagyis a vágánytengelyben történt mérésnél alig található rétegzettséghez vonatkozó információ. Ilyen esetekben a zúzottkő vastagságát valószínűleg csak részletező méréssel tudjuk megállapítani.

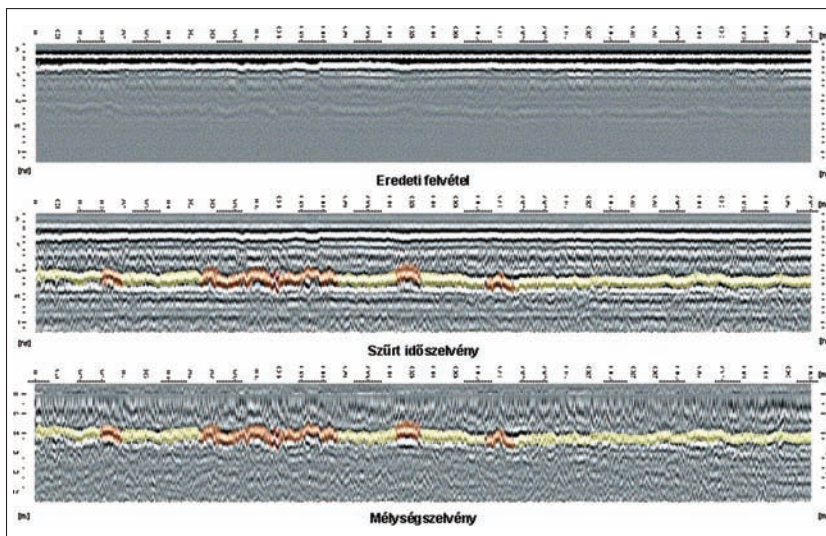
A kísérleti mérések eredményeképpen az a következtetés vonható le, hogy az aljvégek fölött (esetleg mindkét oldalon) történő mérésnél jobban értelmezhető, informatívabb felvételeket kaphatunk, mint



15. ábra. Különböző anyagú aljak felett mért radarszelvények



16. ábra. Különböző antennahelyzetben mért radarszelvények



17. ábra. Egy radarszelvény feldolgozási fázisai

a vágánytengelyben. Ha a vizsgálat célja ezt megengedi, az antennák oldalt való elhelyezését javasoljuk a töltések átnézeti vizsgálatakor.

Az adatfeldolgozás menete

A 17. ábrán az eddigiekben bemutatott felvételeken végrehajtott feldolgozási lé-

pésekre mutatunk példát. Legfelül a mért nyers szelvény látható. Ezekben az adatokon időbeli korrekciót kell végrehajtani, majd a vonal menti távolságmérés jelei alapján méterre pozicionálni. Utána következik az erősítés és bizonyos szűrési eljárások alkalmazása. Az ábrán közepén látható az így kapott időszelvény, amelyen már elvégezhető az értelmezés. A többnyire „parazita”, vízszintes reflexiók eltávolítása és a mélységkonverzió elvégzése után kapjuk meg a végleges szelvényt, amely az ábrán alul látható. A mélységskála szerkesztésénél figyelembe vettük az antennák felszíntől való távolságát is.

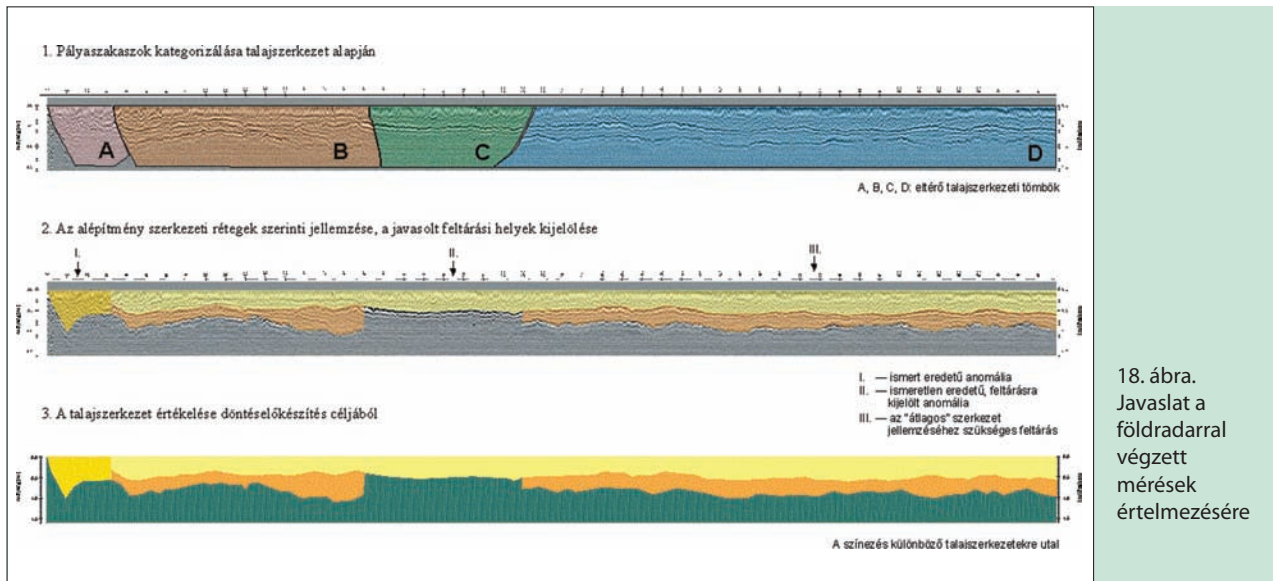
Összefoglalás és javaslat

Az üzemi pályákon történt részletező mérések eredményei bizonyították, hogy a pE-1000 típusú földradar berendezés alkalmas vasúti töltés előzetes vizsgálatára, és hatékonyan segíti a talajmechanikai vizsgálatok helyének célszerű telepítését. A gépre szerelt berendezéssel, nagyobb sebességgel történő folyamatos mérések kísérleti eredményei igazolják, hogy ezzel a berendezéssel és technológiával üzemszerű, folyamatos diagnosztikai ellenőrző mérések is sikerrel végezhetők.

Az eddig bemutatott ábrákon munkaközi értelmezési szelvények láthatók, amelyek a felhasználó (a mechanikai vizsgálatokat végző) számára készültek a részletező mérések eredményeiről. A 18. ábrán javaslatot mutatunk be egy mintaszakasz értelmezési fázisaira, és itt már a megjelenítésre, a könnyen kezelhető és egyértelmű kategorizálhatóságra helyeztük a hangsúlyt.

Az adatok elvégzése és a mérési adatok feldolgozása után első lépés a talajszerkezeti kategorizálás, majd a rétegződés vizsgálata, illetve az egyes rétegek jellemzése. Ez még munkatérkép, amelyen a javasolt feltárási helyeket kijelöljük. A diagnosztikai mérések végterméke a döntés-előkészítés céljára készült talajszerkezet-értékelési szelvény, amely az egyes pályaszakaszok átnézeti (szemcsés, átmeneti és kötött) szerkezetét illusztrálja részletek nélkül.

Az adatrendszerek feldolgozására rendelkezésünkre áll az utóbbi évek során kifejlesztett szoftver. A diagnosztikai céllal gyűjtött adatok feldolgozásához és az eredmények automatikus minősítéséhez azonban komoly szoftverfejlesztésre van még szükség, valamint a rutinszerűen



végzett mérésekhez nagy teljesítményű, rázkódásnak ellenálló számítógép üzembe állítására.

Köszönetnyilvánítás

Mind az üzem alatti pályán, mind a szisztématis kísérletek során végzett méréseink a MÁV Zrt. és a MÁV Központi

Felépítményvizsgáló Kft. szakembereinek – elsősorban Türk Istvánnak – aktív részvételével és segítségével történtek. A pályamérések hatékony elvégzéséhez szükséges technikai előkészítést – az antennáknak a pillekocsira és a gépre történő rögzítéséhez szükséges műszaki felszerelést – a kft. szakemberei készítették. Ebben a cikkben

ismertetett mérések végrehajtása az ő segítségük nélkül nem valósulhatott volna meg – ezúton fejezzük ki köszönetünket.

A mérési adatok feldolgozásában és értelmezésében kollégáim, *Neducz Borisláv* és *Holczinger Imre* segítettek, akiknek szintén köszönjük a közreműködést. ◀



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

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



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



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

Tel.: (1) 461-0866, 461-0867 • Fax: (1) 383-3384
E-mail: hungarail@hungarail.hu
Honlap: www.hungarail.hu



Iszapkatasztrófa Kolontár és Devecser térségében

2010. október 4-én, 12:20-kor az ajkai Mal Zrt. zagyatározójának gátja átszakadt, és körülbelül 700 000 köbméter vörösiszap öntötte el a tározó alatt húzódó Tarna patak völgyét. A tárolóból özvívzyszerűen kizúduló vizes zagy elemi erővel sodort el minden útjába kerülő akadályt, közte Kolontár település jó részét és Devecser város alacsonyán fekvő területeit, valamint a Tarna patak mentén fekvő Somlővásárhely község patak menti házait. Az áradat nem kímélte a Székesfehérvár–Szombathely vasúti fővonal Devecser és Kolontár között fekvő szakaszának 876-os és 891-es szelvények közötti részét sem.



Ikker Tibor

titkárságvezető
MÁV Zrt. Pályavasúti
Területi Központ
✉ ikkert@mav.hu
☎ (1) 517-1532



Kövesdi Szilárd

központvezető
MÁV Zrt. Pályavasúti
Területi Központ
✉ kovedisz@mav.hu
☎ (1) 517-1600

Előzmények a vasúti közlekedés szempontjából

Az érintett napon a 905-ös és 904-es sz. vonatok között felsővezeteki karbantartás miatt Ajka és Devecser állomások között vágányzár és feszültségmentesítés volt elrendelve. A munkavégzésre a Vasútvill Kft. villamos felsővezeték-szerelő motorkocsija (Dmm) MRN2 számban 11:35 perckor indult Ajka állomásról Devecser állomás felé. A motorkocsi a munkálatok végeztével 12:24-kor érkezett Devecser állomásra.

12:20-kor az Ajka–Devecser állomások között valamennyi térköz hamisfoglaltá vált. A hibát Ajka állomás rendelkező forgalmi szolgálattevője, 73-s hibaszám alatt, a biztosítóberendezési dispécsernek bejelentette.

A 904-es sz. gyorsvonat részére 12:34-kor az As 818-as sz. fénysorompót a rendelkező forgalmi szolgálattevő kézi kezeléssel lezárta, az állomásköz többi használhatatlan fénysorompójáról a 41-es sz. írásbeli rendelkezéssel értesítette a mozdonyvezetőt.

A vonaton utazók száma a vezető jegyvizsgáló elmondása szerint kb. 150-200 fő volt.

Ajka állomásról a vonat 12:34-kor indult, azonban az As 818-as sz. fénysorompónál a Mal Zrt. egy munkavállalója az alacsony sebességgel közlekedő vonatot a vágánytengelyben a vonat elé szaladva és intgetve megállította, majd közölte, hogy

a pályára folyamatosan vörösiszap ömlik. A vonat így a megsérült pályarész előtt kb. 6 km távolságra állt meg.

A fenti szerencsés körülményeknek köszönhetően sem a karbantartást végző személyzet nem sérült meg, sem az arra közlekedő vonat nem került közvetlen veszélybe.

Történések időrendben, a katasztrófát követően

A rendkívüli eseményről szóló értesítéseket követően a kárhelyparancsnok azonnal a helyszínre indult. A forgalmi személyzettől kapott információkat figyelembe véve, az utasok elszállítása érdekében Ajka és Devecser állomások között vonatpótló buszok beállítását szervezte meg a MÁV-

Start Zrt.; a helyszíni körülmények miatt Ajka-Gyártelep és Kolontár megállóhelyek érintése nélkül.

A tehervonatok közlekedésének szervezését az ekkor még csak feltételezhető hosszabb helyreállítási idő miatt kerülő útirányon át javasolta a pályavasút a vasútvállalatok számára.

A szóban forgó napon a vasúti pályát ért konkrét károk felmérése nem történt meg, mivel az időközben a helyszínre érkezett katasztrófavédelem lezárta a helyszínt (1. kép).

A körülmények miatt a Pályavasúti Területi Központ (PTK), a Vasútbiztonsági Osztály (VBO) és az Egészség-, Biztonság- és Környezetvédelem (EBK) területi vezetői 5-én reggelre helyszíni szemlét és kárfelmérést szerveztek.



