

TARTALOM

Pál László – Köszöntő	1
Vólentné Sárvári Piroska – Bemutatkozik a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatósága	2
Vörös Tibor – Vasúti építészet (15. rész) Építészeti stílusok és irányzatok a vasúti építészetben	18
Dr. Fischer Szabolcs – A vasúti zúzottkő ágyazat és a szemcsés kiegészítő rétegek alá beépített georácok belső nyírási ellenállásának vizsgálata	22
Fülöp Zoltán – Szálerősítésű betonszerkezetek vasúti alkalmazhatósága (1. rész) A MÁV Zrt.-nél alkalmazott beton- és vasbeton szerkezetek	28
Gerlang Ferenc – Magyarországi kisvasutak (8. rész) Igaz mese a kemencei kisvasútról	34

INDEX

László Pál – Greetings	1
Mrs. Piroska Vólent – MÁV Co's Operational Chief Directorate introduces itself	2
Tibor Vörös – Railway architecture (Part 15) Architectural styles and trends in railway architecture	18
Dr. Szabolcs Fischer – Examination of inner shear resistance of geo-grids installed under railway crushed stone ballast and grained supplemental layers	22
Zoltán Fülöp – Railway applicability of fibre-reinforced concrete structures (Part 1) Concrete and reinforced concrete structures applied at MÁV Co.	28
Ferenc Gerlang – Narrow gauge railways of Hungary (Part 8) True tale on forest railway of Kemence	34

Kedves Olvasóink!

A 64. Vasutasnapra visszagondolva talán kisebb figyelem övezte az ünnepeket, kevesebb információ jutott el munkatársainkhoz, mint az előző években, holott fontos volt az ünnepségsorozat, és ami említést érdemel, az hosszabb távon is meghatározhatja az Önök és egy-egy vasutas család életét.

Talán az egyik legörvendetesebb hír, hogy július 11-én avattuk fel a Baross Gábor Oktatási Központban idén végzett vasúti tiszteket. Az ünnepek létszáma 100 fő volt, és a vasúti szakma valamennyi területét képviselték. A pályaépítési és fenntartási tanfolyamon 23-an végeztek és szereztek meg oklevelüket. Ez azért is örömteli, mert a most folyamatban levő vasúti újjáépítések során több területen is új technikát alkalmaznak, és ehhez elengedhetetlen a korszerű technológia ismerete. Az is említésre méltó, hogy az ünnepségen a kormány részéről *Tasó László* infrastruktúráért felelős államtitkár és *Seszták Miklós* nemzeti fejlesztési miniszter is részt vett. Beszédük-ből egyértelműen kitűnt a MÁV vezetése és a vasutas társadalom felé irányuló bizalom. Az ünnepségen számos vasúti és állami kitüntetést adtak át – a kitüntetetteknek ezúton is gratulálok.

A számvetésből nem hagyható ki gazdasági eredményeink kedvező alakulása. A MÁV Zrt. és a MÁV-csoport stabil működésének megteremtése és a modern működési pályára történő átállása érdekében jelentős lépések történtek. Az elmúlt években a Magyar Állam részéről biztosított stabil finanszírozási háttér lehetőséget adott a MÁV-csoportnak, hogy önerőből is eleget tudjon tenni folyamatos adósságszolgálat-fizetési feladatainak. 2014-ben 35 Mrd Ft esedékes kötvénytörlesztést vállalt át az állam a 2011. évi meg nem fizetett pályaműködtetési költségtérítés fejében, így 3 év alatt az adósság a felére csökkent. Természetesen vannak még feladataink, rendezni kell a fennmaradt historikus adósságállomány helyzetét, folytatni kell az átalakítást, és 2015-ben új, hosszú távú pályaműködtetési szerződést kell megkötni a közszolgáltatás minél magasabb színvonalú ellátása érdekében.

Ennek érdekében munkatársaink egyik kiemelt feladata az alapterveken túl, hogy mihamarabb elvégezzék az ingatlanok leltározását, hogy egyértelműen meghatározható legyen a vasút üzemeltetéséhez szükséges ingatlanvagyon, és a felesleges vagyontárgyak átadhatók legyenek az állami vagyonkezelésbe. Az így felszabaduló források a fő tevékenység színvonalasabb elvégzésére fordíthatók.

Végül egy nagyszerű kezdeményezésről szeretnék néhány szót ejteni. 2015-ben ünnepli megnyitása 15. évfordulóját a Magyar Vasúttörténeti Park. Az intézmény eddig is nagy gondot fordított a vasúti emlékek összegyűjtésére, ápolására és bemutatására. A kezdeményezés célja, hogy a vasutat szerető aktív és nyugdíjas munkatársak támogatásával megújuljon a kiállítási terület, és a vasúttörténeti emlékek még teljesebben mutassák be a közel 170 éve működő magyar vasutat, amelyet napi munkánkkal is szeretnénk olyanná tenni, amire büszkék lehetünk.

Pál László



Bemutatók a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatósága

**Üolentné Sárvári
Piroska**

pályavasúti üzemeltetési
főigazgató
MÁV Zrt. PÜF

✉ volentnesp@mav.hu

☎ (1) 511-9776

Az utóbbi évek legnagyobb szervezeti változtatása történt 2013-ban, amikor egységes szakmai irányítás alá vonták össze a forgalom, a pályalétesítmény, a távközlés, az erősáram, a biztosítóberendezés szervezeteit, és megalakult a MÁV Zrt. Üzemeltetési Főigazgatósága. A több mint egy éve működő új szervezet a területi igazgatóságokkal szorosan együttműködve, összehangolt csapatmunkával végzi a vasúti pálya üzemeltetésének szerteágazó feladatait. Miként lapunkban már korábban is folyamatosan tájékoztattuk olvasóinkat a szervezeti változásokról, és egy-egy bemutatkozó cikk keretében ismertettük a vasúti pályával kapcsolatban munkálkodó szervezeteket, most – bővítve a kört – arra vállalkoztunk, hogy a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság valamennyi osztályát és szervezeti egységét bemutassuk.

Az új szervezet arányos és racionális egységet teremt a pályavasút üzemeltetésében részt vevő szakmák között. A szakmai osztályokon keresztül történik a teljes MÁV vonalhálózat üzemeltetésének elvi irányítása és szakmai felügyelete.

A főigazgatóság szervezeti sémáját az 1. ábrán mutatjuk be, ahol látható, hogy

az új szervezet a korábbihoz képest egyszerűsödött. Az osztályok működését és a területi igazgatóságokkal történő kapcsolattartást egy közös szervezeti egység, a Működéstámogatás segíti. Az egyes szakterületek fontos háttérintézményként továbbra is megmaradt a szintén hálózati szintű kompetenciákkal rendelkező

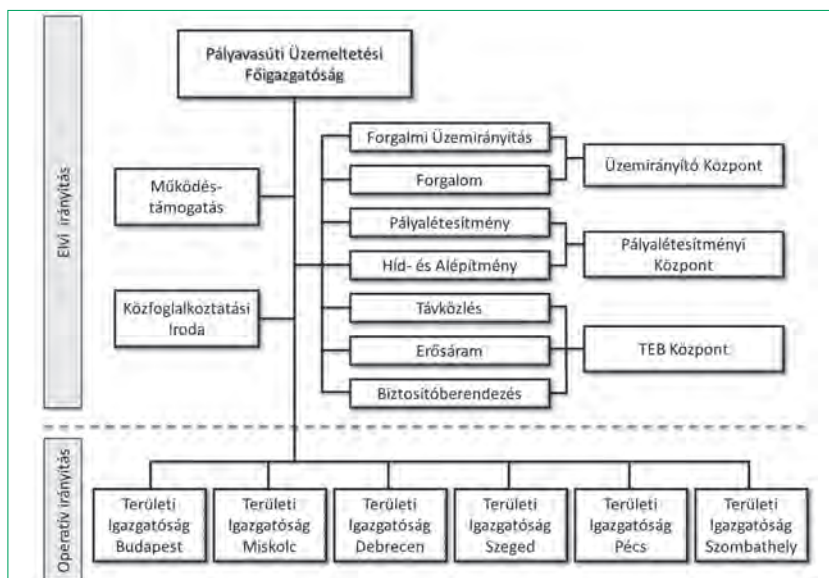
Üzemirányító, a Pályalétesítményi és a TEB Központ. A Közfoglalkoztatási Iroda országosan koordinálja a közfoglalkoztatással kapcsolatos tevékenységet, biztosítja a MÁV területi igazgatóságai és az állami szervezetek közötti kapcsolattartást.

Az operatív irányítás a területi igazgatóságok megerősítésével, a végrehajtott szervezeti munkája révén helyben történik.

Az új szervezet kialakításánál fő szempont volt az irányítási szintek számának csökkentése, a szakterületek közötti együttműködés javítása és a párhuzamosan folyó tevékenységek összevonása. Mindezen szempontok a pályavasúti szolgáltatások minőségének és hatékonyságának javítását szolgálták. Csökkent a felsővezetői létszám, gyorsabbá és összehangoltabbá vált a döntési szintek közötti információáramlás. Valamennyi szervezeti egység legfőbb feladata a megrendelői igények kielégítése, a pályaműködtetői szerződés elvárásainak teljesítése. A szakmai osztályok továbbra is fontos szerepet töltenek be a szabályozási rendszer aktualizálásában, fejlesztésében, valamint a területükön alkalmazott technológiák korszerűsítésében.

Minden új vállalkozás, szervezeti átalakítás legnehezebb, de egyben legfontosabb feladata a vezetők kiválasztása. Csak elkötelezett, az új célokkal azonosulni tudó, hiteles és ambiciózus vezetők tudják sikeresen vinni egy vállalat működését. Ez nemegyszer konfliktusokkal, vélt vagy valós sérelmekkel jár. Remélem, hogy a megfelelő személyek kiválasztásával az új szervezeti egység munkájának beindításával és több mint egyéves működésével egy ütőképes csapat működését mutathatjuk be, amely a fő feladatokra koncentrálna a megújuló infrastruktúra gazdaságos működtetésével segíti a MÁV teljes szervezetének megújulását és általános megújulását.

E rövid bevezető után a szervezeti egységek vezetői mutatják be az általuk irányított egységet, osztják meg gondolataikat munkájuk nehézségeiről, és természetesen a sikerekről is beszámolnak.



1. ábra. A főigazgatóság szervezeti ábrája

Kemény Ágnes Pályalétesítmenyi Osztály

Az új Pályalétesítmenyi Osztály megalakulása

Osztályunk a szervezetátalakítási folyamat során 2013. június 1-jén, a Pályalétesítmenyi Osztály és a Pályalétesítmenyi Technológiai Osztály összevonásával jött létre, létszáma jelenleg 13 fő. A két osztály egy szervezetbe integrálásával az addig markánsan elkülönülő szabályozási és irányítási feladatok összehangolása vált szükségessé, ami az osztály működésének fontos alapja lett. Feladataink sokrétűsége következtében az osztály minden munkatársa szinte más-más szakterületnek a felelőse. A feladatainkból adódó sokszínűséget jól mutatja a 2. ábra.

Az osztály fő feladatai

A Pályalétesítmenyi Osztály főbb feladata a szakmai elvi szabályozás és az irányítási környezet kialakítása, mely elsősorban a pálya üzemeltetésével és felügyeletével kapcsolatos tevékenységeket érinti. Fontosnak tartjuk az előírásaink, utasításaink átdolgozását és korszerűsítését, jelenleg is több bizottsági munkát irányítunk, illetve közreműködünk az új korszerű technológiák alkalmazását is lehetővé tevő utasítá-

sok kialakításában, melyek a pályafenntartási szakterület valamennyi részét érintik a felépítmenyi szerkezetek, hézagnélküli vágányok, az alépítmenyi tárgykörébe tartozó szerkezeti elemeken át a téli forgalom hálózati szintű szabályozásáig. A szabályozás végső kialakításánál lehetőségünk van közreműködőként részt venni a kutatás-fejlesztési tevékenységekben, figyelembe venni azok eredményeit, majd hasznosításukkal olyan műszaki szabályozás készítésére van lehetőségünk, melyek révén növelni lehet a vasúti pálya felújítási, karbantartási munkáinak hatékonyságát.

A pálya üzemeltetési és felügyeleti tevékenységének szabályozása mellett fontos a pályafenntartási szakterület pályafelügyeleti tevékenységének ellenőrzése is. Az ellenőrzések során tapasztalt segítséget nyújtanak nemcsak a szabályozási folyamat felülvizsgálatában, annak korszerűsítésében, hanem a pontatlanságok megszüntetésében, a hiányosságok elkerülésében is. Tapasztalatainkkal segítjük és közreműködünk a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság szakmai ellenőrzési rendszerének kialakításában. Feladataink közé tartozik még a beruházási munkáknál az üzemeltetői állásfoglalások, tervéleményezések kiadása.