1. kép. Légi felvétel a katasztrófa helyszínéről



2. kép. Megrongálódott vasúti pálya és tartozékai



3. kép. Tengelyéből kimozdult vágány a hordalékokkal

A reggel 8 órakor a helyszínre érkező munkabizottságot Devecser állomáson holdbéli táj, katasztrofális körülmények fogadták (2–3. kép). Az állomást csak kis mértékben érintette a Devecserben is átvonuló iszap. Az első vágány kezdőpont felőli részét 50 m hosszban kisebb mértékű szennyeződés érte. Az állomásból kiágazó erdészeti iparvágányt viszont vastagon fedte be a vörösiszap. Az Sr. 2-es sz. fény- és felsorompóval fedezett átjárót szintén elöntötte az áradat, melynek következtében a csapórudat működtető hajtómű meghibásodott, azt le kellett szerelni.

A munkabizottság két részre oszlott. A katasztrofavédelem engedélyével a műszaki szakemberek TVG-vel a helyszínre indultak a járható pályaszakasz végéig, majd innen gyalogosan, hogy pontosan felmérjék a károkat, és megkezdjék a helyreállítás tervezését.

A csapat másik része a Kolontár községben összeülő Helyi Védelmi Bizottság ülésén vett részt, hogy tisztázzák a körülményeket, információkat gyűjtsenek a helyreállítás megszervezéséhez.

Az ülésen felvetett, tisztázandó kérdések a következők voltak:

- az esetleges újabb gátszakadás veszélyeit kizárva biztonságosan megkezdhető-e a helyreállítás, és ha igen, mikor;
- milyen összetételű a kiömlött anyag, és ezt figyelembe véve milyen védőfelszereléssel lehet a helyszínen tartózkodni, dolgozni;
- milyen terv készült a vasút környezetének kármentesítésére, mivel a vasúti helyreállítást ezzel összhangban kell szervezni.

A helyszíni szemlén végzett felmérés alapján az alábbiakat lehetett megállapítani.

A pályát érintően:

1. A 879–880 szelvények között az

ágyazatfej mindkét oldalon vörösiszappal szennyezett, a vágánytengely nem mozdult el.

2. A 880–881 szelvények között az ágyazat teljesen szennyezett, a vágánytengely a helyén van.

3. A 881–884 szelvényig a vágánytengely elmozdult, az ágyazat kimosva, iszappal szennyezett.

4. A 884–885 szelvényig a vágány a helyén van, az ágyazat iszappal szennyezett.

5. A 886+80 Kolontár mh. vasúti átjáró és a peron első két eleme között és alatt kimosódás, a peronburkolat teljes hosszban, 2-3 cm vastagon vörösiszappal szennyezett.

6. A 887–890 szelvények között a teljes peron hosszában a vágány a helyén van, vörösiszappal vastagon borított.

7. A 891-es szelvény térköz és a Kolontár mh. peron között az ágyazat teljes mértékben kimosódott az alépitmény koronaszintjén, és a vágánytengely is eltolódott.

8. A 891-es szelvénytől a 892-es szelvényig (800 m hosszban a hibaszelvény miatt) a halastóból kifolyó víz a meglévő pályatestet áztatja.

9. Devecser állomáson a 918+37-es szelvényben az útátjáró iszaptól szennyezett.



4. kép. Munkában a Platov vágány-építő gép

Ikker Tibor a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola építési és pályafenntartási szakán 1985-ben szerzett diplomát, ezt követően a Nagykanizsai Pályafenntartási Főnökség főpályamestere, szakaszmérnöke, majd vezetőmérnöke lett. 2004-től a Zalaegerszegi Osztálymérnökség osztálymérnöke, 2005. februártól a MÁV Szombathelyi Területi Központ tükarságvezetője. 2007-ben sikeresen védte meg közlekedési menedzser egyetemi szakmérnöki diplomáját a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen.

10. A Devecser állomáson levő iparvágány, az I. vágány a 12-es sz. kitérő kereszteléséig iszapos víz alatt áll.

A távközlési, erősáramú és biztosítóberendezések

Az AT 891 térköz, az AS886 fényorompó teljes rehabilitációja szükséges. A 879–891-es szelvények közötti felszíni betoncsatornába vezetett vonalkábelek, távközlő kábelek, szerelvények, valamint vonali energiaellátó kábel iszapos vízben áll, azt cserélni kell.

A helyszínen készült képeket még aznap, a http://picasaweb.google.hu/irfi2009/Devecser20101005?authkey=Gv1sRgCJ2Gbr_nlpTElgE webhelyen osztottuk meg a kollégákkal.

Amíg a helyszínen a kárfelmérés zajlott, a MÁV Zrt. vezérigazgatója meghatározta a feladatokat a katasztrófa következményeinek elhárítása érdekében. A pályavasúti helyreállítás megszervezésével és a kapcsolattartás koordinálásával *Csek Károly* pályalétesítményi igazgatót bízta meg; az ő rendelkezésének megfelelően a szombat-



5. kép. A kibontott vágánymezők



6. kép. Munkában a kételtű kotrógép



7. kép. A peronmosás utáni sikamlós terület



8. kép. Munkavégzés védőfelszerelésben

helyi PTK a felmérések alapján kidolgozta a helyreállítás tervezett technológiáját.

A helyreállítás menete

A teljes helyreállításához a döntések értelmében 14 nap áll rendelkezésünkre, ezért olyan technológiát kellett választani, hogy a 20-ai határidő tartható legyen.

Mivel a közbeszerzési törvényben előírt pályázati kiíráshoz és elbíráláshoz nem áll rendelkezésre elegendő idő, a MÁV Zrt. Pályalétesítményi Főosztályának döntése értelmében a vasúti pálya helyreállítására fővállalkozóként a MÁVGÉP Kft.-t kérte fel a MÁV Zrt. A távbeszélő, erősáram, biztosítóberendezés (TEB) vonatkozású helyreállítást (a FEMOL-TBÉSZ) konzorcium végezte. A helyreállításnál a műszaki operatív döntéseket a MÁVGÉP Kft. helyszíni vezetője és a kárhelyparancsnok javaslatára a PTK Pályalétesítményi Osztálya hozta meg.

Summary

On 4th October 2010 at 12:20 the dam of the great slurry storage reservoir of MAL Co. crevassed and around 700 000 cubic metres red silt flooded the valley of Tarna stream flowing under the reservoir. The wet slurry flowing out from the reservoir like the Deluge washed away all objects getting in front of its way by an elementary force among them main part of Kolontár settlement, the lower areas of Devecser city and the houses along the stream in Somlóvásárhely located along Tarna stream. The flood didn't indulge the railway section 876-891 hectometres between Devecser and Kolontár on Székesfehérvár–Szombathely railway main line as well.

Már az első felméréseknél nyilvánvaló volt, hogy a vágányt a ráömlött vörösiszaptól meg kell tisztítani, és a 12-13 pH értékű lúgot semlegesíteni kell. A megmaradt ágyazatot teljes mértékben, a földműkorona homokos kavics védőréteget részben (10–30 cm mélységben) cserélni kell.

A helyreállítás tervezésénél az első napokban nem rendelkeztünk megfelelő információkkal a vörösiszap fizikai tulajdonságairól, csak az általános tájékoztatókból tudtunk kiindulni. Ennek megfelelően első lépésként a lúg semlegesítését és a vágánymezők mosását terveztük elvégezni az erre a célra átalakított ecetsavas mosásra alkalmassá tett permetező Unimoggal. Az így megtisztított vágánymezők alól rostagéppel terveztük az ágyazatot és a szennyezett védőréteget eltávolítását. Már ekkor egyértelmű volt, hogy bármilyen technológiát is választunk, a kitermelt ágyazati anyagot a rendelkezésre álló időben nem tudjuk a helyszínről biztonságosan elszállítani, ezért megegyeztünk a Mal Zrt.-vel, hogy a szennyezett ágyazati anyagot és homokos kavicsot a pálya melletti szennyezett területre deponáljuk, és azt a későbbiekben a Mal Zrt. szállíttatja el a biztonságos lerakóba. Ezt a technológiát a védelmi bizottság is megfelelőnek találta és elfogadta.

Az első napon, a mosás megkezdésekor szembesültünk a vörösiszap azon tulajdonságával, hogy kevés víz hatására is az agyaghoz, illetve a bentonit-hoz hasonló síkos és igen erősen tapadó, nehezen lemosható réteget képez. Ezt a réteget csak nagy nyomással és nagy mennyiségű vízzel lehet megfelelő minőségben eltávolítani. Az általunk elvárt minőségre a permetezővonat 4 bar nyomása nem bizonyult elegendőnek. A nagy mennyiségű vízzel történő mosás tovább rongálta volna az amúgy is sérült alépítményt, ezért új technoló-

giára volt szükség. Ahhoz, hogy a további víz bevitelét elkerüljük, úgy döntöttünk, hogy a vágánymezőket a mosáshoz el kell szállítani, a mosást pedig a pályán kívül, biztonságos helyen kell elvégezni. A vágányok bontásához és elszállításához a legkézenfekvőbb technológiának a darus pályaeépítő szerelvényvel (Platovval) történő bontás kínálkozott (4. kép). Mosási helynek a Mal Zrt. bauxittrakodó iparvágányát jelöltük ki (5. kép), ahol nem okoztunk további szennyezést, és rendelkezésre állt nagynyomású mosóberendezés, valamint tűzcsap a szükséges mennyiségű víz biztosításához.

A módosított technológiát a védelmi bizottság elfogadta, de egy napot elvesztettünk, és a 20-ára kitűzött átadási határidő nem módosult. A helyszínen a munkák ideje alatt folyamatos kárhelyparancsnoki szolgálatot tartottunk, ennek feladata a kapcsolattartás az Operatív Védelmi Törzsszel, erőforrások igénylése az Operatív Törzstől, a munkák koordinálása és a napi haladásjelentések elkészítése volt.

A bontáshoz első lépésként a kezdőponti oldalon mintegy 600-700 m hosszán az elmosott vágányt olyan mértékben kellett helyreállítani, hogy a Platov biztonsággal tudjon bontani és közlekedni rajta. Az oldalra 1-1,5 m-t elmozdult vágányt három KICSE egység emelte vissza a helyére, és két Liebherr kételtű kotrógép termelt vissza annyit a kimosott zúzottkőből, hogy a vágány „alástoppolható” legyen (6. kép). A munkát nagyban nehezítette, hogy a szennyezett zúzottkő a rárakódott vörösiszaptól – annak síkossága miatt – folyamatosan kifolyt a vágány alól.

Hogy ne veszítsünk még több időt, az a döntés született, hogy amíg a vágány ideiglenes helyreállítása tart, el kell végezni a peron mosását (7. kép). Az A1-es peronelemek mosását nagynyomású tűzoltófecskenővel az Érdről érkezett tűz-

Kövesdi Szilárd 1987. augusztus 1-jétől, a dombóvári Vasútforgalmi Szakközépiskola elvégzésétől dolgozik a MÁV Zrt.-nél. Először váltókezelő, jegykiadóőr, forgalmi szolgáltató volt. Majd a Széchenyi István Műszaki Főiskola nappali tagozat vasútüzemi számítástechnikai szakának elvégzése és a vasútüzem-mérnöki diploma megszerzése után rendelkező forgalmi szolgáltatóként dolgozott. 1993-tól Gelsén, majd Nagykapornakon, később Zalaegerszegen lett állomásfőnök. 1996-ban gazdasági menedzser szakmérnök diplomát szerzett. 1997-től forgalmi csomóponti főnökként dolgozott Zalaegerszegen, ezt követően területfelügyeleti osztályvezető lett, ezután forgalmiközpont-vezető Szombathelyen. 2004-ben Belgiumban, Bruges-ben, a College of Europe intézményben vett rész egy szakmai posztgraduális képzésen. 2005-től tölti be a pályavasúti központvezető munkakört.

oltóegység végezte. Ezzel a peron melletti szakaszon megakadályoztuk, hogy később az új ágyazat elszennyeződjön a peronról, ugyanakkor újabb iszapot és vizet vittünk be ennek a pályaszakasznak az alépítményébe. A tűzoltók nagyon derekasan, sokat segítettek a munkákban, és mindvégig jó kapcsolat alakult ki a kivézenyelt tűzoltók és a helyreállítást végző vasútépítők között.

A MÁVGÉP Kft. napi 13-15 órában végezte a helyreállítást, melyet nehezített, hogy minden vörösiszappal szennyezett volt, és az, hogy az embereknek teljes védőfelszerelésben (szemüveg, maszk, védőruha, gumikesztyű és saválló gumicsizma) kellett dolgozniuk (8. kép).

A platovos bontás a technológiának

megfelelően történt, de minden mezőnél el kellett távolítani az aljközökből és az aljakról a vörösiszap nagyobb részét.

A végponti oldalon 240 m hosszban olyan mértékben sérült a felépítmény, hogy az csak kézi kisgépes technológiával volt elbontható (9. kép). A bontást a hordalék eltávolítása után lehetett megkezdeni. A munka nem mindennapi voltát jelzi, hogy a hordalékban ruhásszekrény, döglött állatok és szalmabála mellett még műanyag kerti tó is volt (10. kép).

A vágánymezők elbontása után földmunkás technológiával (kétszeri karolással) történt a szennyezett ágyazatnak és javítórétegnek – az eredeti terveknek megfelelően – a pálya melletti deponálása. Mivel a védőréteget csak a földműkronán lehetett beszállítani, a terhelés csökkentése érdekében a 8-as főút melletti ideiglenes depóból kis terhelésű gépkocsikkal történt a védőréteg behordása (11. kép), 10–30 cm vastagságban a pótlása és tömörítésre.

Mivelhogy nem volt lehetőség a teljes javítóréteg pótlására, az a döntés született, hogy azokon a pályarészekben, ahol az alépítmény nagyobb sérülést szenvedett, SSLA–30, a többi részen SS–30 georácsot kell beépíteni (12. kép).

Időközben megkezdődött a bauxit-rakodón lerakott a vágánymezők mosása. A nagynyomású mosókkal ugyan elvégezhető volt mosás, de több hétbe telt volna az összes beszállított mező mosása. A próbaként a tűzcsapra felszerelt fecskendő gyors volt, ám nem biztosította a megfelelő minőséget. A kárhelyparancsnok a munka megfelelő elvégzése érdekében egy tűzoltórajt és egy nagy teljesítményű tűzoltókocsit igényelt a mosáshoz az Operatív Törzstől. A tűzoltókocsi a nyomásfokozója révén már megfelelő teljesítménnyel és minőségben tudta a mosást végezni. Ekkor újabb nehézség merült fel:

a tűzcsap nem tudott elegendő mennyiségű vizet biztosítani a folyamatos mosáshoz. Az Operatív Törzs, kérésünkre, még egy tűzoltórajt és -autót, továbbá egy vízszállító tartálykocsit biztosított, így aztán a vágánymező és a szállítószalag mosásával is elkészültünk a tervezett időre.

A kézi bontással elbontott vágányrészen olyan mértékben megsérült, hogy visszaépítése nem volt gazdaságos, ezért Komáromból 10 db 54 r. 24 m hosszú vágánymezőt szállítottak a fektetéshez. A szállítást a görgős szerelvény végezte a vágánymezők mosásának ideje alatt.

A vágányt a georácsra fektették, és ettől a munkafolyamattól a vágány építése már a technológiában megszokott előírásnak megfelelően történt. A vágány a zúzottkő anyagolási, a szabályozási és a stabilizálási munkák után az ET hegesztése munkahőmérsékleten folyt.

A vasút nyomvonalát immár egy megtisztított sávként messziről kitűnt a vörös környezetből.

A vágányépítés után következett az útátjáró és a pályatarozékok helyreállítása, majd a felsővezeték földelőinek a pótlása, valamint a munkavezeték szabályozása.

A vágányépítési munkákkal párhuzamosan folyt a biztosítóberendezés helyreállítása (13. kép). A kivitelezést a MÁVGÉP Kft. alvállalkozójaként a (FEMOL-TBÉSZ) konzorcium végezte. A konzorcium nem tudott alkalmazkodni a MÁVGÉP munkautóméhez, emiatt a kábelek fektetése nem történt meg optimális időben, az alépítmény-korona kialakításakor. A kábeleket ezért védőcsőben, kézzel kellett a helyszínre szállítani (14. kép), és 40 cm-re leásni a padkába. A szükséges kábelkötések elvégzésének a csúszása tovább növelte a biztosítóberendezés építésének elmaradását az eredeti tervtől.



9. kép. Csak kisgéppel bontható pálya



10. kép. Eddig soha nem tapasztalt szennyeződés a tönkrement vasúti pályán



11. kép. Pufferréteg építése kis terhelésű járművekkel



12. kép. Georács beépítése

| | |
|---|----------------------|
| A munka nagyságára jellemző adatok: | |
| Teljes iszapmentesítés | -7590 m ² |
| Átéptített vágányhossz | 1265 m |
| Beépített alágazat | 1100 t |
| Beépített zúzottkő | 4200 t |
| Beépített georács | 1265 × 4 m |
| ET hegesztés | 109 db |
| 24 mh szigetelt illesztés cseréje | 2 db |
| Kábelkiváltás | 2 × 1350 m |
| Útátjáró-átépítés (pálya + biztosítóber.) | 1 csop |
| Térköz teljes átépítése | 1 db |

A helyreállítás befejezése, a vonatforgalom felvétele

Az embert próbáló munkával – a nehézségek ellenére – a vállalt határidőre elkészültünk. A megsérült pályarész és a biztosító-távközlő berendezések helyreállítása október 20-án befejeződött (15. kép). 17 órakor megkezdődött a műszaki átadási és üzembe helyezési eljárás, amely másnap délre befejeződött. A vasút ismét üzemképes lett, 60 km/h-s sebességgel a forgalom felvehető volt, de csak vasúti szempontból.

A forgalom felvételének a vasúti műszaki kérdéseken kívül azonban voltak egyéb feltételei is.

Egyrészt a környezet erősen szennyezett volta miatt el kellett döntenie, hogy az utasok, a vasúti eszközök (mozdony, személykocsik, tehervagonok), valamint a vasúti személyzet milyen különleges szabályok mellett haladhat át az érintett területen. Az EBK Főosztály az ÁNTSZ-től kért állásfoglalás alapján az érintett MÁV-Start Zrt.-vel, a MÁV Trakció Zrt.-vel és a Pályavasúttal együtt meghatározta a különleges biztonsági teendőket, esetlegesen használandó további egyéni védőfelszereléseket.

Másrészt a vasúti közlekedés biztonságát garantálandó, a Megyei Védelmi

Bizottságtól kért a MÁV olyan tartalmú határozatot, mely – figyelembe véve az esetleges újabb gátszakadás valószínűségét, a megépített gát és védelmi rendszer által nyújtott biztonságfokozó hatást – elrendeli a közforgalom felvételét. A védelmi bizottság a második gát megépítését tekintette elegendő feltételnek a vasúti közlekedés biztonságának teljes garantálásához.

Felkészülve arra az esetre, hogy a közforgalom megindul a vasutat védő gát elkészülte előtt, különleges helyi szabályozást, „veszélyhelyzeti szabályozást” készítettünk, amely arra hivatott, hogy meghatározza azokat a teendőket és szabályokat, melyeket a forgalmat biztosító kollégáknak, a vasút mellett esetlegesen karbantartást, hibaelhárítást végző személyzetnek kell alkalmaznia újabb vészhelyzetről érkező riasztás esetén. A szabályozást a Biztonsági Igazgatóság és Pályavasúti Üzletág Forgalmi Főosztálya felülvizsgálta, majd megtörtént a jóváhagyása.

A szabályozás alapja egy többoldalú megállapodás, mely a riasztás módját határozza meg, és biztosítja a vasút számára a kellő időt az állomásköz kiürítésére. A megállapodás a Katasztrófavédelem, a Mal Zrt., valamint a MÁV között megszületett, és az érintettek alá is írták. A gyors riasztást a Devecser és Ajka állomásokra telepített katasztrófavédelmi rádiórendszeren és külön e célra létesített telefon-összeköttetéssel biztosították.

November 3-án döntött a Védelmi Bizottság a vasúti közlekedés 2010. december 5-én 0 órától történő megindításáról, az előzőekben ismertetett értesítési rend és szabályozás mellett. A különleges szabályozás a második gát megépítéséig maradt hatályban.



13. kép. Új biztosítóberendezés-szerény elhelyezése



14. kép. kábelfektetés szokatlan módon

Egyéb körülmények

Riasztások, kimenekítés biztosítása a munkavégzés alatt

A vasúti helyreállítás körülményeire jellemző a helyszínen dolgozó kollégákra nehezedő folyamatos pszichikai nyomás. A kárfelméréskor, illetve a helyreállítás ideje alatt többször történt riasztás gátszakadásról, amikor mindent hátrahagyva, azonnal egy a közelben lévő magasabb pontra kellett menekülni. Szerencsére valamennyi vakriasztásnak bizonyult, de a folyamatos stressz egy esetleges újabb iszapömlés miatt (annak tudatában, hogy az áradat halálos áldozatokat is követelt), valamint a védőruházat (védőruha, kesztyű, maszk, védőszemüveg, csizma) viselésének kényszere megviselte a helyszínen tartózkodókat, a munkavégzés fizikailag is és mentálisan is az átlagosnál nagyobb igénybevételt jelentett.

Mivel a gát állapota meglehetősen bizonytalan volt, a katasztrófavédelem és a Mal Zrt. folyamatos figyelőszolgálatot működtetett a területen. A figyelőszolgálat a gát állapotának veszélyesnek ítélt romlása esetén a kiépített rádiórendszeren keresztül riasztotta a helyszínen dolgozó kárelhárítást végzőket. A vasúti helyreállítás a veszélyeztetett terület legmélyebb pontján, elszigetelt, nehezen megközelíthető helyen folyt, ezért a katasztrófavédelem külön a helyreállításon dolgozók kimenekítése céljából a helyszínre vezényelt harci járművel biztosította a vasúti helyreállításon dolgozók biztonságát. A katasztrófavédelmi járőr folyamatos rádiókapcsolatban állt a sérült töltésen álló figyelőszolgálat, így egy esetleges gátszakadás esetén késedelem nélkül meg lehetett volna kezdeni a dolgozók mentését. A végponti oldalon a gyorsabb mentés érdekében a nem sérült pályaszakaszon egy TVG várakozott,

mellyel Devecser felé azonnal megkezdhető lett volna a mentés. Az értesítést itt is egy rádiós járőr biztosította. Ezek a biztosítások a munka teljes időtartamára rendelkezésre álltak.

Kitelepítés

Október 8-án este a gát állapotának romlása miatt megkezdődött Kolontár község kitelepítése. A helyreállítási munkákat felfüggesztették. 22:45-kor a MÁV Zrt.-t utasította az Országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság, hogy Devecser város esetleges kitelepítésének segítése érdekében azonnali hatállyal állítson fel megfelelő számú vasúti szerelvényt az állomáson. Az utasításnak megfelelően a szombathelyi VBO és a PTK vezetője a helyszínen az Ajkára kitelepült Országos Katasztrófavédelmi Törzsszel együttműködve az Üzemirányító szolgálattal, valamint a MÁV-Start helyi vezetőivel megszervezte a szükséges számú személyszállító kocsit és mozdony helyszínre vezénylését. 9-én 14 óra Devecser állomáson három szerelvény, Tüskevár állomáson két szerelvény várakozott személyzettel készenlétben a kitelepítésről szóló döntésre várva. Mivel Devecser állomáson az esetleges iszapömlés veszélye miatt számítani lehetett az állomáson a felsővezeték esetleges áramtalanítására, a villamos mozdonyokon kívül egy dízelmozdonyt is készenlétben kellett tartani. A felállítást követően folyamatos, 24 órás szolgálatban kapcsolattartó vasúti összekötő ügyeletes volt jelen a forgalmi személyzetből a várható kitelepítést szervező operatív törzsben. Annak érdekében, hogy esetleges riasztás esetén a lakosság elszállítása minden körülmények között a vasúti szerelvényekkel gyorsan és szervezeten történjen, a helyszínen pályás és TEB-es hibaelhárító készenlétet kellett tartani. A kitelepítésre nem került sor, így a szerelvényeket csak október 13-án 13 óráig kellett készenlétben tartani és folyamatosan személyzettel ellátni.

Védőruházat

A helyreállítás során alkalmazandó védőruházatnak a meghatározása elengedhetetlen feltétele volt a helyszíni munkák megkezdésének. Ugyanúgy azonnali intézkedést kellett hozni a Devecser állomáson huzamosabb ideig tartózkodó, illetve ott munkát végző kollégáink védelme érdekében, hisz a vonatpótló buszos átszállás Devecser állomáson volt megszervezve.



15. kép. Az elkészült vasúti pálya

Az EBK főosztály és területi kollégái az ÁNTSZ-szel együttműködve határozták meg a dolgozóknak biztosítandó védőruházatot. Az egyes munkakörökre külön, figyelembe véve a munka jellegét, az időjárási viszonyokat és azt, hogy mennyire szennyezett területen történt a munkavégzés.

A vörösiszapra jellemző, hogy erősen lúgos állapota miatt maró hatású. Radioaktivitása nem bizonyult a mérések szerint a háttérsugárzásnál magasabb értékűnek, valamint nehézfém tartalma sem haladta meg a megengedett értéket. Nedves állapotában tehát a bőrrel való érintkezést kellett kizárni, száraz állapotában viszont a nagyobb mennyiségű belélegzése okozhatott súlyos következményeket.