A korszerű pályadiagnosztikai tevékenység a pályafelügyeleti tevékenység alapjául szolgál, és az állapotfüggő karbantartás eredményességét nagymérték-

ben elősegíti (3. ábra). A pályadiagnosztika elvi szabályozása az osztály feladata, a vágánygeometriai mérettűrés rendszerünk az Európai Unió egységes elvárásainak megfelelően a D.54. Utasítás új, 51. fejezetének kidolgozásával elkészült, és kollégáink e témában oktatásban is részt vettek. A Mérethatár Bizottság munkája ezzel nem ért véget, hiszen hátravan még a széles, majd a keskeny nyomtávolságú vágányok új mérethatárainak kidolgozása. Jelenleg a TrackScan vágánymérő készülék irodai kiértékelő programjának módosítására az új előírásoknak való megfelelés érdekében egy specifikáció előkészítése van folyamatban. Aktuális feladatunk a karbantartási stratégia részét képező állapotfüggő karbantartási szabályozási rendszer kidolgozása.

A pályadiagnosztika mellett az osztály feladata a sindiagnosztikai tevékenység összehangolása, szabályozása, bizottsági munka keretében folyik a D.10. Utasítás kidolgozása. A gördülő érintkezési fáradási (RCF) sínfej-hajszálrepedések (Head Checking, HD) diagnosztizálására (4. ábra) és a feltárt hibák kezelésének szabályozására kiadott ideiglenes utasítás aktualizálása fontos feladatunk, melyet a HC hibák kialakulásának okait, illetve megelőzésüket jelenleg is kutató K+F tevékenység eredményeinek függvényében és felhasználásával kell elvégeznünk.

Osztályunk kiemelt feladatai között



2. ábra. Az osztály feladatainak sokszínűsége

szerpel a felépítési szerkezetek hézag nélküli pályák fejlesztési tevékenységével, új szerkezetek (5. ábra), egyedi felépítési anyagok, új technológiák (6. ábra) bevezetésével kapcsolatos feladatok véleményezése, engedélyezése, majd az új szerkezetek kísérleti beépítését és megfigyelését követő rendszerbeállításuk vagy elutasításuk. Az elmúlt egy évben közel 30 db új, illetve egyedi szerkezet alkalmazhatóságát vizsgáltuk meg.

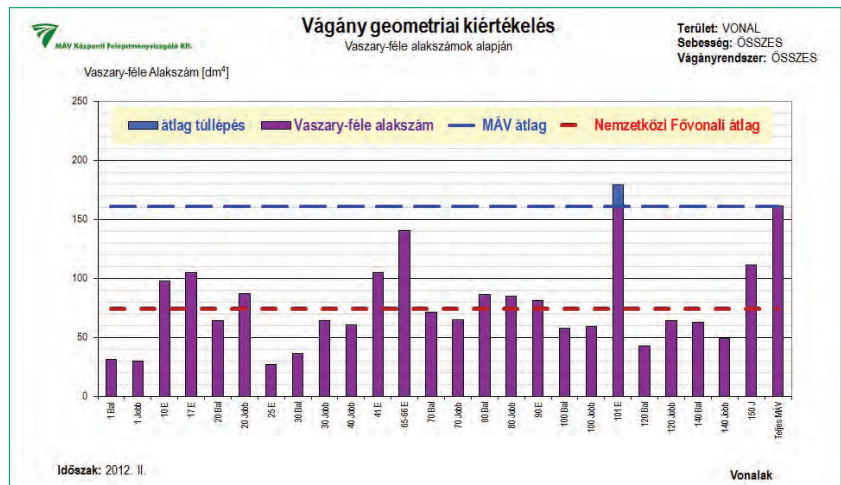
Egyéb feladatok

A Pályalétesítési Osztály feladatkörébe tartozik továbbra is a pályaállapot és a szerkezet szempontjából engedélyezhető műszaki paraméterek meghatározása, valamint a menetrendi alapadatok biztosítása, a sebességkorlátozások figyelemmel kísérése, menetrendre gyakorolt hatásuk elemzése (7. ábra). A menetrendi szűk keresztmetszetek feltárása a pályadiagnosztikai tevékenységgel párhuzamosan történik, majd azok megszüntetésére javaslatot teszünk a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóságnak, hogy a rendelkezésre álló forrásokat a lehető legoptimálisabban lehessen felhasználni a menetrendszerűség biztosítása érdekében. Osztályunkon történik a pályaparaméterekhez igazodóan a közlekedtethető járműtípusok kiválasztása, illetve az új járműtípusok méretei és a túlsúlyos, rakszelvényen túlnyúló egyedi rakományok pályaparaméter szerinti közlekedtetésének meghatározása.

Szervezeti egységünk a műszaki szakértelem biztosítása érdekében részt vesz a közbeszerzési eljárásokban, a beszerzésekhez műszaki alapadatokat, műszaki követelményeket határoz meg. Jelentős számban készítünk elő hálózati szintű szerződéseket a zöldterület karbantartásától a sínhegesztésen át a kitérők hó- és jégmentesítésének végzésére.

Kapcsolatok a társosztályokkal

A főosztályok megszüntetésével a Pályalétesítési Osztály, a Híd és Alépítési Osztály, valamint a Pályalétesítési Központ tevékenységei és feladatai élesen nem választhatók el egymástól, kapcsolatuk szoros együttműködésen alapul. A Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság érvényes szervezeti ábrája jól mutatja az osztályok és a szakmai központok viszonyát, illetve a területi igazgatóságok elhelyezkedését a rendszerben.



3. ábra. Vágánygeometriai kiértékelés



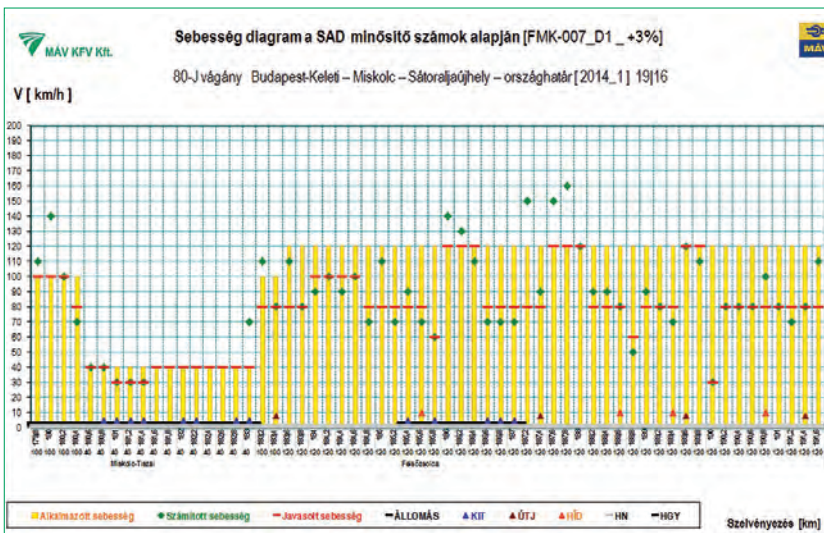
4. ábra. A sínfej-hajszálrepedés kialakulása



5. ábra. Új kitérőszerkezet



6. ábra. Új technológiák és szerkezetek (sínkenés, ágyazatragasztás)



7. ábra. Engedélyezett sebesség elemzése mérővonalai adatok alapján

A pályafenntartási szakterület jellege miatt a Pályalétesítési Osztály szoros kapcsolatban áll a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság valamennyi osztályával, hiszen mindegyik szervezeti egység tevékenysége szorosan hozzátartozik a teljes pályaműködtetési szolgáltatási folyamat gördülékeny végrehajtásához. Főigazgatóságunkon kívül a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatósággal, továbbá az Ügyfélkapcsolat és Értékesítési Szervezettel szorosabb a kapcsolatunk, de a MÁV-csoport valamennyi szervezetével, ha nem is napi szinten, de osztályunk kapcsolatban áll.

A fentiekben röviden, ugyanakkor lényegre törően igyekeztem bemutatni a Pá-

lyalétesítési Osztály egymásra épülő, sokszínű és összetett feladatait.

Virág István Híd és Alépítményi Osztály

Előzmények és az ebből adódó feladatok

A II. világháború után a helyreállítások kiemelt feladata volt a több száz elpusztult vasúti hídszerkezet gyors helyreállítása. Az utolsó félállandó híd, az Északi vasúti Duna-híd átépítését csak a közelmúltban tudtuk elvégezni (8. ábra). A háború után

átépült közel hetvenéves hidak korossága, avultsága, a hálózatban betöltött szerepe nagymértékben megváltozott. Szerepük, a velük való teendők újragondolása idő- és szükségserű. E feladatok elvégzéséhez a megváltozott szervezeti rendből adódó működési elvárásokkal összhangban és eredményesen kell működniük.

Szervezeti felépítés és kapcsolatok

A cikk elején bemutatott szervezeti ábrából látható a Híd- és Alépítményi Osztály helye a megszűnt főosztályi szervezeti rendet követő főigazgatósági struktúrában.

Osztályunk különösebb összevonás, „bővítés” nélkül, a szükséges személyi átalakításokkal került át az új szervezetbe. Sajátságos és szerteágazó a beágyazottságunk, kapcsolódásunk a társosztályokkal,



8. ábra. Az Északi vasúti Duna-híd elemeinek szállítása

szervezetekkel, hiszen a pálya szerves részét képezzük mind híd, mind pedig alépítményi feladatokat tekintve. A távközlés, erőáram, valamint a biztosítóberendezés szerkezeteinek túlnyomó többsége az alépítményeinkben található. A forgalom menetrendi elvárásaihoz, a fuvarozatók kiszolgálásához, a tengely- és sebességkorlátozás nélküli hidak és alépítmények elengedhetetlenül fontosak.

Ezek a szempontok leegyszerűsítve bemutatják helyzetünket, és meghatározzák jövőnket. Külön ki kell emelni a Működéstámogatás szervezetet, amely egy hétágú csillag közepén elhelyezkedve koordinálja a főigazgatóság, a területi igazgatóságok munkáját – és a miénket is.

Elmondhatjuk tehát, hogy érvényesül és a mindennapi működést meghatározza az egy „mindent, mindenkivel, mindenkiért” elv.

Fő feladataink

Meghatározó a szerepünk a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság tevékenységében is, hiszen a bevezetőben vázolt céljaink

és az ezek megvalósítását szolgáló terveink mára a különféle forrású Hídprojektekből ötlenek testet. Ezek műszaki tartalmának gondos, 100 éves élettartamra előrelátó felépítése nagy felelősség és komplex, iterációs műszaki-tervezési folyamatok működtetését igénylik tőlünk.

Szabályozási tevékenység

A mindenkor Működési és Szerkezeti Szabályzat az osztállyal szemben támasztott követelmények között az első helyen írja elő, hogy a „vonatkozó szabályzatok betartásával és betartatásával” kell feladatainknak eleget tennünk.

Szabályzataink, irányelveink, előírásaink és utasításaink halmaza rendkívül heterogén, és mintegy visszatükrözik az elmúlt évtized(ek) kényszerű és bizonyos értelemben zaklatott átalakulásait. Reményeink szerint mára ezek a helyzetek letisztultak, és mi is egy jó értelemben vett állandóság keretein belül igyekszünk mielőbb felszámolni az utasítások, irányelvek terén jelenleg még meglévő lemaradásainkat.

Néhány példa: 1951-ben született utóljára – az akkori MÁV-nál – egységes szerkezetű hídszabályzat. Egy hasonló felépítésű, hiánypótló műnek a megalkotása jelenleg az ország legkiválóbb tervezőinek, kivitelezőinek és egyetemeinek bevonásával folyik.

Idén eljut arra a készültségi fokra a H.4. jelű, koros szegecselt acélhidak teherbírását meghatározó utasítás szerinti statikai felülvizsgálatok halmaza, amely biztonsággal lehetővé teszi a koros acélhidak élettartamának és végső soron átépítési igényeinek megalapozott megfogalmazását.

Még egy példa: idén megtörténik a D.11. jelű új aléptményi utasítás rendszerbe állítása, melynek időszerűségét és jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni. A tényszerűség kedvéért az utóbbi egy évben 27 különféle utasítás szerkesztésében, K+F és irányelv kidolgozásában vetünk, veszünk részt, ezek készültségi foka időarányos, tartalmukat tekintve pedig sokrétűek.