A meghatározott védőruházatot a Társasági Szolgáltatás (TÁSZ) munkatársai beszerezték és kiosztották a dolgozóknak. A helyszínen a katasztrófavédelem is segített a védőruha, maszk elszennyeződése, hiánya esetén annak pótlásában.

A vonatpótló buszos technológiaváltás szükségesszerűsége

A katasztrófa bekövetkezésekor, tekintve, hogy Devecser állomás utasforgalom által érintett területei, a felvételi épülete és az állomás előtti tér nem volt szennyezett, valamint a legkedvezőbb közúti elérhetőség itt adódott, a vonatpótló buszok átszállásos technológiája Ajka és Devecser között indult Ajka-Gyártelep és Kolontár megállóhelyek érintése nélkül. Amikor a

hosszabb helyreállítási idő nyilvánvalóvá vált, a késések elkerülése és a kiszámítható vonatközlekedés érdekében erre a helyzetre elkészült a vágányzári menetrend, s azt ki is hirdették.

A napok teltevel Devecserben a kármentesítési munkálatok miatt a szennyeződés az állomáshoz egyre közelebbi részeket érintett, a vonatpótló buszok az utasokat munkagépek közelében és az utakra felhordott iszapon keresztül szállították. A közlekedés a megszigorított és a rendőrség által felügyelt városba a be-ki járás miatt egyre nehézkesebbé vált. A helyreállítás miatti tisztítási, mosási munkák mind közelebb kerültek az állomáshoz. Mindehhez az időjárás szárazabbra fordulása miatt a veszélyes porszennyezés mértéke folyamatosan emelkedett. Bár az átszálló utasok csak igen rövid ideig voltak kitéve ezeknek a hatásoknak, s egészségkárosító porszennyezésről sem lehetett szó, mégis a MÁV Zrt. – a fenti körülményeket figyelembe véve – az átszállás technológiájának módosítása mellett döntött.

Olyan megoldást kellett keresni, mely a meghirdetett vágányzári menetrend életben hagyását lehetővé tette, mindemellett megvalósulhatott a biztonságos buszos közlekedés és Devecser város kiszolgálása is. A lehetőségek mérlegelését követően a döntés szerint az átszállás Devecserből Somlóvásárhely megállóhelyre tevődött át úgy, hogy a szerelvények immár üresen, Devecserben fordultak meg továbbra is. Az utazók kiszolgálását Devecserből egy külön kisbusz végezte. ◀◀



Komplex vágányzárban végzett munkák elemzése és tapasztalatai

Pail Miklós

PFT alosztályvezető

Dombóvári Pályafenntartási

Alosztály

✉ pailm@mavrt.hu

☎ (30) 230-6467

E cikk a Dombóvári Pályafenntartási Alosztály területén az eddigi legnagyobb kiterjedésű, komplex vágányzár tapasztalatait foglalja össze, a tervezéstől a megvalósításon át a befejezésig. Az írás nem foglalkozik minden részletre kiterjedően a pályás, hidász, valamint a TEB munkák technológiájával és a kivitelezés műszaki nehézségeivel, elsősorban a vágányzár időben, kiterjedésében és szakmaiságában komplex voltát igyekszik bemutatni a tapasztalatok tükrében.

Előzmények

2010 tavaszán, illetve a kora nyári időszakban soha nem látott természeti károk érték a pécsi régiót, és azon belül is a Dombóvári Pályafenntartási Alosztály vonalhálózatát. A Sínek Világa 2010. 3. száma részletesen bemutatta az okozott károkat és a helyreállításukra tett intézkedéseket. A 40-es fővonal Pincehely–Dombóvár szakaszán, illetve a 41-es fővonal Dombóvár–Kaposvár szakaszán május 18-ától július közepéig folyamatosan árvízveszélyes helyzet állt fenn. Az említett vonalszakaszok a Kapos folyó és mellékágai vízgyűjtő területén haladnak, amelyek folyamatos áradása és rendkívül magas vízszintje a vasúti töltéseket és műtárgyakat áztatta, illetve rongálta. A 40-es vonalon a június 21-ei rendkívüli mennyiségű csapadékot hozó felhőszakadás elmosta a pályát az 1378–1380-as szelvényekben (1. kép), és iszappal öntötte el az 1452–1455-ös szelvények között (2. kép). Szerencsére baleset nem következett be, de a forgalmat ki kellett zárni az érintett szakaszokon. Másnap megkezdődött a kárfelmérés és a helyreállítás megszervezése. A szakály-hőgyészi, valamint a sárbogárdi PFT szakaszmérnökségek együttes erővel, ideiglenesen helyreállították a sérült pályaszakaszt. E rendkívül csapadékos időszakban többször elöntötte az iszap a pályát a 40-es fővonal Pincehely–Keszőhidegkút-

Gyöng szelvény között (3. kép), amelynek rostálása – felújítási munka keretében – egy héttel az első iszapelöntés előtt készült el.

A nyári időszakban, pályafelügyeleti tevékenységünk során, a 41-es fővonal Dombóvár–Kaposvár szakaszán a 115+60-as szelvényben található ágyazatátvezetéses teknőhid bal oldali szegélyének forgalomveszélyes elmozdulását tapasztaltuk. Azonnali intézkedésként előbb 10 km/h, majd 20 km/h, s végül folyamatos fokozott

felügyeletet kellett bevezetnünk (4. kép). A szakértői vizsgálatok megállapították, hogy a szegély és a hídszerkezet kapcsolata lényegében megszűnt, ezért azonnali helyreállításra van szükség a pálya oldalirányú megtámasztása érdekében. A műtárgykarosodást elősegítette, illetve gyorsította, hogy a pálya geometriája az évek során sokat torzult, és a tengely elvándorlásával túlterhelte az ágyazatmegtámasztást is biztosító szegélyt. Az ágyazattámasztás helyreállítását, a hídszegély és járda új kialakítását a pályageometria (pályaszint-süllyesztés, vágánytengely-eltolás, felsővezeték-szabályozás) helyzetével, illetve jelentős módosításával együtt kívántuk elvégezni. Sajnos a pénzügyi keretek szűkössége a pályageometria végleges helyreállítását nem tette lehetővé, így csak a műtárgy helyreállítása és a hídon szükséges pályás munkák készülhettek el.

A 40-es vonalon a rendkívüli időjárás okozta károk, továbbá a 41-es vonalon a műtárgyromlás végleges helyreállításának műszaki tartalmát összeállítottuk, és a pécsi Pályaelélesztési Osztállyal, vala-



1. kép. Pályaelmosás a 40-es vonalon, 1378–1380 sz. Csibrák községben

mint a Pályalétesítményi Főosztály Híd és Alépítményi Osztályával egyeztetettük. A kivitelezési munkákhoz – jellegük szerint – beruházási (felújítási) forrást biztosított a Pályalétesítményi Főosztály. Az egyeztetett műszaki tartalomra árajánlatot adott a területünkön a helyreállítási munkák kivitelezésével megbízott MÁVGÉP Kft. A műszaki tartalom véglegesítése és a rendelkezésre álló források összehangolása a lebonyolítást és a műszaki ellenőrzést végző, szombathelyi beruházáslebonyolító központ pécsi kollégáival együtt történt.

Előkészület

A tavaszi rendkívüli időjárás okozta károk felszámolását a 40-es fővonal Pincehely–Dombóvár szakaszán egybefüggő, folyamatos vágányzárban terveztük elvégezni. A kivitelező MÁVGÉP Kft. javasolta, hogy a 40-es és 41-es vonali helyreállítási munkákat célszerű összehangolni az erőforrások optimalizálása és a zavartatások csökkentése érdekében. 2010. június 13-án a PLF Műszaki Előkészítő Osztály vezetőjével és a MÁVGÉP Kft. pécsi régióvezetőjével közösen bejártuk a munkaterületeket, és megbeszéltük a kivitelezés lehetséges módozatait, valamint elemeztük a vágányzári lehetőségeket.

A tervezésnél személyszállítási szempontból figyelembe vettük az augusztus 20-ai ünnepi hétvégét és a szeptember 1-jei iskolakezdést mint határoló időpontokat, valamint áruforgalmi szempontból a szeptember közepén kezdődő és nagyon intenzív teherforgalommal járó kaposvári cukorgyárba irányuló cukorrépa-forgalmat.

Természetesen sok egyéb szempontra is tekintettel kell lenni ilyen jelentős vasútüzemi zavartatással járó vágányzár tervezésénél. Ilyen a kivitelező erőforrásainak számbavétele vagy a technológiai kötöttségek, illetve a társ szakszolgálatok bevonásának a lehetőségei. Ezen a megbeszélésen döntöttünk a komplex, valamennyi munkát magába foglaló, közel nyolcnapos, 188 órás folyamatos vágányzár megtartása mellett.

A javasoltuk, hogy a vágányzár a Pincehely–Dombóvár–Kaposvár viszonylatban 2010. augusztus 23-án 04:00 órától augusztus 31-én 24:00 óráig tartson. A vágányzárolt pályaszakasz hossza összesen 77,7 km (40-es vonal 48,7 km, 41-es vonal 29 km), és magába foglalt nyolc (Keszőhidegkút-Gyöngy, Szakály-Högyész, Kurd, Döbrököz, Dombóvár



2. kép. Pályaelöntés a 40-es vonalon 1452–1455 sz. Csurgó pusztánál



3. kép. Pályaelöntés a 40-es vonalon, 1162–1163 sz. Belecskánál

alsó, Csoma-Szabadi, Baté, Taszár) állomást.

A javasolt vágányzár egyeztetését a PLF MEO (Pályalétesítményi Főosztály Műszaki Előkészítési Osztály) azonnal megkezdte a MÁV-Start Zrt. és a vasútállatok illetékeseivel, ugyanekkor a pécsi PVTK (Pályavasúti Területi Központ) Forgalmi Osztályán elkezdődött a komplett vágányzári technológia összeállítása. A javaslat megszületésével egy időben egyeztetés folyt arról, hogy a jelentős vágányzári időben milyen pályás munkákat tudunk elvégezni saját kivitelezésben, illetve a TEB szakszolgálatok milyen feladatokat

terveznek végrehajtani. A pécsi TEB Osztály koordinálásában a Távközlési és a Biztosítóberendezési Alosztályok, valamint a Vasútvill Kft. is azonnal megkezdtek a vágányzári területet érintő feladataik számbavételét és a munkák kivitelezésének előkészületét. A biztosítóberendezési, távközlési és vasútvilles kollégáknak a saját feladataik mellett a fő kivitelező MÁVGÉP Kft. munkáinak szakfelügyelettel történő kiszolgálását is biztosítani kellett, ami nagy leterheltséget jelentett az érintett egységeknek.

A pécsi Pályalétesítményi Osztály közreműködésével megtörtént a MÁVGÉP

Kft., a dombóvári PFT Alosztály, valamint a pécsi TEB Osztály és a Vasútvill Kft. tervezett vágányzári munkáinak összehangolása. A MÁVGÉP Kft. pécsi régióvezetőse – mint a legjelentősebb munkák kivitelezője és a vágányzárért felelős – nagyon rugalmasan segített a vágányzárban elvégzésre tervezett valamennyi feladat beillesztésében, így az egyeztetés után minden érintett fél (lebonyolító, kivitelező, üzemeltető, forgalom, vasútállatok) elégedetten állt fel a tárgyalóasztaltól.

A pécsi PVTK területén eddig példa nélküli volt, hogy két nemzetközi törzshálózati fővonalon, ekkora vonalhosszon, ennyi ideig tartó vágányzárban készülhessenek el a munkálatok.

A Központi Vágányzári Bizottság engedélye után a pécsi Forgalmi Osztály elkészítette a végleges forgalmi technológiát. A MÁV csoport szintű összefogást jól mutatja, hogy a vezérgazgatósági egyeztetés alapján a személyszállító vonatok átszállításának buszos költségét (kb. 27 millió Ft-ot) a MÁV-Start Zrt. vállalta. Természetesen pályahasználati díjat (kb. 16 millió Ft) a vágányzárolt szakaszra a vágányzár időszakában nem fizetett a pályavasútnak!

Az IC vonatok utasai Simontornya–Dombóvár és Simontornya–Dombóvár–Kaposvár között légkondicionált vonatpótló autóbuszokkal utazhattak. A személy- és gyorsvonatok utasait Pincehely–Dombóvár és Dombóvár–Kaposvár között ugyancsak vonatpótló buszokkal szállították.

A rendelkezésre álló rövid időben sikerült jól előkészíteni a vágányzári munkálatokat, ami előfeltétele volt a zökkenőmentes és minőségileg kifogástalan kivitelezésnek.

A vágányzárát a MÁVGÉP Kft. műszaki vezetője írta be a teljes szakaszra vonatkozóan, és ezt követően azonnal megkezdődött a felsővezeték feszültségmentesítése és a pályás munkák kivitelezése.

Kivitelezés

A 40-es vonalon három munkaterületen: az 1162–1163-as szelv., 1378–1381-es szelv. és az 1445–1552-es szelv. között, és a csatlakozó szakaszokon a komplex pálya, műtárgy és alépítményi (vízelvezető művek, alépítmény-tisztítás stb.) munkákat kezdte meg a MÁVGÉP Kft. az alvállalkozóival egyetemben. Jelentős számú alvállalkozó (Shop Assistant Kft., Pályavasút Kft., Consolid Kft.) bevonására egyide-



4. kép. Kibillent hídszegély helyzete a 41-es vonalon, 115+60 sz.



5. kép. Alépítmény-javítás Consolid eljárással a 40-es vonal, az 1378–1380 sz.-ben



6. kép. Alépítmény teherbírás-vizsgálata

jűleg több munkaterület, a feszített határidő, valamint egy speciális technológia miatt került sor. A helyreállítási munkák

kb. 109 millió Ft értékben készülnek el az utómunkákkal együtt.

Az üzemeltető dombóvári PFT Alosz-

tály és az érintett szakály-hőgyészi PFT szakaszmérnökség a munkaterületek folyamatos ellenőrzése mellett a tervezett síncserélési munkákat végezte el.

A Pincehely–Dombóvár vonalon a Vasút vill Kft. elvégezte az összes állomási tmk-t, a vonali FVFG munkákat a szükséges bokorirtásokkal együtt, valamint 23 db felsővezeteki tartószerkezet cseréjét összesen kb. 32 millió Ft értékben. A pécsi TEB osztály Biztosítóberendezési Alosztálya végezte Tolnanémedi és Keszőhidegkút-Gyöngyös állomások biztosítóberendezésének fővizsgáját, továbbá az árvíz következtében meghibásodott nyíltvonalon sorompó és jelzők helyreállítását 7,4 millió Ft értékben. A Távközlési Alosztály munkatársai a fővizsgák alkalmával a szükséges kábelméréseket végezték el.

A Csibrák község közelében, az 1378–1380+50 sz. között az elmosott pályarész végleges helyreállítása földmunkás technológiával, konszolidált eljárással készült (5. kép). A pályaelmosásos részen megsérült az alépitmény és a védőréteg is. A vasúti vágány és a sérült védőréteg elbontása, majd tömörítése után az alépitmény-koronán az előírás szerinti 40 Mpa teherbírást mértünk statikus mérési eljárással. A technológia alapján az alépitmény-koronára terfil geotextília és Tensar SS 30 georács, majd 20 cm homokos kavics védőréteg beépítését terveztük.

A rétegrend kialakításához szükséges tömörítés következtében az altalaj annyira felpuhult, hogy nem tudtunk megfelelő teherbírást mérni a védőréteg tetején. A problémát valószínűleg az átázott alépitmény és a pálya alatt megtalálható változó vastagságú (1–10 m) tözeg jelenléte okozta. A feszített ütemezés miatt a vágányzár időkorlátján belül kellett a problémát megoldani. A helyszínen a kivitelező, az alvállalkozó (Shop Assistant Kft.), a műszaki ellenőr és az üzemeltető képviselőiből álló bizottság, kiegészítve a MÁV Zrt. Pályalétesítmenyi Főosztály Híd és Alépitményi osztályának vezetőjével és szakértő kollégáival, valamint a MÁVGÉP Kft. ügyvezetőjével, a tapasztaltak figyelembevételével gyors döntést hozott: az alépitmény-korona megerősítését Consolid eljárással célszerű elvégezni. Azonnal megtörtént a Consolid Kft. illetékes vezetőivel a kapcsolatfelvétel és a megállapodás, hogy másnap a területen terepszemlélet tartanak, majd azonnal megkezdik a felvonalást a gépeikkel. Szerencsénk volt, hogy a cég rögtön a rendelkezésünkre tudott

állni, és a szükséges logisztikai feladatokat (nagyemertű speciális célgépek és a szükséges anyagok szállítása) is két nap alatt tökéletesen megoldották. A probléma augusztus 25-én jelentkezett, és 29-ére már a teljes szakasz kétrétegű, összesen 70 cm vastagságú „consolidozása” elkészült, és a kedvezőtlen csapadékos időjárás ellenére is hozta a megfelelő teherbíráserőket, átlag 70 Mpa-t (6. kép).

A súlyos és a vágányzár ütemezése szempontjából kritikus műszaki problémát sikerült rekordgyorsasággal és műszakilag kifogástalanul megoldani (7. kép). Köszönet illeti ezért a munkában részt vevőket.

Belecska település közelében, az 1162+40–1163+10 szelvények között az eliszapolódott ágyazat cseréje szintén az alépitmény-koronáig történő visszabontással, földmunkás technológiával készült. A csibráki munkánál tapasztaltak után – a kivitelezővel és a műszaki ellenőrrel egyeztetve – azonnal módosítottuk a technológiát, és bent hagytuk a tömörödött és viszonylag jó állapotú építéskori homokos kavics védőréteget. Ezzel a módosítással kívántuk elkerülni, hogy a szükséges tömörítési munkák és a rossz altalaj jellemzők miatt csökkenjen a teherbírási védőrétegen. A változtatás bevált, és biztosítani tudtuk az előírt statikus teherbíráserőket, ami feltétele a kifogástalan vasúti pályának (8. kép).

A Kurd–Döbrököz között Csurgó pusztá közelében, az 1445+80–1452+00 sz. közötti 620 vfm ágyazatrostálási, valamint a csatlakozó ároktisztítási, rézsűkialakítási és bokrozási munkák kiváló minőségben készültek el (9. kép).

A 41-es vonalon is három munkaterületen egyidejűleg végezte a MÁVGÉP Kft. a kivitelezési munkálatokat. A 115+60-as sz. teknőhid kibillent szegélyének eltávolítása, valamint az új szegély és ágyazatmegtámasztó építése, továbbá a híd szigetelésének elkészítése volt a vágányzár legjelentősebb hidász feladata (10. kép). A hidász szakmunkát a Fernis Zrt., a csatlakozó pályás munkákat (pályabontás és építés) a MÁVGÉP Kft. végezte 25 millió Ft költséggel. Az utolsó pillanatban került sor a helyreállítási munkára, ugyanis a vágányzár megelőző két napon már csak folyamatos felügyelet és 10 km/h sebességkorlátozás mellett tudtuk a szakaszon fenntartani a forgalmat. Sajnos forráshiány miatt nem sikerült elvégezni a teljes ív és a csatlakozó szakaszok geometriai korrekcióját (vg.eltolás max. 70 cm, súly-

Pail Miklós közlekedésépítő mérnök, menedzser szakmérnök 1988 óta dolgozik a MÁV-nál, először a Miskolci Építési Főnökségen kitzűzőként, majd a Hatvani Pályafenntartási Főnökségen sínhegesztőként. 1993-ban került a dombóvári MÁV-ÉP Kft.-hez, ahol művezetői munkakört látott el. 1995-től a dombóvári PFT-n, ezt követően a Pályagazdálkodási Főnökségen technikus, pályamester, előkészítő mérnök és szakaszmérnök munkaköröket töltött be. 1998-tól a főnökség főmérnöki, 2003-tól pedig osztálymérnökség vezetői munkakörök következtek. 2005 és 2009 között PML alosztályvezető a Pécsi Területi Központban. Jelenleg a Dombóvári Pályafenntartási Alosztály vezetője.

lyesztés 10 cm), ezért e munkákat 2011. évi tervünkben fogjuk szerepeltetni.

Csoma-Szabadi–Baté 150+75–162+85 sz. között 1210 vfm hosszban ágyazatrostálást végeztünk outsourcing felújítási munka keretében, 45 millió Ft költséggel.

A dombóvári PFT szakaszmérnökség szigetelt kötések cseréjét, veszélyes fák kivágását, árokkészítést és nyomtáv-szabályozási munkákat végzett a vágányzár idején. Természetesen a külső kivitelezők folyamatos ellenőrzése is az üzemeltető feladata volt.

A Dombóvár–Kaposvár vonalon a Vasút vill Kft. elvégezte az összes állomási tmk-t, a vonali FVFG munkákat a szükséges bokorirtásokkal együtt kb. 19 millió Ft értékben.

A táblázat adataiból kiderül, hogy a vonatpótló autóbuszok biztosítása és közlekedtetése milyen nagy feladatot jelentett a buszok biztosítását végző cégeknek és a járművek indítását és koordinálását végző forgalmi dolgozóknak!

A forgalom lebonyolítása és tapasztalatai

A forgalmi technológia kidolgozása és legfontosabb elemei

A vágányzár forgalmi technológiai terve soron kívül készült el. Az információk gyűjtését, rendszerezését, feldolgozását követően gyakorlatilag egy hétvégén állt össze a vázlat, majd az előírt formába öntése is napokon belül megtörtént.

Személyszállító vonatok

A vágányzári időszak az utazási igények szempontjából viszonylag kedvező volt, mert az augusztus 20-ai hosszú hétvége turista- és szabadidős forgalmát már nem zavarta, ugyanakkor a szeptemberi iskolakezdesre befejeződött.

Össességében hét vasútvonalat érintően kellett a személyszállító vonatokra menetrendi intézkedéseket, módosításokat fogantatni, valamint a tehervonatforgalmat elterelni. Simontornya és Pincehely állomásokra vonali tolatásvezetői szolgálatot kellett biztosítani az átszállásos közlekedés miatti többlet tolatási feladatok biztosítása érdekében. A kerülő útirányon át közlekedő gyorstehervonatok miatt a 60-as vonal Gyékényes–Szentlőrinc szakaszán az éjszakai szolgáltat megszakítást fel kellett függeszteni. Dombóváron az ügyeletesi szolgálatot meg kellett erősíteni, át kellett szervezni. Az anyag- és munkavonatokhoz a kivitelező MÁVGÉP Kft. megrendelésére további vonali tolatásvezetőket kellett biztosítani.

A személyforgalom lebonyolításában a fő elv az utazóközönségnek okozott kellemetlenség minimalizálása volt: a lehető legkevesebb átszállás és azok alkalmas helyen történő megoldása, a hosszabb utazási idő meghirdetése mellett annak betartása, a budapesti érkezési-indulási idők megtartása, a változásokhoz a csatlakozások biztosítása. Ennek érdekében az InterCity vonatok átszállását Simontornya, Dombóvár és Kaposvár állomásokon légkondicionált autóbuszokkal biztosítottuk úgy, hogy a gyorsvonati csatlakozó kaposvári utasoknak Dombóváron nem kellett másik buszra átszállniuk, közvetlen járat áll rendelkezésükre a Simontornya–Kaposvár teljes viszonylatban, mindkét irányban.

A 40-es vonal gyors- és személyvonat utasait Pincehely–Dombóvár között szállítottuk autóbuszokkal. A közúti adottságok miatt Keszőhidegkút–Gyöngyös és Század község között „ingázó kisbusz” biztosította a kapcsolatot. A 41-es vonal utasait Dombóvár–Kaposvár állomások között szállítottuk autóbuszokkal. Dombóvár és Pincehely között személyzetváltó kisbusszal biztosítottuk a Trakció és a Start szolgálatváltó és önköltségben utazó dolgozóinak szállítását.

A vágányzárát megelőző előkészítő napon 21 szerelvényfordulóban kellett változást fogantatni, a vágányzári napokon 29 szerelvényfordulóban volt időszaki módosulás, a vágányzár utolsó napjára



7. kép. Az elkészült pálya Csibráknál



8. kép. Az elkészült pálya Belecskánál

28 szerelvényfordulóban történt egyedi változtatás, a vágányzárát követő napon pedig további négy szerelvényről kellett különleges, egyedi intézkedést fogantatni.

Tehervonatok

A tehervonat-forgalom átszervezésénél viszonylag kedvező volt, hogy még a jelentősebb őszi igények jelentkezése, a cukorrépa-beszállítási forgalom előtti időszakra esett a munkavégzés.

A vágányzár idején a napi két, Bp.-Ferencváros–Murakeresztúr viszonylatú gyorstehervonat kerülő útirányon át, Bp.-Ferencváros–Pusztaszabolcs Börgönd–Szabadbattyán–Nagykanizsa–Murakeresztúr, továbbá (a Dombóvár–Szentlőrinc–Pécsbánya rendező–Magyarbóly viszonylat helyett)–Barcs–Szentlőrinc módosított menetrend alapján közlekedett. Módo-

sított elegycsoportokkal, az egyébként Dombóváron átkezelendő elegyet is erre továbbítva.