Kapcsolat a területi igazgatóságokkal

Pontos célkitűzésünk a területi igazgatóságok szakmai munkája minőségének emelése, bizonyos szakmai/gondolkodási sémák átrendezése, gyorsítása és a jövőbeni feladatok mérnöki-tervezői szemléletű megközelítésének instruálása. Területi



9. ábra. Töltés helyreállítása kiselemes talajtámfallal a Vác–Verőce szakaszon



10. ábra. Görgetegfogó fal meghosszabbítása a Nagymaros–Szob szakaszon



11. ábra. Pillérhomogenizálás a Déli összekötő hídon

hídszakértő mérnökeink tudása biztos alapot jelent e feladatok megvalósításához. Régi adósságunk egy aléptmény-diagnosztikai rendszer létrehozása, mely a meglévő feléptménymérés rendszerekkel társítva tud a munkáltatás számára döntési információkat adni, és ami még fontosabb, összetett elemzéseket tesz lehetővé.

Reméljük, hogy a 2010-es év időjárási krízishelyzeteit követő információhiány nem ismétlődik meg, és nem alapvető adatok hiányában kell keresnünk a jó műszaki megoldásokat...

Aléptményi feladatok

Az aléptményi szakterület kiemelt fontosságát jól mutatja az a helyzetkép, amely szerint a gyorsuló romlási folyamatokat egyre növekvő helyreállítási költségekkel tudjuk sok esetben „tűzoltó” módon megakadályozni (9., 10. ábra). Alépt-

ményeink túlnyomó többségének kora megközelíti a 120-140 évet, miközben a megépítésük idejéhez képest kétszeres terheléssel és négyszeres sebességgel kívánunk rajtuk közlekedni. Erre a minőségi szintre csak korszerű diagnosztikai rendszerekkel lehet eljutni, így ezt a célt követi az idén szeptember 1-jétől érvényes új diagnosztikai keretszerződésünk.

A híd szakterületen a jelenlegi hídgazdálkodási rendszert (HGR) fogja felváltani a MEDINA (Mérnöki Szerkezetek Diagnosztizáló és Nyilvántartó Alkalmazás) csatornába állítása, melynek létrehozási elvei megegyeznek az előzőekben leírtakkal.

A jövő feladatai

Az osztály munkatársainak közel felét érinti a hálózat kiemelten legfontosabb hídja, a Déli összekötő híd biztonságos üzemeltetése (11., 12. ábra). A jelenlegi hídszerkezet problémáival, állapotával és a megoldás lehetőségeivel könyvtárnyi irodalom foglalkozott, foglalkozik. Ma az a feladatunk, hogy a megszürt, letisztult gondolatokat bele tudjuk illeszteni e monstre projekt összetett (EU, NFM, NIF, MÁV) megvalósítási menetébe. A végeredmény terveink szerint a Duna felett egy 3 vágányú, korszerű hídszerkezet-együttes, mely



12. ábra. Felújított pillér a Déli összekötő hídon

illeszkedik a MÁV-Start és a fuvaroztatók elvárásaihoz, megbízhatóan „viszi a hátán” az elővárosi forgalmat. Ez a feladat a befejezésig mintegy öt évre meghatározza az osztály szakmai életét. Eközben idén megindult az új szolnoki Tisza-híd átépítése, és a sor szerencsére igen hosszú.

Az osztály, miként a felvillantott feladataiból kittűnt, rendkívül összetett kérdésekre keresi és adja meg a válaszokat. Célunk a nagy tudású elődeink szakmai tevékenységének folytatása, a kor kívánalmaihoz igazítva. A bevezetőben említett, a világháború után épített hídjaink tervezett élettartama a végéhez közeledik, átépítésük elengedhetetlen. Erre a folyamatra fel kell készülnünk. Mindehhez pedig olyan szaktudású és szemléletű munkatársakkal kell továbbépíteni az osztályt, akik képesek céljaink magas színvonalú megvalósítására.

Pete Gábor Távközlési Osztály

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóságán belül a Távközlési Osztály látja el a vasúti távközlési szakma központi elvi irányítási feladatait. Az osztály tevékenysége a vasúti távközlés és adatátvitel minden területét lefedi. Az osztály létszáma 8 fő.

Az osztály további főbb feladatai

A vasúti infrastruktúrához tartozó vezeték és vezeték nélküli távközlési hálózatok, utastájékoztató eszközök és berendezések felügyeleti, üzemeltetési, karbantartási, hibaelhárítási és felújítási tevékenységének szakmai szabályozása, felügyelete, valamint a távközlési hálózatok és utastájékoztató eszközök, berendezések fejlesztéséhez szükséges technológiák és rendszerek meghatározása.

- Távközlési szakmai felügyelet gyakorlása, valamint az ellenőrzési feladatok irányítása.
- A szakterületi funkcionális és műszaki feltételek és követelmények rendszerbe foglalása, feltétfüzetek elkészítése, illetve elkészítettetésének elvi irányítása, egyeztetése az illetékes hírközlési és közlekedési hatósággal, majd jóváhagyásuk előkészítése.
- A távközlési szakterületre vonatkozó építési, szerelési technológiák és normatívák jóváhagyása.
- Hatáskörébe utalt műszaki tervek, vala-



13. ábra. A MÁV–GYSEV távközlési szervezete



14. ábra. Technológiai jellegű távközlési szolgáltatás

mint a vasúti területen, létesítményen tervezett idegen feles távközlési eszközök telepítésére vonatkozó engedélyezési és kiviteli tervek véleményezése és jóváhagyása.

- Rendkívüli események következtében szükséges ideiglenes és végleges helyreállítás szabályozása és ellenőrzése.
- Együttműködés a vasúti nemzetközi szervezetek (UIC, OSZZSD, ERA stb.) vasúti távközléssel kapcsolatos munkájában az egységes, interoperábilis vasúti kommunikációs rendszerek kialakítása érdekében.

Az osztály elvi irányítása alá tartozó távközlési szervezet létszáma mintegy 720 fő, a munkatársak feladata a vasútüzem egyre növekvő és a korszerű technikák megjelenésével folyamatosan változó távközlési,

teleinformatikai igényeinek magas szintű kielégítése (13. ábra). Ennek érdekében – a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság szervezeti felépítéséhez igazodva – végezzük a távközlési hálózatok és tervezett karbantartási, valamint kevésbé tervezhető hiba-, illetve üzemzavar-elhárítási és egyéb járulékos (pl. felügyeleti, nyilvántartási) feladatait. Tevékenységeinket az általános vasúti utasításokon túl mintegy 170-féle különböző speciális, távközlési szakmai utasítás, rendelet, jogszabály, illetve nemzetközi, nemzeti szabvány is szabályozza.

Alaptevékenységünk a vasúti infrastruktúra működtetéséhez szükséges, a vasútállatok részére a hálózat hozzáférési díjban elszámolható alábbi szolgáltatások biztosítása:

– *Technológiai jellegű távközlési szolgáltatás:* Centralizált, illetve decentralizált (sugaras, illetve társasvonalis) elrendezésű, analóg, illetve digitális rendszerű, üzemviteli célú, vezetékes távbeszélő szolgáltatás (14. ábra).

– *Vasúti pontos idő szolgáltatás:* Közösségi tájékoztatás céljából létesített pontos idő kijelző szolgáltatások (15. ábra).

– *Audio távközlési szolgáltatás:* Az audio távközlési szolgáltatás az utazóközönség tájékoztatását és az utaskiszolgálási technológia támogatását teszi lehetővé.

– *Vizuális utastájékoztató:* A vizuális utastájékoztatóhoz és digitális tartalomszolgáltatáshoz távközlési és informatikai rendszerek üzemeltetése szükséges.

A vasútüzem részére biztosított vizuális utastájékoztató lehetővé teszi az utazóközönség részére elsősorban a vonatközlekedéssel kapcsolatos adatok (érkezés vagy indulás ideje, késés mértéke, vágány száma, vonat neve stb.) képi megjelenítését, továbbá az utastájékoztatótól fizikailag elkülönülő monitorokon marketing célú digitális tartalom megjelenítésének technológiai biztosítását.

Ezenkívül – a 3/2010. EVIG sz. utasítás értelmében – az alábbi távközlési szolgáltatások nyújtására kötünk szolgáltatási szerződéseket, illetve megállapodásokat:

– *Vasúti általános célú kapcsolt vezetékes távbeszélő szolgáltatás:* A MÁV szolgálati helyein dolgozók, valamint az alábbiak szerint szerződést kötött külső szervezetek távbeszélési igényeit kiszolgáló távbeszélő központokból (16. ábra), és az azokat összekapcsoló összeköttetésekben álló országos távbeszélő hálózat igénybevételével nyújtott beszéd szolgáltatás.

– *Adatátviteli szolgáltatások:* A MÁV Zrt. IP-MPLS protokoll szerint működő csomagkapcsolt adathálózatán nyújtott végponti adatátviteli szolgáltatások.

– *Bérelt vonali szolgáltatások:* A MÁV fém-, illetve fényvezetőjű távközlési hálózatán fizikai vagy hangfrekvenciás alapparaméterek és/vagy tartozékaik, illetve optikai hullámhossz-tartomány hozzáférési szolgáltatás.

– *Menedzselte bérelt vonali szolgáltatások:* A MÁV digitális átviteltechnikai hálózatán működő, központi felügyeleti rendszerbe kapcsolt, különféle adatsebességű és csatlakozási felületű hozzáférési szolgáltatások.

– *Ablakátbeszélő audio távközlési szolgáltatás:* Az audio távközlő szolgáltatás az utazóközönség tájékoztatását és az utas-



15. ábra. Vasúti pontos idő szolgáltatás központi berendezése



16. ábra. Vasúti kapcsolt vezetékes szolgáltatás központi berendezése

kiszolgálási technológia támogatását teszi lehetővé.

– *Vezeték nélküli távközlési szolgáltatás:* A vasútüzem részére kijelölt frekvencia-tartományban működő, fix telepítésű, mobil vagy járműbe telepített (17. ábra) és/vagy kézi (hordozható) URH rádióállomások és készülékek igénybevételével létesített távbeszélő és/vagy kis sebességű adatátviteli szolgáltatás, illetve a MÁV rádiórendszerek tartozékainak használatba adása.

– *Egyéb távközlési szolgáltatások:* Az egyéb távközlési szolgáltatások kategóriába a vasútüzem részére a távközlési szolgáltató által nyújtott speciális szolgáltatások, rendszerüzemeltetési feladatok tartoznak, amelyek kiterjednek az eseménymegfigyelő, kép- és hangrögzítő berendezések, rendszerek, továbbá a vasút-technológiai célú videomegfigyelő rendszerek műszaki üzemeltetésére.

Természetesen e szolgáltatások biztosítása a felsorolt szolgáltatásoknál lényegesen



17. ábra. Vezeték nélküli távközlési szolgáltatás

összetettebb, sokrétű „háttér”-tevékenységet igényel és feltételez (pl. több ezer kilométernyi hagyományos és optikai kábelhálózat, ezeken üzemelő, szintén több ezer analóg és digitális átviteltechnikai berendezés, telefon- és adatközpontok több tízezer felhasználói végponttal, sok ezer végkészülékkel működő technológiai távbeszélő és utastájékoztató rendszerek, áramellátó, tűz- és vagyonvédelmi, illetve klímaberendezések üzemeltetése, karbantartása, javítása). Emellett egyre növekszik az egyéb, nehezen tervezhető tevékenységek aránya, mint például:

- Szakfelügyelet biztosítása.
- Idegen szervezet munkavégzéséhez bejutás biztosítása.
- Beruházások, felújítások során tervezési adatközlés, egyeztetés, bejárás, véleményezés, jóváhagyás.
- Beruházások, felújítások kapcsán végzendő kábelnyomvonalak kitérése.
- Beruházások, felújítások koordinációs egyeztetése, konzultációin részvétel, szakszolgálati képviselő.
- Beruházások, felújítások figyelemmel kísérése, károkozás helyének behatárolása, részvétel a helyreállításban.
- A beruházások, felújítások kapcsán a távközlési rendszerekben okozott zavarok felszámolása, a közlekedésbiztonságot veszélyeztető esetek kezelése.
- Megrendelőlevélre végzendő áthelyezési, vonalképzési munkák.
- Az Invitel Zrt.-vel közös fényvezető kábel javítása (7/24 órában).
- Saját kivitelezésű beruházások.
- Rendezvények, sajtótájékoztatók hangosítása, hangrögzítése.
- Statisztikai adatközlések elkészítése.
- Tevékenységeink széles körű adminisztrációja (TIR/KIR teljesítményszámlálás, munkalapok, felügyeleti naplók, hiba-előjegyzési könyvek, hibnaplók, üzemnaplók, diszpécsernaplók, oktatási naplók, szerszámvizsgálati könyvek, anyagfelhasználási kimutatások, jelenléti ívek, eltávozási könyvek, leltári nyilvántartások vezetése, elvégzett munkák elismertetése, TTR/TSRM hibakezelési rendszer működtetése stb.).
- Műszaki nyilvántartások naprakészen tartása (pl. TTR/Netinv rendszerben és egyéb helyi rendszerekben rögzített adatok változáskezelése, telefonkönyvek, szolgáltatói adatállományok, technológiai célú távbeszélő, általános célú távbeszélő, hangos és vizuális utastájékoztató, adatátviteli és IP háló-

zatok hálózati térképeinek aktualizálása, állomási és vonali helyszínrajzok, kábel nyomvonalrajzok javítása, módosítása).