Summary

The article summarises the experiences of the greatest complex track possession done till now on the area of Dombóvár Track Maintenance Sub-division from the designing through realisation till its finishing. The paper doesn't deal in details with the technology of track, bridge and signalling works and with the technical difficulties of implementation, but tries to present the complexity of track possession in time in extent and in professionalism in the mirror of experiences.



9. kép. Az elkészült pálya Csurgó pusztánál

Ellenkező irányban az igényeket napi egy gyorstehervonat a fenti kerülő útvonalon, módosított menetrendben biztosította. A Dombóvár–Szentlőrinc–Magyarbóly és viszont közlekedő nemzetközi gyorsteher- és irányvonatok menetrendje és elegytovábbítási rendje az előzőekhez igazodóan módosult, és Szentlőrinc kapott átkezelő- és vonatindító állomási szerepet.

A Gyékényes Dunaújváros és viszont vasútállomás között közlekedő nemzetközi gyorstehervonatok szintén kerülő útirányon át, a 30-as–44-es vonalakon át közlekedtek. A Beremendi Cementmű állomás és Hegyeshalom viszonylatú nemzetközi tehervonat pár ugyancsak kerülő útirányon át, külön menetrend alapján közlekedett.

A csomóponti kiszolgáló vonatok közlekedését egyedileg, napokra lebontva, módosított menetrendi időadatokkal, esetenként módosított viszonylatokkal kellett kialakítani és megszervezni.

Vonatpótlás

A vonatpótló autóbuszos közlekedéssel kapcsolatban hat állomásra adtunk ki egyedi technológiai szabályozást. Naponta 14 légmentesített, magas komfortú autóbusz, 10-15 hagyományos távolsági forgalomra alkalmas autóbusz és két kisbusz teljesített szolgálatot, továbbá Simontornya és Dombóvár állomásokon

egy-egy tartalék jármű is állandóan rendelkezésre állt. Az autóbuszok Simontornya–Dombóvár viszonylatban kerekítve 62 km, a Simontornya–Kaposvár 90 km, a Pincehely–Dombóvár 66 km, a Dombóvár–Kaposvár 31 km, a Keszőhidegkút–Gyöngyös–Szarzsd ingautvonalon mintegy 4 km közúti távolságokat teljesítettek járatonként a közúton, összesen mintegy 110 ezer kilométert.

A vágányzár nyolc napja alatt 180 IC-vonat, továbbá 463 gyors- és személyvonat utasait szállítottuk vonatpótló autóbuszokkal, 144 ingajarat közlekedett Szarzsd megállóhely bekapcsolására.

A menetrendszerűség alakulása

A 40-es és a 41-es számú vonalakon a vágányzár nyolc napja alatt összesen 128 vonat késett, 2247 perccel. A megelőző kilenc napon 223 vonat késett 3644 perccel az SZVM statisztika érkezési értékelő rendszere szerint. A vágányzár időtartama alatti (öt perccel elérő) 128 késési eseményből mindössze 11 fordult elő vonatpótlással összefüggésbe hozható okokból.

Az InterCity vonatok menetrendszerűségét (%) külön is vizsgáltuk (lásd a táblázatot).

Különös figyelmet fordítottunk a folyamatos utastájékoztatásra, az autóbuszok körültekintő helykijelölésére, a kijelölt helyre történő gondos felállítására, az autóbusz-vezetők megfelelő vágányzari

menetrenddel történő ellátására, az utasok útbaigazítására, irányításuk segítésére, az autóbusz-vezetők és a csatlakozó vonatok indulásra való felhatalmazására. Mindez csak szoros együttműködésben valósulhatott meg a vezető jegyvizsgálókkal. Az autóbuszok jelölése és az autóbusz-vezetők segítő, együttműködő magatartása ugyancsak hozzájárult az átszállások okozta kellemetlenségek csökkentéséhez. Az InterCity pótló buszokon a lehetőséget kihasználva a járművezetők hangos utastájékoztatást is biztosítottak, és a csomagok ki- és bepakolásában is segítettek.

A vágányzár tapasztalatai, értékelés

Forgalmi szakterület

A rendelkezésre álló rendkívül rövid idő alatt sikerült a vágányzár forgalmi technológiáját elkészíteni, valamennyi közreműködő pozitív hozzáállásával, együttműködésével. Az elegyáramlás, a vasútvállalatok kiszolgálása, az igények kielégítése zökkenőmentesen megtörtént. Az átszállások miatti elkülöníthetetlen kellemetlenségek, minimális hibák és reklamációk mellett (kutya- és kerékpárszállítás) az utasok szállítása összességében sikeresen történt. A vágányzárral összefüggő panaszkönyvi bejegyzés nem volt. Pozitív visszajelzések érkeztek a dombóvári ügyeletesi tevékenységre: volt kihez fordulni információért, segítettek a tájékozódást, megfelelő útbaigazítást kaptak. A vágányzár ideje alatt az érintett vonalak menetrendszerűsége lényegesen jobb volt, mint az azt megelőző időszak műszaki munkálatok nélküli hónapjaiban. A helyreállítás menetrendszerűsége gyakorolt pozitív hatását a még meglévő technológiai lassújelek november végi megszűntét követően lehet és kell értékelni. Bízunk abban, hogy a menetrendszerűség visszatér a május 19. előtti szintre.

TEB szakterület

A teljes kizárásos vágányzárban olyan feladatokat tudtak elvégezni, melyek forgalom alatt csak a vonatok zavartatásával és késleltetésével lettek volna megoldhatóak!

Táblázat

| Nap | Vágányzár előtti napok | | | | | | | | | | Vágányzari napok | | | | | | | | | |
|-----|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------------------|----|----|----|----|----|-----|----|-----|------|
| | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | Átl. | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | Átl. |
| % | 20 | 30 | 30 | 40 | 30 | 50 | 20 | 60 | 27 | 34 | 100 | 83 | 72 | 90 | 80 | 90 | 100 | 90 | 100 | 89 |



10. kép. Az elkészült új híd szegélye és a gyalogjáró

A vágányzárban megtartott fővizsgák során a vonalkábelek előírt időszakos mérése nappal volt elvégezhető. A jelzőkön a méréseket, karbantartásokat egyszerűbben és költséghatékonyan lehetett megoldani.

Az előre tervezett vágányzár idejére mindhárom szakmaterület (távközlés, erőáram, biztosítóberendezés) munkája összehangolható, a munkatársak vezénylése előre tervezhető, valamint a munkafolyamatok miatt nem kellett a vonatközlekedést megszakítani.

Összességében a teljes kizárásos vágányzár tapasztalatai egyértelműen kedvezőek!

Pályalétesítményi szakterület

Az elmúlt időszakban lehullott jelentős mennyiségű csapadék ellenére semmilyen nehezítő körülmény nem merült fel a munkaterületeken. A Belecska 1162–1163-as sz. útátjáró környékén kialakított víztelenítési megoldások biztosították a pálya iszapmentességét, és ezzel a sebességnövelés lehetőségét. A közútkezelőt többször (és egyre határozottabban) felszólítottuk a szomszédos területek vízelvezetésének megoldására, és az emiatt a keletkező károk megelőzésére.

A helyreállítási munkaterületekkel együtt a 40-es vonalon 19,8 vkm hosz-

szan kellett az árvíz következtében ideiglenes sebességkorlátozásokat bevezetni. 2010. október 25-én 14,8 vkm-en volt sebességkorlátozás. Az október–novemberben tervezett nagygépes vágányszabályozás (MÁVGÉP jótállási és éves vonali FKG munkák) elvégzése és a szükség pályafelügyeleti vonalbeutazások után tervezzük a pályasebesség visszaállítását. Az elmúlt időszakban a MÁV KfV Kft.-vel elvégeztettük az árvízzel érintett pályaszakaszok teherbírás-ellenőrzését. A kapott mérési eredmények alapján a pályaszakaszok jelentős része nem felel meg a pályasebesség alépitményi teherbírasi kritériumának. A sebességemelést meg kell előznie a PLF Híd és Alépitményi Osztályával megkezdett közös értékelésnek.

Sajnos, jelenleg is a nyári árvízzel érintett szakaszok nagy részén vízben áll az alépitmény, ezért gyors javulás az alépitmény teherbírásában nem várható.

Értékelés

A vágányzárban elvégzett árvízkar-helyreállítási munkák, valamint az outsourcing felújítási és saját kivitelezésű fenntartási munkák egy időben, koncentráltan történő kivitelezése rendkívüli odafigyelést

igényelt valamennyi résztvevőtől. A tervezéskor figyelembe kellett venni a különböző, vágányon járó gépek mozgásának és átállásának sajátosságait, különösen a felbontott és ezáltal vasúton járhatatlan munkavégzési helyekre. A kivitelezőnek jelentős szabályozógép-kapacitást kellett a munkaterületen tartani annak érdekében, hogy a párhuzamos munkaterületeken a vágányzár végére a megkívánt sebességgel vegyük fel a forgalmat. A vágányzár befejezésekor minden munkaterületen az előzetesen a vágányzári rendeletben előírt sebességgel történt a forgalom felvétele.

Ellenőrzéseink szerint a munkába vett pályaszakaszok a jótállási szabályozás után készen állnak a 120 km/h sebesség felvételére, de kiemelt figyelmet kell fordítani az előző pontban említett alépitmény-teherbírásra.

A megvalósult integrált komplex vágányzár kiemelkedően pozitív tapasztalatai egyértelműen a konstrukció sikerét mutatják. Egyvágányú frekvenciált fővonalainkon kizárólag ilyen ideális munkakörülmények között tudunk jelentős műszaki beavatkozásokat elvégezni úgy, hogy azok révén hosszabb távon is biztosítani tudjuk az elvárt pálya paramétereit. A jövőben is törekedni kell a hasonló

komplex munkáltatás feltételeinek biztosítására. Ehhez persze szükség van a MÁV-Start Zrt. és a teherfuvarozó vasútvállalatok pozitív hozzáállására is.

A vágányzári munkák előkészítése és lebonyolítása során jó volt látni, hogy minden érintett szakszolgálat (Beruházáslebonyolító szervezet, MÁVGÉP Kft., alvállalkozók, MÁV-Start Zrt., Forgalom, TEB, PFT szakterületek) és valamennyi érintett munkatárs szíven viselte a sikeres lebonyolítást. Köszönet minden érintett kollégának!

Javaslat

MÁV-csoportszinten szükséges a vágányzári többletköltségek (vonatpótlás, kerülő útirányon történő közlekedés stb.) viselése rendjének kidolgozása a pályára fordítható források optimális, legnagyobb hozadékkal történő felhasználásának biztosítása érdekében! Célszerű a szervezetek egyedi optimuma helyett a csoportszintű vállalati optimum keresése, ami pályavasúti szinten biztonságosabb és jobb színvonalú pályá állapotokban jelenik majd meg! Szükséges értékelésen alapuló módszertan kidolgozása arra vonatkozóan, hogy az optimum megtalálása melyik szakszolgálattól milyen áldozatokat, az üzemeltetőtől milyen pénzügyi forrásokat követel, és ezért milyen eredmények születnek.

Úgy gondolom, az ilyen, a közös cél érdekében történő egységes kiállás a záloga a jövő vasútjának felépítésére!

Köszönet

Nemcsak a komplex vágányzár előkészítése és lebonyolítása volt csapatmunka, hanem az azt bemutatni szándékozó cikk megírása is.

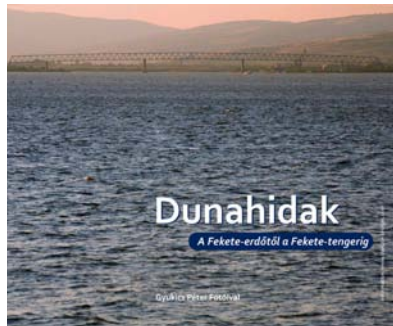
Külön köszönöm e cikk megírásához nyújtott segítséget a MÁVGÉP Kft. pécsi régióvezetőjének (műszaki és pénzügyi adatok, fényképek), a pécsi Forgalmi Osztály vezetőjének és kollégáinak (forgalmi szakterület feladatainak részletes bemutatása, értékelése), a pécsi TEB Osztály vezetőjének és kollégáinak (TEB szakterület feladatainak bemutatása és értékelése), a MÁV-Start Zrt. szóvivőjének (vonatpótlás adatainak biztosítása), valamint a dobóvári PFT Alosztály munkatársainak. Az érintettek maximálisan segítettek a nagyszámú információ összegyűjtését és rendszerezését. ◀

Dunahidak

A Fekete-erdőtől a Fekete-tengerig

Fotó: Gyukics Péter, szerkesztette: Dr. Träger Herbert

Yuki Stúdió, 2010



Kedves Olvasó!

Ez a harmadik, hidakról szóló fotóalbumom. Az elsőben hazám legszebb, legérdekesebb hídjait mutattam be. A másodikban a Tisza összes hídját és a közelükben lévő érdekességeket, látványosságokat fotografáltam le. Ez a harmadik, amelyből Magyarország és az Európai Unió legnagyobb folyójának, a Dúnának a hídjait ismerheti meg az olvasó. A Duna csordogáló csermelyből patakká, majd fokozatosan folyóvá, végül hömpölygő folyamává, közel 2000 m szélessé terebélyesedik. Az al-dunai szakaszon 100 m a mélysége, majd a borító képén is látható lenyűgöző tónak tetsző folyóvá szélesedik. Láttam, tapasztaltam, hogy a folyó mentén haladva miként változnak az építési kultúrák és ezen belül a hídépítéset. Minden országnak, sőt országrésznek is megvan a maga sajátossága, jellegzetessége. A 212 német híd a változatosságával örvendeztetett meg, a lenti szakaszok hídjai méretükkel ejtettek ámulatba. A híd nekem nem csak anyag és szerkezet. Benne van az átkelés akarása, a tervező álma, az építő leleménye és izzadsága. A természet tudományba és mesterségbe foglalt törvényei, az állandóság és örökös megújulás fogott meg fotografálás közben.

Gyukics Péter fotóművész
www.hidfotok.hu

Kedves Olvasó!

1000 építészeti csoda

A világ leghatásosabb építményei

Alexandra, 2010

Ebben a könyvben a világ legszebb és legpompásabb építményei láthatók: templomok, várak, paloták, kultuszhelyek, magasházak, ipari létesítmények, színházak, stadionok, hidak és tornyok. Ha a könyvet időrendbe tennénk, akkor az 5000 éves Stonehenge-dzsel kezdődne, majd bemutatnánk az egyiptomi piramisokon és a titkokkal övezett inka építményeken át az átmeneti kor Kolosszeumát, ahonnan rögtön a nagy katedrálisok és ázsiai templomok időszakához, majd az égbeszökő, 21. századi felhőkarcolókhoz érkezünk. A kortárs építéset remekművei is bekerültek a kiadványba, a sztárépítész Frank Gehry Bilbaóban megvalósult munkája, a Guggenheim Múzeum, a Norman Foster által tervezett londoni 30 St. Mary Axe, a Pekingben található, Herzog & de Meuron-féle Nemzeti Stadion vagy éppen a világ legmagasabb építménye, a Burj Dubai. A tömör és informatív szövegek átfogó leírást adnak az emberiség építészettörténetéről. Briliáns színes fényképek illusztrálják az egyes korok építészeti teljesítményét az ókortól kezdve a románon, a gótikán és a szecesszió át egészen a modern és a posztmodern felé. A részletes szójegyzék minden fontosabb művészettörténeti fogalmat megmagyaráz.



A Magyar Vasúttörténeti Park hírei

Tudósítás az I. krampácsversenyről

Mint ismeretes, tíz évvel ezelőtt – az ezredforduló tiszteletére – a vasutasok példás összefogásával valósult meg az akkor 150 éves magyar vasút létesítményeinek, eszközeinek, járműveinek méltó bemutatását szolgáló – Európában is egyedülálló – Magyar Vasúttörténeti Park, illetve annak első üteme.

A létesítmény tíz esztendeje, 2000. július 14-én nyitotta meg kapuit Budapesten, a Tatai úton, az 1911-ben épült, 34 állásos egykori Északi fűtőház, Közép-Európa legnagyobb körfűtőháza területén.

Az eltelt idő alatt a park területe és környezete, a bemutatandó létesítmények, eszközök száma és minősége örömteli módon gyarapodott.

Bemutatásukra, népszerűsítésükre számos programot rendeztek már eddig nemcsak hazai, hanem nemzetközi szereplők bevonásával is. A legnagyobb a minden év szeptemberére ütemezett többnapos rendezvénysorozat. Sor került immár a X. Közép-európai Gőzmozdony Grand Prix-re és a VI. Nemzetközi Étkezőkocsi Találkozóra, ezek mind a rendezvénysorozat részei.

A park tízéves évfordulóján merült fel, hogy nemcsak a járműveket kellene felvontatni, hanem jó lenne bemutatni valamilyen módon a pályaépítésnek és -fenntartásnak is a jelenét-múltját, alapvető értékeit, eszközeit és munkafolyamatait.

A javaslat *Halmai Lászlótól*, a Győri Vasútépítők Kft. vezetőjétől származott. A gondolatot tett követte, és megkezdődött a szervezés. A szervezőbizottság igyekezett minél több résztvevőt toborozni (1+8 fős csapatokat), felkerestük a vasút területén működő építési vállalkozásokat, a MÁV Zrt. pályavasúti területi egységeit.

Az első alkalommal egy verseny keretében



A győztes csapat tagjai krampácsolás közben

ben a vasúti vágányszabályozást kívántuk bemutatni, hagyományos kézi módszerekkel a MÁV D18-as sz. utasítása szerint, ahol a gyorsaság és a minőség mellett a környezeti rend megtartása, a feladatmegvalósítás összhangja, ütemezettsége, a megjelenés és a felszereltség látványa, a szórakoztatás mellett az értékelés tárgyát kellett hogy képezze.

Erre a fizikailag sem könnyű feladatra végül négy egység jelentkezett. A *Völgyesi Károly* vezette MÁVGÉP Kft., a *Kerepesi Zoltán* által szervezett MÁV FKG Kft., valamint a *Dávid Géza* és *Csilléry Béla* irányította budapesti, illetve szombathelyi térség pályás osztályainak a csapata vállalta a megmértetést.

A versengés, az előre megadott feltételek mellett, a *Tóth András* nyugalmazott pályafenntartási igazgató vezette szakmai zsűri és a nagyközönség előtt zajlott. A tét az értékes díjak mellett az Aranycsákány vándordíj volt.

A versenyre szeptember 18-án került sor a Magyar Vasúttörténeti Park területén, annak is a 20. és 21. számú vágányának kijelölt szakaszán.

A csapatok bemutatását és az éppen folyó tevékenység szakszerű ismertetését Csilléry Béla szakmai tudósító a verseny ideje alatt folyamatosan, kellő komolysággal és humorral végezte.

A csapatok képviselői – az alkalomhoz illően – egy hajtányon haladtak el a nagyérdemű előtt és érkeztek meg a helyszínre, majd elfoglalták a számukra előzetesen sorsolással kijelölt munkaterületet.

Az első feladat a sorsolással kijelölt zúzottkőves vágányszakasz kézi szabályozáshoz való kiagyazása volt nyolc aljközben úgy, hogy az aljak alatt 5 cm hézag legyen a krampácsoláshoz.

A csapatok sorrendjét a kiagyazás gyorsasága döntötte el. A kiagyazott vonalszakaszokon egy 424-es gőzmozdony haladt végig úgy, hogy mesterséges fekszinthibát okozzon.

A második feladat a mesterségesen eltorzított pályarészek kézi, „krampácsolásos” vágányszabályozása volt. Az adott munkaterületet, a szabályozás helyszínét újabb sorsolás döntötte el.

A zsűri, három tényező figyelembevételével pontozta a feladatokat:

1. A végrehajtás időigénye.
2. A kiszabályozott pályarészekben az elvégzett munka minősége, amit egy újabb 424-es gőzmozdony pályavasalása és az elhelyezett vaksüppedésmérők adatai tettek objektívvé.
3. A zsűri végül a munkavégzés szakszerűségét, a ruházatot, a csapat összhangját vette figyelembe.

A verseny végén az értékelésben Tóth András nyugalmazott pályavasúti igazgató mellett minden csapatból egy előre kijelölt fő vett részt.



MÁV FKG Kft., Záhony



MÁVGÉP Kft., Pécs



PTK, Budapest

Az értékelő bizottság a következő sorrendet állapított meg:

- I. a szombathelyi Savaria Krampácsoló Légió
- II. a MÁVGÉP Kft. pécsi régiós csapat
- III. a MÁV FKG Kft. Záhony egysége
- IV. a budapesti PTK csapata

A csapatok a helyezéseknek megfelelően díszoklevélben részesültek, a győztes csapat pedig átvehette az Aranycsákány vándordíjat.

A részt vevő csapatok a MÁV Nostalgia Kft. további ajándékként a park rendezvényeire szóló belépőjegyeket kaptak, továbbá egyéb értékes tárgyjutalmakban részesültek.

A győztes Savaria Krampácsoló Légió tagjai családtagjaikkal a Nostalgia Kft. különvonatával Bécsbe utazhatnak az adventi ünnepek megtekintésére.

A többi csapat tagjai különböző különvonati rendezvényeken való részvételre kaptak lehetőséget.

A komoly és embert próbáló versengés mellett a csapatok egy csodálatos napot tölthettek a Magyar Vasúttörténeti Parkban, ahol az ebben az időben zajló moz-

donyparádé és az étkezőkocsik versenyének is élvezői, csodálói lehetnek.

Nagy öröm volt a szervezőknek és a résztvevőknek, hogy a verseny már az első alkalommal is óriási közönséget vonzott. Úgy gondoljuk, hogy e nemes kezdemé-

nyezésnek a jövőben is helyet kell adni a szakma népszerűsítése, elismertsége érdekében. Bízunk abban, hogy e rendezvény és a pályafenntartási munka iránti érdeklődés a jövőben fokozódni fog.

Csilléry Béla, Virág József

A Vasúti Hidak Alapítvány hírei

Átadták a 2010. évi Korányi-Díjat

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítmenyi Főosztálya és a Vasúti Hidak Alapítvány egynapos konferenciát rendezett december 2-án a Baross Gábor Oktatási Központban. A konferencián a tulli Vasúti Duna-híd átépítéséről Gerhard Oberlechner (ÖBB) tartott előadást. Az Újpesti vasúti híd átépítését Solymossy Imre műszaki igazgató (MSc Kft.) ismertette. Florian Auer (ÖBB) a pályadiagnosztikáról, Erdődi László osztályvezető (MÁV Zrt.) a vörösiszap és a szélsőséges időjárás miatti pályarongálásról, dr. Horvát Ferenc a D.11.H utasítás átdolgozásáról tartott előadást. A konferencián 120 résztvevő jelenlétében adták át az idei Korányi-díj és Hidász Szakmai Nívódíj kitüntetésekét. Korányi-díjban részesült dr. Kemenes Arzén nyugalmazott mérnök-főtanácsos, Nívódíjat kapott Erdei János hidász mérnök.

A konferenciáról készült részletes tájékoztató megtalálható a Vasúti Hidak Alapítvány honlapján (www.vashid.hu).

A Közlekedéstudományi Egyesület hírei

Vezetőségi ülés a Közlekedéstudományi Egyesület (KTE) Mérnöki Szerkezetek Szakosztályán

A KTE Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya 2010. október 26-án tartotta tisztújító taggyűlését.

Az egyesület 1947-ben, a háborús károk helyreállításának időszakában alakult, amikor az építőmérnök szakma legnevesebb személyiségei is tevékenyen vették ki részüket a munkákból. Az egyesületen belül működő Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya csak jó pár évvel később alakult meg. Alapító elnöke dr. Palotás László professzor, titkára dr. Balázs György professzor volt.

1985-től dr. Balázs György elnök és dr. Verőczy Béla titkár látta el a szakosztály-vezetési feladatokat. 2002-től Földi András elnök vezetése és változtatlanul dr. Verőczy Béla titkársága mellett folyt tovább a szakosztályi élet egészen napjainkig.

A 2010. október 26-án megtartott tisztújító taggyűlés a közelmúltban elhunyt neves tagtársainkról való megemlékezéssel kezdődött. Ezután Földi András elnök és dr. Verőczy Béla titkár beszámoltak az előző nyolc év munkájáról, majd lemondtak, és a leköszönt eddigi vezetés helyére a vezetőségi tagok titkos szavazással megválasztották az új vezetést.

A jelölőbizottság elnöknek dr. Dunai László professzort (BME), titkárnak pedig dr. Koller Idát (Uvater) javasolta, amit az ülés résztvevői egyhangúan elfogadtak. Dr. Dunai László a választás eredményét elfogadta, de kérte, hogy az elkövetkező egy évben a rá váró rengeteg feladat miatt a jelenlegi elnök vigye tovább az ügyeket az ő személyes irányítása mellett. Földi András ezt elfogadta. Ezt követően a 15 tagú új vezetőség

megválasztására, továbbá a hat fő örökös tag megerősítésére került sor. Dr. Balázs György professzor örökös elnöki tiszttét is megerősítette a tisztújító taggyűlés.