- Részvétel külső és belső projektfeladatokban, például:
 - GSM-R,
 - Menetjegy-értékesítő,
 - Tűzfal,
 - MÁV-Start Call Center.

Tevékenységünket szigorúan szabályozott minőségirányítási rendszerben, utasításokkal jól szabályozott környezetben, azonban közel sem ideális feltételrendszer közepette végezzük, igyekszünk külső és belső megrendelőink igényeinek mindenben megfelelni. Ennek érdekében – az említett 3/2010. EVIG sz. utasítás szerint – központi, Távközlési Ügyfélszolgálatot (megrendelőink változtatási igényeinek, reklamációinak, észrevételeinek kezelésére – 2013-ban 1628 ügyet kezeltünk) és diszpécserszolgálatot (hiba, zavar vagy rendellenes működés észlelésének bejelentésére) működtetünk.

A munkáltatás rendje a központi, fordulószovalatos diszpécserok, adatfelügyeleti rendszermérnökök és néhány munkahelyi készenlétes mellett jellemzően normál nappalos munkarendben történik, munkaidőn kívül (több szakaszon összevont) lakáson töltött készenléttel biztosítjuk a folyamatos rendelkezésre állást. Kiértékelést és a hibahelyre eljutást követően készenlétes dolgozóink végzik a hibaelhárítást. Szakaszaink esetenként részt vesznek más szakaszok tevékenységében is (nagyobb volumenű munkák, pl. léghéber-ozslopontás).

Kökényesi Miklós Erősáramú Osztály

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóságán belül az Erősáramú Osztály látja el a vasúti erősáramú szakma központi elvi irányítási feladatait. Az osztály tevékenysége a vasúti villamos energiaellátás minden területét lefedi. Az osztály létszáma 7 fő.

Az osztály főbb feladatai

Az erősáramú berendezések üzemeltetési folyamatainak szabályozása és szakmai ellenőrzése.

- Szakterületi funkcionális és műszaki feltételek és követelmények rendszerbe foglalása, feltétfüzetek elkészítése.

- Új berendezések, rendszerek bevezetésének engedélyezése.
- Műszaki szakértői feladatok ellátása villamos biztonságtechnikai, érintésvédelmi kérdésekben.
- Hatáskörébe utalt erősáramú tervek jóváhagyása.
- Rendkívüli események következtében szükséges ideiglenes és végleges helyreállítás szabályozása és ellenőrzése.

Az előbbi feladatokat az osztály az alábbi erősáramú rendszerekkel kapcsolatban végzi.



18. ábra. Felsővezeték szerelése

Felsővezeték-hálózat

A MÁV Zrt. mintegy 6900 km hosszúságú felsővezeték-hálózatának üzemeltetését a területi szervezeteink kollégái végzik 32 felsővezetékes szakaszmérnökségen. Ennek részeként a felügyeleti, karbantartási, valamint üzemzavar-elhárítási tevékenységgel (18. ábra) járunk hozzá a villamos menetvonal biztosításához. Osztályunk feladata minden, hálózati szintű elvi szabályozást igénylő feladat megoldása, az üzemeltetés fő folyamatainak szabályozása. A szabályozások betartását folyamatosan ellenőrizzük a szakaszmérnökségeken és a munkaterületeken. Osztályunk irányítói szinten vesz részt az országos összefogást igénylő, az üzemeltetéshez szükséges erőforrások (vasúti járművek, szakanyag stb.) biztosításában.

Feladatunk a beruházásokban a felsővezetékes tervek véleményezése, illetve jóváhagyása. A kivitelezés során szükség szerint állásfoglalások készítése a műszaki kérdésekben.

Az osztályon két felsővezetékes szakértő dolgozik kelet-nyugat munkamegosztásban.

Vontatási állomások és FET központok

Az MÁV Zrt. 39 vontatási állomása alakítja át az országos 120 kV-os távvezetési hálózathoz vételezett villamos energiát 25 kV-os feszültségűre (19. ábra). Az állomások látják el villamos energiával a vontatójárműveket és a helyhez kötött fogyasztókat is. A helyhez kötött fogyasztók különféle célú, felsővezetékéről táplált oszloptranszformátorok, valamint a szerelvények fűtését/hűtését biztosító 1500 V-os rendszerek. Területi kollégáink végzik az állomások teljes körű üzemeltetését és üzemirányítását

Az állomások legnagyobb része már távvezérelhető. Több állomás egyidejű üzemirányítását a FET (Felsővezetési Energia Távvezérlő) központok látják el. Hosszabb távon minden állomást távvezérléssel látunk el. Az állomási szakterülethez tartoznak még a szolgálati helyeken található helyi távvezérlő (HETA) berendezések, amelyekkel a berendezések helyben vezérelhetők.

Osztályunk feladata az állomások beruházásaiban való közreműködés és az üzemeltetés hálózati szintű szabályozása. Az osztályon két szakértő dolgozik a szakterületen állomás és FET/HETA távvezérlés munkamegosztásban.

Kis- és középfeszültségű energiaellátás

A kis- és középfeszültségű energiaellátás igen szerteágazó szakterület, amelynek részeként az Erősáram az alábbi rendszereket üzemelteti:

- 10 kV-os kábelhálózatok, amelyek a jelentősebb vasúti csomópontok (Szolnok, budapesti pályaudvarok, Debrecen) elsődleges energiaellátását biztosítják 0,4 kV-os szinten (~200 db 10/0,4 kV-os transzformátor);
- 20 kV-os légvezeték-hálózat, amely az áramszolgáltatói hálózatokról vételezve szolgáltat 0,4 kV-os szinten (~100 db 20/04 kV-os transzformátor);
- 0,4 kV-os energiaellátó hálózatok (~3200 db főelosztó);
- szabadtéri vasúti térvilágítás, ~43 000 db világítótest (20. ábra);
- váltófűtő berendezések (~1800 db fűtött kiterő).

A kisfeszültségű berendezések karbantartási, hibaelhárítási és üzemzavar-elhárítási tevékenységét 2007 óta a MÁV IK



19. ábra. Országos villamos hálózathoz való kapcsolódás



20. ábra. A térvilágítás célja a biztonság és az esztétika

Kft. végzi tevékenységkihelyezés keretében. Ennek megfelelően a területi kollégáink végzik a tevékenység felügyeletét és az egyéb, a megrendelői oldalhoz kapcsolódó feladatokat. Az osztályon két szakértő dolgozik a szakterületen.

Az Erősáram országos létszáma közel 1000 fő. Területenként egy-egy Erősáramú alosztály látja el az operatív és végrehajtói feladatokat. Budapesten két alosztály van (Felsővezetési és állomási, valamint Energiaellátási). A központi feladatokat osztályunk és a TEB Központ Erősáramú Osztálya látja el szoros együttműködésben.

Kapcsolatunk a társosztályokkal és más szervezetekkel

Az Üzemeltetési Főigazgatóságon belüli főbb kapcsolódási pontok vannak a társzakkal, szervezetekkel.

Pályalétesztmény: felsővezetési elvi kialakítási, érintésvédelmi, váltófűtési és zöld növényzettel kapcsolatos témákban.

Biztosítóberendezés: vasúti érintésvédelmi, áramellátási kérdéskörökben vannak főbb kapcsolódási pontok.

Távközlés: felsővezetési oszlopsoron vezetett optikai kábel, adatátvitel és távvezérlés, valamint áramellátás témakörökben.

Forgalom: a vonatforgalom és menetrendszerűség operatív és általános kérdéseiben, valamint a felsővezeték-hálózat kezelésére feljogosított forgalmi személyzettel kapcsolatos témákban.

Működéstámogatás: a központi támogatás keretében a legfőbb közös pontok az oktatás, vasúti járművek, beruházások, munkavédelem témakörökben vannak.

TEB központ: szimbiotikus kapcsolatban vagyunk a TEB Központ Erősáramú Osztályával. Osztályunk kis létszáma mi-

att a támogató, döntés-előkészítő, műszaki szakértési feladatokban nagy szerepe van a TEB Központnak. A központi irányítást a támogatásukkal tudjuk megvalósítani.

A Főigazgatóságon kívül főbb kapcsolódási pontjaink a Nemzeti Közlekedési Hatóság, Felsővezeték és Világítástechnikai szakkollégiumok, a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság szervezetei, valamint a MÁV SZK Központi Energiagazdálkodás.

Sikereink és célkitűzéseink

A legjelentősebb eredmények között említhetjük osztályunk életében a felsővezeték-üzemeltetés 2011-ben fél év alatt sikeresen végrehajtott visszaszervezését, amely hét év kihelyezés után egyenértékű feladat volt a tevékenység és folyamatok teljes újraépítésével.

A kifeszültségű területen a kihelyezés alatt álló karbantartási tevékenységet 2014-ben sikeresen átalakítottuk tételes elszámolásúvá, valamint a karbantartó partnerrel együttműködve megkezdjük a folyamatok teljes körű felülvizsgálatát és átszervezését.

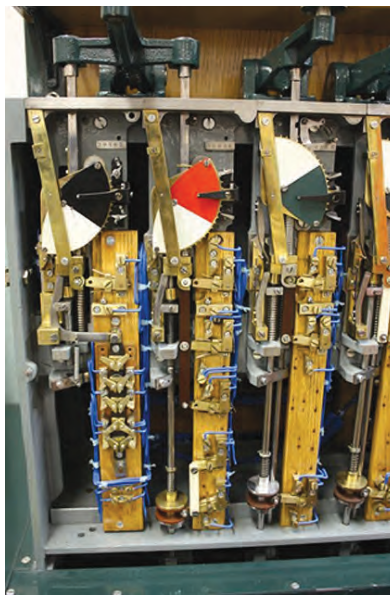
Alállomási területen alaputasítás (E 103. sz.) készítése van folyamatban, amely az alapoktól kezdve teljes körűen fogja szabályozni a vontatási állomások üzemét.

Kirilli Kálmán Biztosítóberendezési Osztály

A Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság Biztosítóberendezési Osztálya a MÁV Zrt. jelző- és biztosítóberendezési üzemeltetésének szakmai irányító szervezete.

A felügyelt berendezések

Az általunk felügyelt berendezések köre igen széles: az egyszerű váltózáras védelmi megoldásoktól a különféle sorompókon, a jelző- és biztosítóberendezések több mint százéves fejlődését tükröző (21. ábra), igen vegyes műszaki színvonalú berendezéseken keresztül (22. ábra) egészen a legkorszerűbb elektronikus rendszerekig terjed, és sok esetben a szigorúan vett biztosítóberendezési funkciók (vontavágányutak biztosítása) megvalósításán túl egész sor automatizálási, forgalom szervezési célú feladatot is ellátnak (23. ábra).



21. ábra. Mechanikus biztosítóberendezés blokkjeleme



22. ábra. Domino-70-es berendezés állványsora

Szakmai felügyeletünk alá tartoznak egyebek között a vágányfék berendezések, a központi forgalom-ellenőrző, illetve központi forgalomirányító berendezések is, és a legújabb fejlesztések során a MÁV-hálózatra telepítendő hőnfutásjelző, tengelyterhelés-mérő, rakszelvény-ellenőrző berendezések is szakterületünk állagába és üzemeltetésébe fognak kerülni.

Szabályozási, fejlesztési, üzemeltetési feladatok

A Biztosítóberendezési Osztály feladata a fenti berendezésállomány üzemeltetéséhez szükséges vasúti szabályozások kiadása, a műszaki-fejlesztési irányok meghatározása, az új rendszerek bevezetéséhez szükséges feltételek kidolgoztatása, illetve kidolgozása, a hatósági egyeztetések és a bevezetéssel kapcsolatos műszaki biztonsági feladatok koordinálása. Az új rendsze-

rek közül ki kell emelnünk az elmúlt években a vasúthálózaton telepített, de sok vonatkozásban állandóan fejlesztett elektronikus biztosítóberendezések létesítését, az elektronikus sorompóberendezések rendszerbe állítását, a vasútüzem és a forgalom szabályozás szempontjából is lényeges mérőföldkőnek számító ETCS vonatbefolyásoló rendszer magyarországi bevezetését.

Osztályunk aktívan közreműködik az európai források felhasználásával megvalósuló vonalrekonstrukciós projekteknél, munkájának jelentős részét teszi ki az engedélyezési tervek, tendertervek, előtervek felülvizsgálata, jóváhagyása. Aktívan részt veszünk a MÁV által kezelt EU-s társfinanszírozású projektek előkészítésében, tenderezési eljárásában, szakmai koordinálásában.

A jelző- és biztosítóberendezések létesítése, üzemeltetése során felmerülő problémák, egyedi elvi szabályozási feladatok megoldása, az elkészült és a vizsgálatok során megfelelően minősült berendezések üzemengedélyének kiadása is osztályunk feladata.

Fontos – bár sajnos a kellenél ritkábban gyakorolt – feladatunk a külszolgálat tevékenységének ellenőrzése.

Kapcsolat a társszolgálatokkal

A szakmai társszolgálatokkal együttműködve valósítjuk meg a komplex vasúti infrastruktúra jelző- és biztosítóberendezéseket érintő kapcsolódási pontjainak egyeztetését. A pályafenntartási szakszolgálatokkal különösen a váltók szerkezeti elemeivel kapcsolatban, az erősáramú területen az energiaellátás, a földelési rendszerek és a távvezérléssel kapcsolatos kérdésekben kell együttműködni. Az új biztosítóberendezések egyre kevésbé tekinthetők elszigetelt berendezéseknek. Mind több szálon és mind szorosabban kapcsolódnak a szomszédos állomások, távvezérlő központok berendezéseivel, a társszolgálatok által üzemeltetett rendszerekhez. A vonatbefolyásolás jövőbeni technikáját képviselő ETCS L2 szint pedig a rádiós adatátvitel felhasználásával egy teljesen új, komplex műszaki rendszert, a mozdonyvezetők sokoldalú gépi támogatásával magasabb biztonsági szintet képez.

A Biztosítóberendezési Osztály – a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság szervezeti egységként – természetesen nem csak a jelző- és biztosítóberendezések szü-

ken vett műszaki kialakítási kérdéseivel foglalkozik. Részt veszünk a társzolgáltatók utasításai, valamint az általánosabb vállalati szabályozások kidolgozásában, a szakmát érintő előterjesztések véleményezésében, a pályavasúti célok megfogalmazásában és bizonyos adatszolgáltatások teljesítésében.

Szervezet, létszám

A Biztosítóberendezési Osztály létszáma az elmúlt években jelentősen megfogyatkozott, a korábbinak közel felére, 8 főre csökkent. Ebből a csökkentett létszámból is egy fő ellátja a Távközlési Osztály és az Erősáramú Osztály ügyviteli feladatait.

A fejlesztések, általunk szakmailag felügyelt beruházások száma számottevően megnőtt. A sokrétű szakmai munkát korábban sem tudta a Biztosítóberendezési Osztály egyedül ellátni, a TEB Központ biztosítóberendezési szakembereivel régebben is szorosan együttműködtünk, ám az utóbbi időben még fokozottabban kell támaszkodnunk az ő szakmai tudására és közreműködésükre. Az elmúlt másfél év átszervezései során a biztosítóberendezési jóváhagyási jogkörök egy része a Területi Központ, egy része a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatósághoz került. Ez a hatáskör-módosítás azonban nem szünteti meg a Biztosítóberendezési Osztály szakmai felügyeletét, az elektronikus biztosítóberendezések, ETCS rendszerek, továbbá a MÁV-nál még be nem vezetett berendezésrészek, megoldások jóváhagyása, a speciálisabb egyedi ügyek kezelése továbbra is a Biztosítóberendezési Osztály hatásköre. A szerteágazó műszaki terület sokrétű, MÁV-on kívüli kapcsolatot is szükségessé tesz. A nagy volumenű beruházási munkákat irányító Nemzeti Infrastruktúra Zrt.-n kívül a vasúti hatósággal, tanúsító szervezetekkel, biztosítóberendezési fejlesztéseket folytató vállalkozókkal és nemzetközi szervezetekkel is együtt kell működünk.

Az osztályon belül a szakmai feladatok felosztásának két szempontja:

- földrajzi terület szerint (területi igazgatóságok, illetve vonalrekonstrukciók földrajzi kiterjedéséhez igazodóan),
- berendezéstípusok, rendszertechnikák szerint.

Sajnos egyes szerkezeti elemeknek, ritkább berendezéseknek nincs azokat szükséges mélységben ismerő „gazdája”, ezekben az esetekben még inkább támasz-



23. ábra. Központi forgalomirányítási központ (KÖFI), Fonyód

kodunk a TEB Központ, illetve a területi igazgatóságok munkatársaira.

Egyéb feladatok

Nemcsak a múlt, hanem a jelenre, hanem a jövőre is gondolnunk kell: a biztosítóberendezési szakmát művelő kollégák képzésére és szakmai fejlődésére. Ennek érdekében osztályunk nemcsak az oktatási programok kidolgozásában vesz részt, hanem az oktatási feltételek javításában és konkrét tanfolyamokon előadóként is. A Vasúti Vizsgálóközpont megalakulásával új rendszerű hatósági vizsgáztatásokon kényszerülünk részt venni. Az ifjú mérnökök felsőfokú biztosítóberendezési szakvizsgájukat is osztályunkon teszik le.

A digitális technika terjedésével egyre több bejelentés érkezik a MÁV-hoz a sorompóberendezések problémái miatt. Ezek megválaszolása külső fél részére a Kommunikációs Igazgatóság feladata, ám a válasz szakmai alátámasztásához többnyire tőlünk kérnek segítséget, és ilyenkor a bejelentett esemény, fennálló műszaki állapot kivizsgálására, indoklására a javasolt válasz fő tartalmának megfogalmazására gyakran csupán néhány óra áll a rendelkezésünkre.

Meggyőződésünk, hogy a másfél évszázados vasút a jövőben is a közlekedés meghatározó ágazata lesz. Az elmúlt évtizedek hazai és külföldi tapasztalata azt mutatja, hogy a biztosítóberendezések a vasút biztonságának, megbízhatóságának és hatékony működtetésének egyre fontosabb tényezője, ezért szakmánkra is mind nagyobb felelősség hárul.

Mucsi Attila Józsefné Forgalmi Osztály

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóságán belül – a Forgalmi Üzemirányítási Osztállyal szorosan együttműködve – végzi a szakmai, elvi irányítási szintjén a gazdaságos és biztonságos vasútüzem irányítását, koordinálását és ellenőrzését, valamint ezek átvezetésének hálózati, társvasúti és nemzetközi szinten történő felügyeletét. A Forgalmi Osztály létszáma 21 fő.

Főbb feladataink

- Elvi szabályozások elkészítése.
- Hálózati forgalomfelügyelet ellátása.
- Hálózati technológiai szabályozások elkészítése.
- Európai tehervonat-számozás kezelése, karbantartása, fejlesztése.
- Közreműködés a Hálózati Üzletszabályzat szakterületet érintő mellékleteinek összeállításában, adatainak karbantartásában.

A forgalmi alaputasítások rendszerének megfelelően a forgalmi szabályozások és rendeletek előkészítése, kiadása, karbantartása. A szakterületi téli forgalmi tevékenység és az utastájékoztató (vizuális, hangos) elvi szabályozása. A MÁV Zrt. Menetrendi Utasításának összeállítása, kiadása, abban az évközi módosítások átvezetése. A szomszédos vasutak forgalmi, jelzési és végrehajtási utasításainak egyeztetése, az utasításeltérések kiadása.

A forgalombiztonsági helyzet elemzése, az alkalmazott forgalmi technológiák, szabályzatok és a technológiához kapcsolt erőforrás-normatívák meghatározása. Közreműködés a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság szakmai ellenőrzési rendszerének kialakításában, az ellenőrzési tevékenység végrehajtásában és hatékonyságának vizsgálatában.

A hálózati vonatforgalom, a kapcsolódó rendezési, tolatási, kiszolgálási feladatok elvi szabályozása és felügyelete. Az ehhez szükséges állomási forgalmi technológiák kidolgozását, jóváhagyását meghatározó szabályozások elkészítése. A menetvonaligények teljesítéséhez szükséges technológiák, tervek elkészítése és kiadmányozása. A vasúti üzemi folyamatokhoz forgalmi technológia kiadása, az áruszállítással és személyszállítással összefüggő állomási és vonali technológiák kidolgozásának irányítása.

A vasúti pályakapacitás-elosztó szervezet által megküldött éves és eseti menetvonal igényeinek fogadása, szakmai felülvizsgálata, azok illesztése és harmonizálása a forgalmi technológiákkal.

Vasúti vonalszakaszok, állomások teljesítőképességének meghatározása, a menetrendtervezés során jelentkező kapacitáshiány vagy -felesleg feltárása, javaslattétel a szükséges fejlesztésekre és az esetleges visszafelvezetésekre az érintett szakágak közreműködésével.

A jóváhagyás előtt a vágányzári technológiák egyeztetése az érdekeltekkel. Az operatív vágányzári igények elbírálási folyamatában egyeztetések a vágányzár által érintett menetvonalak tulajdonosaival. A vágányzári technológiák üzemeltetői felülvizsgálatának jóváhagyása, előkészítése a kiadásra. Vágányzári technológiai ellenőrzések megtartása a magas színvonalú szolgáltatás fenntartása érdekében.

A menetrendi segédkönyvek naprakészességének biztosítása, esetenként újra kiadása. Kapcsolattartás, adatszolgáltatás a Pályavasúti Ügyfélkapcsolat és Értékesítés szervezet részére, az Útvonalkönyv adatainak változáskövetése érdekében.

Az osztálynak kiemelt szerepe van a pályavasutak nemzetközi együttműködésében is. Ennek keretében az RNE (Rail-NetEurope) és a tehervonati korridorok különböző munkacsoportjaiban képviseli a szakma érdekeit, elősegítve a tagvasutak közötti együttműködést. A Forgalmi Osztály vezetője irányítja az RFC7 Forgalmi Irányítási Munkacsoportot, melynek fő

feladata a korridor vonalain a vágányzárak összehangolása, a teljesítményértékelés, a vonatok fontossági szabályainak kidolgozása, az esetleges rendkívüli helyzetekre vonatkozó forgatókönyvek kidolgozása, illetve az üzemirányításban érdekeltek munkájának összehangolása.

A Forgalmi Osztály részt vesz az RNE szervezet nemzetközi vonatszámozással foglalkozó munkacsoportjának munkájában, valamint egy Bécs-központú vonatszámzó, adatbázis-kezelő rendszer, az ITNDB (International Train Numbering Database; Nemzetközi Vonatszámzó Adatbázis) kifejlesztésében.

A nemzetközi tehervonatok vonatszámait öt vonatszámzó vasút határozza meg, ezek egyike a MÁV Zrt. A vonatszámzó terület Törökországtól Lengyelorszáig és Olaszországtól Romániáig terjed. A vállalkozó vasúttársaságok igényeihez a megfelelő vonatszám kiosztását az UIC 412-9 számú döntvény alapján végzi a területileg illetékes vonatszámkiosztó. Az ITNDB program kifejlesztése ehhez kötődő feladat, megkönnyíti a vonatszámelosztás folyamatát, optimálissá teszi a vonatszámok elosztását, lehetőséget nyújt más üzemi felhasználók részére is a vonatszám kiválasztásához. A rendszer lehetővé teszi majd a többi között az ad hoc vonatok egy vonatszámmal való továbbítását az egész útvonalon.

A Forgalmi Osztály részt vesz a Forum Train Europe (FTE), valamint az OSZZSD (Vasutak Együttműködési Szervezete) szervezte nemzetközi tehervonati konferenciákon, ahol a vállalkozó vasúttársaságok által benyújtott nem-

zetközi menetvonaligények pályavasúti szempontú egyeztetése és összehangolása folyik.

Kapcsolat a területi igazgatóságokkal

A Forgalmi Osztály közvetlen szakmai irányítása alá tartoznak a PVÜF területi igazgatóságok területi forgalmi osztályai, amelyek az igazgatóságok székhelyein (Budapest, Debrecen, Miskolc, Pécs, Szeged, Szombathely) működnek (1. táblázat).