Dr. Verőczy Béla 25 évig volt a szakosztály titkára. Munkája elismeréseként az ülés alkalmával a vezetőség a legmagasabb kitüntetésre, Széchenyi-emlékéremre terjesztette fel.

Végezetül dr. Dunai László megköszönte a taggyűlés bizalmát, és az új vezetőség célkitűzéseit az alábbiakban foglalta össze: élni kell a szakosztály életét, szorosabban kell együttműködni a társszervezetekkel (Magész, FIB), növelni kell a szakosztály létszámát, végül, de nem utolsósorban a fiatalokat minél nagyobb számban kell bevonni a szakosztály tevékenységébe.

Lada Ildikó

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Főosztály hírei

Beszámoló az I. Pályalétesítményi Beszállítói Szakmai Napról

Hagyományteremtő szándékkal rendezték meg 2010. október 20-án a MÁV Zrt. Baross Gábor Oktatási Központjában az I. Pályalétesítményi Beszállítói Szakmai Napot, a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Főosztálya (PÜ PLF) szervezésében. A rendezvény lehetőséget teremtett a pályalétesítményi szakterületen beszállítót, alvállalkozót foglalkoztató szervezetek (MÁV Zrt., NIF Zrt., BKV Zrt., GYSEV Zrt., iparvágány-tulajdonosok stb.), valamint a vasútépítésben, felújításban, karbantartásban érdekelt kivitelező, tervezőtársaságok részére a kapcsolatfelvételre és az elvárások, lehetőségek, elképzelések megismerésére.

A szakmai nap elsődleges célja a szakterületi együttműködés fejlesztése, a 2010 áprilisától működő pályalétesítményi beszállító minősítés részletes ismertetése, a tapasztalatok átadása, illetve fórum biztosítása volt.

A szakmai napon a MÁV Zrt. szervezeti egységei mellett 31 társaság vett részt.

A rendezvényt *Both Tamás* osztályvezető nyitotta meg a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Főosztálya nevében, majd előadásában ismertette a MÁV Zrt. elvárásait a szakterületi beszállítókkal szemben. A pályalétesítményi munkavégzés sajátosságainak, változásainak felvázolása után a Beszállító Menedzsment és a Pályalétesítményi Beszállító Minősítés témaköreinek áttekintése következett. 2011-től alapkövetelmény lesz a Vasúti Minőségirányítási Rendszer (VMR) követelményei szerinti minősítés. A fejlesztési elképzelések között a minősítés alapjául szolgáló VMR követelményrendszer szabványként akkreditálásáról és a minősített beszállítók adatbázisának teljes szakterületi használatáról tett említést.

A következő két előadásban *Berente János* (pályalétesítményi szakértő, MÁV Zrt. PÜ PLF) előbb a Pályalétesítményi Beszállító Menedzsmentről, majd annak egyik fontos eleméről, a Pályalétesítményi Beszállító Minősítésről beszélt. Cél a pályalétesítményi szakterületen egy összefogott, jól behatárolható, kiszámítható, egyenletes teljesítményt nyújtó, rendszeresen ellenőrzött beszállítói kör kialakítása. A legfontosabb elemek: követelményrendszerek, információ-kommunikáció, beszállítóminősítés, utasítások, szabályzatok közzététele, tudásbázis bevonása a szakterületi feladatok elvégzésébe. A tevékenységtől a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Főosztálya a zavartatások számának, hatásának csökkenését, a munkavégzés minőségének, gazdaságosságának, hatékonyságának növekedését, a rendszeres értékelés és a visszacsatolások alkalmazásával a teljes szakterület munkájának javulását várja. A Pályalétesítményi Beszállító Minősítés jelenleg a szakterület kivitelező és tervező társaságaira vonatkozik. A minősítés során gazdasági, működési és műszaki alkalmassági feltételeknek kell megfelelni. Alapkövetelmény a VMR követelményrendszer.

A MÁV Zrt. PÜ PLF 2010 októberében vezette be a munka-utóértékelés rendszerét, amelynek során az alvállalkozók tevékenységét munkánként értékeli üzemeltetési és karbantartási szervezetünk képviselői. A Pályalétesítményi Beszállító Menedzsmentről, a szakmai elvű beszállítóminősítésről a Sínek Világa 2010. 3. számában Beszállítói menedzsment a pályalétesítményi szakterületen címmel már részletesen beszámoltunk.

Szünet után *Piros Balázs* műszaki szakértő (MÁV Zrt. PÜ PTK Debrecen) tartott két előadást, A minősítési

tés dokumentációs követelményei és Az eddigi vizsgálatok tapasztalatai, sarkalatos pontok címmel. A prezentációk a minősítések gyakorlati oldalát világították meg, segítve ezzel a felkészüléseket. Az előadó bemutatta a gazdasági, működési, műszaki alkalmassághoz, illetve a helyszíni vizsgálatához kapcsolódó dokumentációs követelményeket. A leggyakrabban előforduló hiányosságok, hibák ismeretével és elkerülésével mind a minősítendő, mind a minősítő munkája egyszerűbbé válik.

A következő téma az Alvállalkozói Információs Rendszer (AIR) szerepe volt *Berente János* előadásában. A szakemberek megismerkedhettek a rendszer céljával, felépítésével, elérhetőségével (www.infocent.hu/vasut) és a fejlesztési elképzeléssel. A rendszer a pályalétesítményi minősítés információs és kommunikációs támogatására jött létre, üzemeltetője a MÁV FKG Kft. A rendszer teljes átdolgozását tervezik 2011-től szakterületi információs portállá.

Újabb szünet után a résztvevők a pályalétesítményi minősítést a minősített fél szemszögéből ismerhették meg: a tapasztalatait, előnyeit, az elvégzett feladatokat a győri Vasútépítők Kft. képviselőjében *Szijjártó István* ügyvezető igazgató osztotta meg a hallgatósággal. Zárásként kérdések-válaszok hangzottak el a szakmai napon érintett témakörökkel kapcsolatban.

Az I. Pályalétesítményi Beszállítói Szakmai Nap – az ott megfogalmazott és a későbbi visszajelzések alapján – hozzájárult munkánk minőségének javításához, a pályalétesítményi beszállítói minősítés sikerességéhez. Számos új információt sikerült gyűjteni a rendszer továbbfejlesztéséhez, folyamatos javításához.

Berente János

Németh Gyula 1928–2010

Németh Gyula a Műszaki Egyetem elvégzése után, 1957-ben a vasútépítés, majd 1962-től a pályafenntartás területén dolgozott. Több évtizedet töltött irányító poszton: volt építésvezető, pályafenntartási főnökségvezető, a MÁV Budapesti Igazgatóság Építési és Pályafenntartási osztályvezetője, majd 14 éven át építési igazgató.



1972–1976-ig a Budapesti Igazgatóság II. Építési és Pályafenntartási osztályának vezetője volt, majd 1976–1989-ig a MÁV Budapesti Építési Főnökség igazgatójaként tevékenykedett.

Ez idő alatt többek között az ő vezetésével valósult meg Szolnok állomás teljes átépítése. Nevéhez fűződik a budapesti terület vonalhálózatának rekonstrukciója, közülük kiemelkedik a Budapest–Hegyeshalom vasútvonal Bp.-Kelenföld–Tatabánya közötti szakasz új nyomvonalon

történi kiépítése. 1976 és 1984 közé esik az újkori magyar vasútépítés kiemelkedő teljesítménye, ekkor az éves átlagos teljesítmény 300-350, maximuma 410 km vasúti pálya rekonstrukciója volt. Ennek egyharmadát a Budapesti Építési Főnökség végezte el, Németh Gyula vezetésével.

Tudatosan, jó érzékkel és nagy odafigyeléssel valósította meg az általa irányított főnökségen a szakemberek minőségváltását 1976 és 1985 között: ifjú mérnökök szakemberré nevelésével megújította a teljes vezetői kart.

Németh Gyula nem csupán irányította a céget, hanem nagy figyelemmel, szeretettel és személyes varázsával is nevelte a fiatalokat. Így tudott egy mindenre elszánt, eredményes csapatot kialakítani maga körül. Ezek közül a fiatal mérnökök közül kerültek ki a MÁV későbbi szakmai vezetői, kitűnő szakértői.

Szakmaszeretete, a MÁV iránti elkötelezettsége, kiváló szervező-irányító képessége és a szakember-utánpótlás nevelés iránti igénye korának legkiemelkedőbb vezetői közé emelte.

Dr. Zsákai Tibor

Bodnár Péter 1955–2010

Súlyos, hosszan tartó betegség után, 55 éves korában elhunyt Bodnár Péter tervezőmérnök, az MSc Kft. szakági főmérnöke. A Budapesti Műszaki Egyetem elvégzése után 1980-ban a Kohászati Gyárépítő Vállalatnál kezdte pályafutását tervezőként, majd 1985–1986-ban Algériában szakértőként és műszaki ellenőrként tevékenykedett. Ezt követően az Uvatervhez került, ahol elsősorban autópályahidak tervezésével foglalkozott. Időközben a Budapesti Műszaki Egyetemen acélszerkezeti szakmérnöki diplomát szerzett.

1998-tól dolgozott tervezőként az MSc Kft.-nél, ahol munkatársai szerették, tisztelték, tudását, szakértelmét elismerték. A vasúti hidak területén kezdetben a hidak statikai felülvizsgálatával foglalkozott. Közben olyan jelentős tervezés is fűződik a nevéhez, mint az Esztergomi Duna-híd engedélyezési terve. Több tervpályázaton indult, amelyeken munkatársaival jelentős sikereket ért el (EXPO gyaloghíd, 1996).

Számtalan nagy híd tervezési munkáiban is részt vett, így például az M0-s autópálya északi Duna-híd kiviteli tervének az elkészítésében. Az első önálló vasúti hídtervezési feladata a simontornyai vasúti híd tervezése volt 2001-ben. Itt sikeresen alkalmazta a térbeli rácsos modellt és az ezzel kapcsolatos újszerű szerkezeti kialakítást.



Vasúti hídtervezési feladatai közül említésre méltó az algyői vasúti Tisza-híddal kapcsolatos különböző szintű tervek elkészítése. Új megoldást alkalmazott a déli vasúti összekötő híd zajcsökkentése kapcsán. Több műtárgy különböző szintű terveit készítette el a Püspökladány–Debrecen–Záhony vasútvonalon.

Legkomolyabb hídtervezési és ezen belül vasúti hídtervezési feladata, halála előtti utolsó nagy munkája az Újpesti vasúti Duna-híd kiviteli terveinek elkészítése. A feladat összetettségére jellemző, hogy rendkívül rövid idő alatt kellett a régi híd elbontását és az új felszerkezet megépítését végrehajtani a meglévő alépítményeken, az ország leghosszabb vasúti Duna-hídjának átépítésekor. A feladat kivitelezése során kiválóan érvényesült jó konstrukciós képessége, a bonyolult, többszereplős tervezési feladat összefogása és irányítása. Munkájának köszönhetően az MSc Kft. a híd elkészülte után több díjban és elismerésben részesült.

Szakmaszeretete, az aktuális tervezési feladatok iránti elkötelezettsége példamutató volt.

Vörös József



SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGREDELŐLAP

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 J. u. 12–14.

Kapcsolattartó: Gyalay György

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

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

ISSN 0139-3618

Címlapkép: Munkában az I. krampácverseny győztes csapata, a Savaria Krampácsoló Légió

www.sinekvilaga.hu

Sínek Világa

**A Magyar Államvasutak Zrt.
pálya és híd szakmai folyóirata.
Kiadja a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Pályalétesítményi Főosztály
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu**

Felelős kiadó Csek Károly

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

Felelős szerkesztő Vörös József

A szerkesztőbizottság tagjai

Both Tamás, Erdődi László, Szőke Ferenc, Varga Zoltán

Nyomdai előkészítés a Kommunik-Ász Bt. megbízásából
a PREFLEX' 2008 Kft.

Nyomdai munkák Demax Művek

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

Készül 1000 példányban



World of Rails

**Professional journal for track and bridge
at Hungarian State Railways Co.
Published by MÁV Co.
Infrastructure Business Unit
54–60 Könyves Kálmán road Budapest Postcode 1087
www.sinekvilaga.hu**

Responsible publisher Károly Csek

Edited by the Drafting Committee

Responsible editor József Vörös

Members of the Drafting Committee

Tamás Both, László Erdődi, Ferenc Szőke, Zoltán Varga

Typographical preparation Kommunik-Ász Bt. – PREFLEX' 2008 Kft.
deposit company's

Typographical work Demax Művek

Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)

Made in 1000 copies