Kapcsolat a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóságon belül

- Erősáramú Osztály
- Biztosítóberendezési Osztály
- Forgalmi Üzemirányítási Osztály
- Híd és Alépítményi Osztály
- Működéstámogatás
- Közfoglalkoztatási Iroda
- Pályalétesítményi Osztály

Kapcsolódási pontok a MÁV-csoporton belül

- Pályavasúti Ügyfélkapcsolat és Értékesítés
- Biztonsági Igazgatóság
- Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság
- Nemzetközi Kapcsolatok szervezete
- Jogi Igazgatóság
- MÁV-Start Zrt.

Külső kapcsolódási pontok

- Vasúti Pályakapacitás-elosztó (VPE) Kft.
- Nemzeti Közlekedési Hatóság (NKH)

1. táblázat. PVÜF Területi Igazgatóságok Területi Forgalmi Osztályai

Forgalmi Osztályok	Forgalmi csoport	Állomásfőnökség székhely állomás	Felügyelt állomás személyzettel	Személyzet nélküli állomás	Távkeelt állomás
Budapest FO	12	42	105	8	4
Miskolc FO	3	12	44	2	0
Debrecen FO	5	25	54	4	0
Szeged FO	5	23	48	7	14
Pécs FO	4	18	58	0	15
Szombathely FO	3	14	43	7	6
Gyermekvasút FCS	1	0	6	0	0
Összesen	33	134	388	28	39

Béres Barna Forgalmi Üzemirányítási Osztály

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság forgalmi szakterületén belül két osztály működik:

- Forgalmi Osztály (FO) 21 fővel
- Forgalmi Üzemirányítási Osztály (FÜO) 14 fővel.

A két osztályhoz szervesen kapcsolódik, és közösen gyakorolja az elvi irányítási felügyeletet a hálózati feladatokat ellátó, 45 főt foglalkoztató Üzemirányító Központ felett.

A Forgalmi Osztály, a Forgalmi Üzemirányítási Osztály, valamint az Üzemirányító Központ különleges szimbiózisban él, ami azt jelenti, hogy a három szervezeti egység munkavállalói és vezetői ugyanabban az információs közegben kell, hogy működjenek.

A Forgalmi Üzemirányítási Osztálynak az elvi irányításban, a szabályozási környezet kialakításában, továbbá az Üzemirányító Központon keresztül a területi igazgatóságok közötti operatív forgalomirányítási feladatok összehangolásában van meghatározó szerepe. Osztályunk a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság hét szakmai osztályának egyike.

Főigazgatóságon belüli helyünk

A forgalmi szakterületen belül az üzemirányítás olyan tevékenységet jelent, amelyre – tökéletes technológiai körülmények között – akár nem is lenne szükség, elég lenne csak felügyelni a kialakított üzemviteli rendet. Ám a vasúti közlekedés során a normál üzemi körülmények fenntartása is jelentős számú operatív irányítási intézkedést igényel. Nem múlik el nap, sőt talán óra sem, hogy ne kellene tucatjával meghozni az operatív irányítással kapcsolatos döntések sorozatát.

A Forgalmi Üzemirányítási Osztály fő feladata, hogy e döntések meghozatalához megadja azt a keretet, amelyen belül szabad mozgásterük van az operatív irányítási tevékenységet ellátó munkavállalóknak.

Kapcsolatrendszer

A Forgalmi Üzemirányítási Osztály kapcsolatrendszere szerteágazó. Belső kapcsolatai közül a legfontosabb és legszorosabb az együttműködés a Forgalmi

Osztállyal és az Üzemirányító Központtal. További szoros és napi kapcsolatban áll a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság többi szakmai osztályával, a Működéstámogatással, valamint a területi igazgatóságokkal. Markáns az együttműködés a társaság műszaki szakmai területeinek diszpécser szolgálataival. Az osztály munkavállalóinak ellenőrzési, rendelkezési utasításadási jogosultságuk van a forgalmi szakmai terület több mint 9000 munkavállalója felett. Hálózati szakmai ügyekben jogosultak vizsgálatot folytatni, és a zavartalan munkavégzéshez szükséges intézkedéseket megtenni.

Külső kapcsolatrendszere kiterjed az egykapus rendszert működtető Pályavasúti Ügyfélkapcsolatok és Értékesítés szervezetén keresztül, a vállalkozó vasúti társaságokra, továbbá a Vasúti Pályakapacitás Elosztó Kft. kijelölt munkatársaira.

A határon túli viszonylatok tekintetében kapcsolatot tart a szomszédos társasvutak forgalomirányító szervezeteivel.

Fő feladataink

Elvi szabályozási környezet kialakítása

A FÜO végzi a hálózati üzemirányítás elvi szabályozását, a vonatforgalom lebonyolítása során fellépő rendkívüli helyzetek kezelését, valamint ilyen helyzetek feloldását

biztosító hálózati szintű intézkedések kiadását, koordinálását. Az osztály felelős a rendkívüli helyzetek irányítási szintű kezeléséért, az ehhez szükséges koordinációs csatornák működéséért, továbbá a hatáskörébe tartozó szolgáltatásminőségi ügyek kivizsgálásának szakszerűségéért és helyességéért. Elvégzi a pályavasúti informatikai rendszerek üzemeltetésével, kezelésével összefüggő tevékenységek elvi szabályozását. Felel a hatékony szakmai ellenőrzések megvalósulásáért, meghatározza a szakmai szintű fejlesztési irányelveket.

Operatív üzemirányítási feladatok

A FÜO közvetlen irányítása alá tartozik az Üzemirányító Központ (ÜK), melynek alapvető feladata a MÁV vasúti hálózatan a vonatközlekedés forgalmi-üzemirányítási feladatainak ellátása a pályaműködtetési szerződésben vállalt kötelezettségek teljesítése érdekében.

Az osztály az Üzemirányító Központon keresztül ellátja a hálózatiirányítási feladatokat, elvégzi a társaság hálózatan közlekedő különleges szabályozást igénylő küldemények és katonai szállítmányok tervezését, irányítását, elvi szabályozását.

Az osztály munkavállalóinak a vasúti pályahálózaton a vonatforgalom lebonyolításával kapcsolatos valamennyi kérdésben rendelkezési jogosultságuk van. A vonatközlekedési zavarok feloldása érdekében jogosultak a szükséges operatív intézkedések megtételére.

Rendkívüli események bekövetkezésekor az illetékes irányítóknak értesítési kötelezettsége van a vezetők és – szükség szerint – a hatóságok felé. Indokolt esetben kerülő útirányokat jelölnek ki, illetve intézkednek a feltartóztatott vonatok továbbítására.

Felügyeleti, ellenőrzési tevékenység

A Forgalmi Üzemirányítási Osztály felügyeli a vonatforgalom lebonyolítását támogató informatikai rendszereket. Meghatározza a fejlesztésekre vonatkozó szakmai javaslatokat, igényeket, közvetíti a technológiai elvárásokat a fejlesztőknek, szolgáltatóknak. Az osztály a forgalmi informatikai, szolgáltatásminőségi rendszerben nyilvántartott adatokat feldolgozza, és statisztikai elemzések készítésével vezetői döntéstámogató rendszert üzemeltet. Az elemzésből nyert információkat továbbítja a társszervezeteknek, valamint

Summary

The greatest organisational changing of latest years happened in 2013 when the operation, track establishment and TEB (telecommunication, power supply and signalling) were merged into one organization and MÁV Co's Operational Chief Directorate was formed. The new organization which has been operating for one year now already executes its arborescent tasks of railway track operation with harmonized team-work. Since we were informing our readers continuously also earlier about the organizational changes and we presented the working organizations in connection with railway track in the frames of some introducing articles, now enlarging the circle we undertook to present all the divisions and organizational units of Infrastructure Operational Chief Directorate.

elemzi a személyszállító és tehervonatok menetrendszerűségét.

A Forgalmi Osztállyal közösen közreműködik a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság szakmai ellenőrzési rendszerének kialakításában, az ellenőrzési tevékenység végrehajtásában és hatékonyságának vizsgálatában.

Kapcsolattartás

A határátmenetek zökkenőmentes lebonyolítása érdekében kapcsolatot tart a szomszédos társvasutak üzemirányító szervezeteivel.

A határátmenetet érintő fejlesztésekhez, tervezhető karbantartásokhoz kapcsolódó magyarországi és határon túli információkat összegyűjti, feldolgozza és továbbítja az érintett szervezetekhez.

Az osztály ellátja a határforgalmi technológiák szakmai felügyeletét és koordinálását, ezek alapján illeszti, illetve harmonizálja a vállalkozó vasúti társaságok határforgalmi technológiáit a forgalmi technológiákhoz. Felügyeli a határállomási tartózkodási időket, együttműködve a határőrizeti szervekkel, illetve ezek alapján megteszi a szükséges intézkedéseket a határállomási torlódások megszüntetésére.

Közreműködik az ukrán–magyar határforgalomban a záhonyi területen végzett kereskedelmi, műszaki, elszámolási és technológiai folyamatok felügyeletében. Részt vesz az Ukrán Vasutak felé a határforgalmi megállapodás előkészítésében, megkötésében.

A Forgalmi Üzemirányítási Osztály önállóan, és az Üzemirányító Központon keresztül is képviseli a MÁV Zrt.-t, illetve hatékony munkát végez a szomszédos vasutakkal együttműködve a kétoldalú, vasúti állandó munkacsoportok tevékenységében, melyek a vonatközlekedés gördülékenyebb lebonyolítását kezelik prioritásként. Ezek mellett részt veszünk az európai szintű vasúti szervezetek (UIC, CER, RNE) projektjeiben is, illetve képviseljük a forgalmi szakszolgálat és a pályahálózat-működtető érdekeit.

Az elkövetkező időszak legfőbb feladatai között szerepel a vállalati információs rendszer részét képező informatikai háttér megteremtése. Gözerővel folynak az informatikai fejlesztések – FOR, PTB, azaz a PASS2 technológiai bővítés, hogy csak a két legjelentősebbet említsem –, melyek várhatóan lényeges változásokat is hoznak, valamint új szemléletet is szükségessé

tesznek, hiszen tovább bővül a rendszerbe bevont szolgálati helyek köre, s ezzel változik, kis túlzással, új alapokra kerül a forgalomszabályozás rendszere is.

Végezetül a MÁV-csoport válságkezelési és válságkommunikációs feladatairól szóló utasítás sorait idézve érzékeltetem a hálózati szintű üzemirányítás jelentőségét, fontosságát:

„A hálózati fő-üzemirányító MÁV-társaságok menedzsmentjeinek általános nappali munkaidején kívül, mint a MÁV-csoport vezetőiügyletese, az elnök-vezérigazgató nevében jár el, rendelkezéseinek végrehajtása szervezeti egységtől és vasúti társasági hovatartozástól függetlenül, valamennyi szervezeti egység számára kötelező.”

Kiss Gábor Működéstámogatás

A Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság – a szervezetek, szervezeti egységek tevékenysége összehangolását ellátó – koordináló szervezete.

Alapvető feladata a pályavasúti üzemeltetési főigazgató támogatása a területi igazgatóságok, a szakmai osztályok tevékenységének, működésének irányításában, koordinálásában, belső információs csatorna kialakításával és működtetésével. Elemzi az üzemeltető szervezet működését, véleményezi a döntésre előkészített előterjesztéseket, javaslatokat fogalmaz meg, a határozatok teljesítését figyelemmel kíséri, intézkedéseket kezdeményez a végrehajtás megvalósulása érdekében.

Ellátja a területi igazgatóságok és szakmai központok, továbbá a főigazgatóság szakmai osztályai közötti koordinációt, összehangolja a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság és a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság közötti feladatokat. A szabályozási, üzemeltetési, ellenőrzési, gazdálkodási feladatok minőségi elvégzése érdekében folyamatos kapcsolatot tart, és szükség esetén koordinál a MÁV Zrt. Szolgáltató Központtal, a számviteli, vagyongazdálkodási szervezetekkel, a Biztonsági Főigazgatósággal, valamint a Nemzeti Közlekedési Hatósággal.

Folyamatosan végzi a főigazgatóság több szervezeti egységet is átfogó feladatait, illetve mindazokat a tevékenységeket, melyek nem csak egy-egy osztály hatáskörébe tartoznak.

Közreműködik a szakmai tevékenységekhez kapcsolódó szabályozások, utasí-

tások kidolgozásában, felügyeletében, karbantartásában.

Összeállítja és karbantartja a társaság szakmai ellenőrzési utasítását.

Összefogja, irányítja a pályavasúti infrastruktúra vágányzári ütemezését. Összeállítja a hálózati vágányzári tervet, kezeli a menetvonalakat érintő operatív és nem tervezhető kapacitáskorlátozási igényeket.

A Központi Vágányzári Bizottságot működteti, munkáját szervezi. Irányítja a Vágányzári Utasítás és vágányzári normatívák kidolgozását, karbantartását.

Kidolgozza, felügyeli és működteti a havi hálózati vágányzári monitoring rendszert.

Felügyeli az eszközgazdálkodási tevékenységet, szakmai felügyeletet gyakorol az ehhez szükséges műszaki nyilvántartás kialakításában.

Koordinálja az általános anyaggazdálkodási feladatokat, közreműködik a szakszolgálatokhoz kapcsolódó feladatok ellátásában.

Koordinálja a leltározási és selejtezési tevékenységet. Összefogja a fejlesztési és selejtezési igényeket, előkészíti az ezzel kapcsolatos döntéseket.

Előkészíti a MÁV Térinformatikai Rendszerének Pályavasúti Tárgyi Eszköz Moduljával kapcsolatos üzleti tulajdonosi döntéseket. Irányítja, felügyeli és koordinálja a fejlesztési tevékenységet, valamint az üzemeltetéssel kapcsolatos feladatokat. Megszervezi és elkészíti a külső és belső adatszolgáltatásokat.

Javaslatot tesz és koordinál az ingatlanok (földterület, épület, építmény)

Vólténné Sárvári Piroska 1986-ban érettségizett a Vasútforgalmi Szaközépiskolában, utána forgalmi szolgálattevőként kezdte a MÁV szolgálatát. Ezt követően folyamatosan képezte magát: 1990 MÁV Tisztviselő, 2002 BME GTK, 2004 BGF PSZF Kar, 2009 SZIE Gazdasági Kar közvetítői szak, 2014 PTE Közgazdaságtudományi Kar. Szakmai előmenetelének főbb állomásai: 1993 állomásfőnök, majd forgalmi csomópontvezető, személyszállítási csomópontvezető, a MÁV Zrt. PÜF Forgalmi Osztályának csoportvezetője, a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési szervezet működéstámogatási vezetője, 2013. június 1-jétől pedig a MÁV Zrt. Üzemeltetési Főigazgatóság pályavasúti üzemeltetési főigazgatója.

igénybevétele kapcsán, kapcsolatot tart a kezelővel.

Elvégzi az ingatlanok hasznosítását megelőző véleményezést. Részt vesz a létesítéshez és selejtezéshöz kapcsolódó, továbbá az üzemeltetési, hibaelhárítási, karbantartási, fejlesztési egyeztetésekben.

Ellátja a pályavasúti üzemeltetés gépészeti feladatait. A munkagépeket, önjáró vasúti járműveket érintő technológiákat elkészíti, karbantartja, a gépészeti eszközök, berendezések műszaki és biztonsági követelményeit, paramétereit, karbantartási feltételeit meghatározza. A daruk, emelőberendezések, vasúti járműmérlegek szakértői feladatait folyamatosan végzi.

Koordinálja a főigazgatóság felügyelete alá tartozó szervezeti egységek képzési és vizsgáztatási igényeit, kapcsolatot tart a humán erőforrás szervezet közreműködésével a képzést, illetve vizsgáztatást szervező, lebonyolító szervezetekkel. Szervezi a szakmai és oktatási utasításokban előírt képzéseket és vizsgáztatásokat, közreműködik a vizsgabizottságokban.

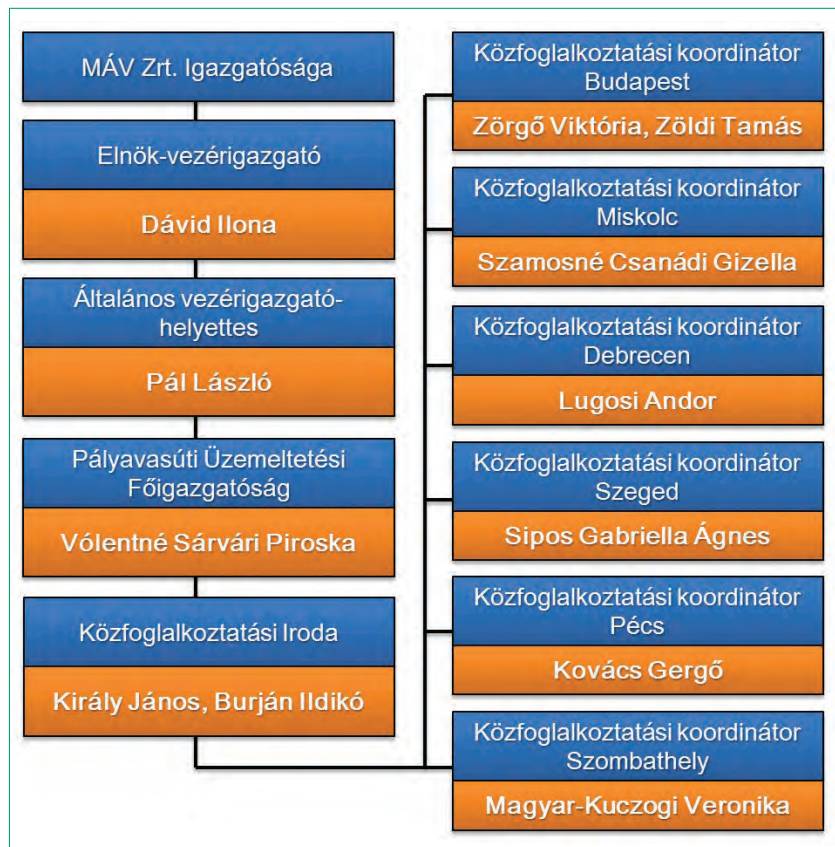
A pályauzemeltetés és fejlesztés minőségügyi stratégiáját, a minőségügyi folyamatokat és minőségügyi mérőrendszert kialakítja, működését monitorozza, a minőségirányítási rendszer és minőségügyi szervezet működtetését, a pályavasúti szintű audittevékenységet irányítja.

Király János Közfoglalkoztatási Iroda

Az iroda megalakításának előzményei, indoka

Magyarország kormánya a gazdasági helyzet, a foglalkoztatás fellendítése és élénkítése érdekében évek óta a költségvetésből állami támogatást nyújt olyan programok megvalósításához országos és helyi szinten egyaránt, amelyekben a részt vevő foglalkoztatók az ország munkanélküliséggel sújtott területein – egyéb foglalkoztató hiányában – munkalehetőséget teremtenek a regisztrált álláskeresőknek, ezzel is elősegítve az elsődleges munkaerőpiacra történő visszaintegrálásukat.

Ezekben a programokban az elmúlt években is részt vett a vasúttársaság a tulajdonában lévő MÁV Kert Kft.-n keresztül. A közfoglalkoztatási törvény változása miatt a MÁV Kert Kft. 2011 után nem vehetett részt közfoglalkoztatóként a programokban, azonban az általa el-



24. ábra. A Közfoglalkoztatási Iroda kapcsolódási pontjai

végeztetett munkára továbbra is igény volt a társaságon belül.

A megváltozott helyzetre reagálva a MÁV Zrt. vezetése úgy döntött, hogy a 2011. évi CVI. Tv. (3) bekezdés j) pontjában szereplő lehetőségeket kihasználva, a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóságban belül, közvetlenül a főigazgató irányítása alatt létrehoz egy a közfoglalkoztatással foglalkozó szervezeti egységet, mely Közfoglalkoztatási Iroda néven 2013. június 1-jén alakult meg.

Fő feladatok

Az irodának az volt a fő feladata, hogy a korábbi évek tapasztalatai alapján a MÁV Zrt. által ellátott tevékenységek közé beillesse a közfoglalkoztatást. Az iroda központját a Vezérigazgatóság épületében helyezték el.

A közfoglalkoztatási programok minden esetben határozott idejűek, de legfeljebb 11 hónap időtartamúak. A felvett munkavállalókat határozott idejű munkaszerződéssel foglalkoztatjuk, és a bérek is előre meghatározottak.

Az irodának immár a közfoglalkoztatási programok megtervezése, előkészítése, megvalósítása és teljes körű lebonyolításának szakmai és adminisztratív támoga-

tása, koordinálása az elsődleges feladata. Ide tartozik még a vasútszakmai, humán, munkavédelmi, beszerzési, logisztikai folyamatok kidolgozásában, használatában való közreműködések és egyeztetések szervezése is. Megszervezi a toborzásokat, ahol a regisztrált álláskereső munkavállalók felvételére kerül sor, majd munkába lépésük után gondoskodik a munkavédelmi és munkaeszközök beszerzéséről, együttműködik ezek helyszínre juttatásában.

A program keretében foglalkoztatott munkavállalók munkabérét és a munkavégzéshez szükséges eszközök, felszerelések jelentős részét a kormány által a hatósági szerződésben biztosított keretösszegeből finanszírozza. Elengedhetetlen tehát, hogy pénzügyileg felügyelje a támogatott összegek felelős felhasználását, a programok végén a kapott anyagi források teljes körű elszámolását.

A szervezeti egység létszáma, téma- vagy területfelelősök

Az iroda alkalmazotti létszáma 9 fő. A Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság Budapesti Területi Igazgatóságának kivételével minden területi igazgatóságon

egy, Budapesten két fő közfoglalkoztatási koordinátorral látja el feladatát, míg a központban az irodavezető munkáját egy fő asszisztens segíti. Az iroda vezetője *Király János*, adminisztratív segítője *Burján Ildikó*. Budapesten *Zörgő Viktória* és *Zöldi Tamás*, Miskolcon *Szamosné Csanádi Gizella*, Debrecenben *Lugosi Andor*, Szegeden *Sipos Gabriella Ágnes*, Pécsen *Kovács Gergő*, Szombathelyen pedig *Magyar-Kuczogi Veronika* látja el a koordinátori feladatokat.

A nagy létszámú munkavállalói körrel kapcsolatban felmerülő megnövekedett adminisztratív feladatokat közfoglalkoztatott irodai alkalmazottak bevonásával végezzük, így erre az anyavállalatnak semmilyen plusz emberi erőforrást nem kellett és napjainkban sem kell biztosítania.

Az irányított szakterület létszáma, területi megoszlása

Az iroda a programjaiban a menedzsment irányítását és a vállalati szintű éves költségvetés alapján jelenleg maximum 1500 fő foglalkoztatását tudja megvalósítani. Az iroda hálózati szinten tervezi meg a foglalkoztatási programokat, és ennek megfelelően is bonyolítja le és veszi fel a kapcsolatot az együttműködőkkel.

Főbb kapcsolódási pontok a társosztályokkal

Az iroda vezetője folyamatosan beszámol a főigazgatónak az irodát érintő legfontosabb ügyek alakulásáról, a felmerülő problémák megoldásáról a meghirdetett programok sikeres lebonyolítása érdekében. Tekintettel arra, hogy az iroda a program

során elsősorban a munkaerőt és a hozzá kapcsolódó munkavédelmi és munkaeszközöket tudja biztosítani, ezért szoros kapcsolatot kell fenntartania a Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatósággal minden olyan szervezeti egységével, ahol közfoglalkoztatott munkavállaló felvétele és foglalkoztatása szóba jöhet. Elsődlegesen a Forgalmi Osztállyal, a Pályalétesítményi Osztállyal, valamint a TEB Központtal.

A programok kiértékelésével és a tapasztalatok áttekintésével az a célunk, hogy minden olyan szervezeti egységet bevonjunk, ahol létszám gondok miatt az átmeneti foglalkoztatás megoldás lehet az elmaradt vagy megsokasodott munkafeladatok elvégzésére, elvégeztetésére.

Kapcsolatok a társzervezetekkel és a MÁV-csoporton belül

A MÁV Zrt. országos közfoglalkoztatóként az irodán keresztül, Budapest Főváros Kormányhivatal Munkaügyi Központjának a közreműködésével tart kapcsolatot a Belügyminisztériummal.

A programok sikeres lebonyolításához elengedhetetlen az együttműködés a MÁV Zrt. egyéb szervezeti egységeivel, osztályaival, így különösen a humán menedzsmenttel, a jogi igazgatósággal, a Beszerzési és Logisztikai Igazgatósággal. Tekintettel arra, hogy a részbeni feladatátcsoportosításokkal a közfoglalkoztatás zöldterület-karbantartást is végez, ezért az együttműködés a MÁV Kert Kft.-vel továbbra is változatlanul fennmaradt.

A MÁV Szolgáltató Központ Zrt. a közfoglalkoztatott munkavállalók személyi anyagait naprakészen tartja, a bér-

számfejtést és a havi fizetéssel kapcsolatos adminisztratív és technikai ügyeket intézi.

Elért eredményeink és az elkövetkezendő időszak feladatai

Az iroda a megalakulása óta egy sikeres programon van túl, amely a 2013. november elejétől 2014. április végéig a téli időszakot érintette. Ebben a programban az ország 259 településének 337 állomásán foglalkoztatott a MÁV Zrt. közel 1500 embert állomási takarításra. Ennek eredményeképpen az utasforgalmi területek tisztasága, rendezettsége jelentősen javult, az utazóközönségnek színvonalasabb szolgáltatást tudtunk nyújtani.

Az iroda folyamatosan figyelemmel kíséri a lehetőségeket, és indítja programjait. Jelenleg az ez év június elejétől szeptember végéig tartó nyári zöldterület-karbantartási program van folyamatban, mely az ország 157 településén 83 szakasz-mérnökséget és 145 állomást foglal magába, összesen 1388 álláskeresőnek teremtve ezzel munkalehetőséget és rendszeres napi elfoglaltságot. A létszám állandó változása miatt szinte mindig van munkalehetőség a MÁV-alkalmazottak álláskereső rokonainak, barátainak, ismerőseinek vagy olyan regisztrált álláskeresőknél, akik szívesen dolgoznának a MÁV Zrt.-nél.

A Közfoglalkoztatási Iroda helye a MÁV szervezetében

A Közfoglalkoztatási Iroda helyét a MÁV Zrt. szervezetében, valamint kapcsolatát a területi igazgatóságokhoz a 24. ábra szemlélteti. «

Az Oravica–Anina hegyi vasút története

Jancsó Árpád

Erdélyi Múzeum Egyesület, 2013



Jancsó Árpád temesvári út-, híd- és vasútépítő mérnök a történelmi Magyarország első hegyi vasútjának történetét mutatja be könyvében, melynek előszavában az alábbiakat írja:

„Van a bánáti hegyekben, pontosabban az Aninai-hegységben egy magasra kapaszkodó, regényes vidéken kanyargó, mély völgyek felett karcsú viaduktokon átkelő, a hegyhát alá bújva, azt kicselező vasútvonal. Aninát köti össze a 16 kilométernyi távolságra lévő Oravicával, de a hegyek között 33 és fél kilométer hosszon kígyózik, hogy leküzdhesse a több mint háromszáz méter szintkülönbséget. Tizennégy alagúton furakodik át, tíz nagy völgyhíd hátán vándorog az éles kanyarokban sikongó vonat a bánáti bányavidéken.”



Vasúti építészet (15. rész)

Építészeti stílusok és irányzatok a vasúti építészetben

Üörös Tibor*

ny. főépítész

✉ vorostibor@upcmail.hu

☎ (30) 382-7663

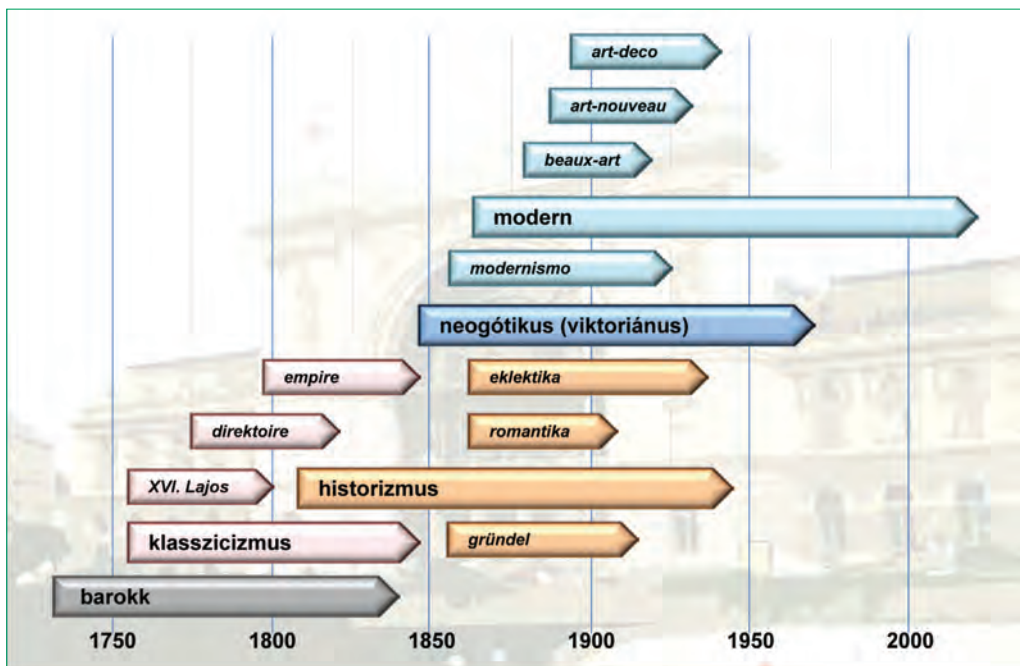
Sorozatunk további részeiben a vasútállomások építészeti stílusairól lesz szó. A következőkben a polgári társadalmak építészettörténeti korszakaiban uralkodó stílusirányzatok vasúti építészetre gyakorolt hatását ismertetjük.

Az építészet a művészetek egyik ága, ahogy azt a cikksorozat 1. részében (*Sínek Világa* 2011/2.) már bemutattam. Az alkalmazott művészetek közé sorolt minőségi építészeti alkotások, köztük a legkiválóbb vasúti létesítmények is magukon viselik az egyes művésztörténeti korszakok stílusjegyeit. Az alábbiakban a vasúti építészet viszonylag rövid történetének egyes korszakaiban ható stílusirányzatokba nyerhetünk betekintést.

A vasúti létesítmények építése a XVI. századi bányák fa nyompályáinak létrehozásával kezdődött, majd az 1700-as évek második felétől a vaspályák alkalmazásával folytatódott. A vasúti építészet szempontjából a közforgalmú vasutak megjelenése (1825) hozott alapvető fordulatot, hiszen gyakorlatilag ettől kezdve beszélhetünk vasúti épületekről és vasúti építészetről. Az első vasutak az ipari forradalom termékei, az egyre gyorsuló ütemben kiépülő polgári társadalom és a polgárok mobilizációjának fontos eszközei. A vasúti közlekedés beindításának elengedhetetlen feltétele volt a településeket összekötő vasúthálózatok létrehozása, a vasútvonalak, valamint az állomási létesítmények gyors megépítése.

A felgyorsult gazdasági és társadalmi fejlődés a XIX. század művészeti életére is jelentős hatást gyakorolt, ami a stílusirányzatok sokszínűségében és dinamikus változásában is megmutatkozott. Az 1. ábrán tekinthetjük át a meghatározó stílusirányzatok időszakait. Az 1600-as évektől uralkodóvá vált barokk helyét az 1700-as évek közepétől fokozatosan átvette a klasszicista és historizáló vagy romantikus építészet, a maga sokszínű irányzatával együtt, beleértve az ábrán nem feltüntetett, csak nemzeti vagy birodalmi keretek között megnyilvánuló áramlatokat is. A barokkot felváltó klasszicizmus

az ókori görög-római alkotásokban fellelhető hagyományokat követő korszak. Az építészetben ennek a stílusnak az uralkodóvá válását a feudális viszonyokat felváltó polgári társadalom és a kiépülő piacgazdaság által meghatározott új feladatok generálták. A polgári megrendelők a klasszicizmus puritánságát, könnyen áttekinthető alaprajzi rendjét és térszerkesztését kedvelték. A klasszicista épületeken ugyanakkor megtalálhatók az antik jellegű díszítmények, oszlopok és timpanonok is. Az üzem- és gyárépítések pedig szükségessé tették az alkalmazott technológiákhoz igazodó egyszerű alaprajzi és térszerkezeti megoldásokat. Az építészek és az építőipar előtt álló legfontosabb feladat az új igényeknek megfelelő soklakásos városi bérházak építése, illetve az üzemek, gyárak és az újszerű közlekedési létesítmények tömeges építése volt. A vasútvonalakat kiépítő társaságok az adott kor építészeti



1. ábra. A XIX. század dinamikusan változó stílusirányzatai

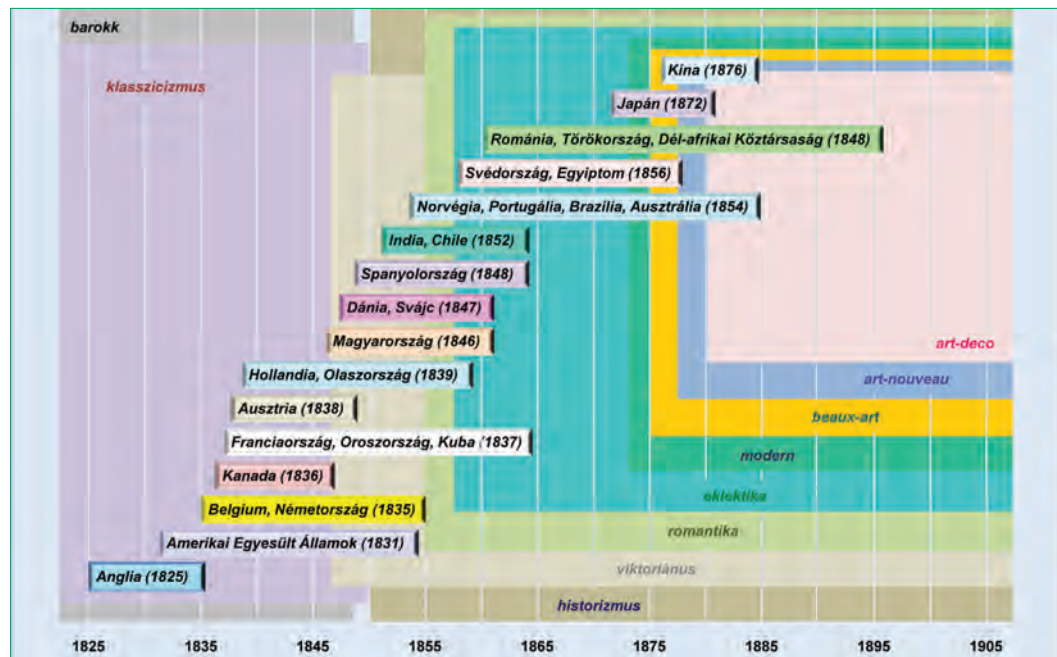
*A szerző életrajza megtalálható a *Sínek Világa* 2011/2. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mérnökportrék oldalon.

divatját, stílusirányzatát követve hozták létre a működésükhöz szükséges épületeket. A vasúti épületek megjelenésének időszakait, valamint az uralkodó stílusirányzatok kölcsönhatását a 2. ábra foglalja össze, az országok neve mellett az első vasútvonal megnyitására vonatkozik.

A polgári átalakulás szempontjából jelentős országok vasútjainak kezdeti magasépítési tevékenysége a klasszicizmus és historizmus idejére esik.

A két stílusirányzat csak elnevezésében különbözik egymástól. A klasszicizmus széles körben Franciaországban terjedt el, ahol a mindennapi életben is divatba jött az antik kultúra. Ezt a sajátosan francia klasszicizmust nevezük *XVI. Lajos*, majd később empire stílusnak, melynek nemzeti válfajai a német biedermeier, az amerikai federal és az angol regency irányzatok. Némely országokban a klasszicizmust neoklasszicizmusnak is nevezik. Magyarországon ez a kifejezés a XIX. század második felében megjelenő historizmust (új- vagy neoklasszicizmus) jelenti, melynek épületei egyre arányosabbak, harmonikusabbak és funkcionálisabbak. A funkcionalitás – az egyik legfontosabb használhatósági elvként – ebben a korszakban vált a vasúti építészeti alapvető követelményévé.

A historizmus uralkodó stílussá válásának időszakára esik az angolszász kultúra viktoriánus (neogót) korszaka, melynek építészete abban különbözik a klasszicizmustól és a historizmustól, hogy a görög-római építészeti örökségen túl sokat merít a középkori és gótikus építészeti formavilágából, és vegyesen alkalmazza e négy korszak stílusjegyeit. A viktoriánus építészeti korábbi építészeti stílusok ötvözete, amely a gótikából a magas nyeregtetőket és a díszített szegélyeket, az olasz reneszánszból a tagozatokat és párkányokat, az empire-ből a manzárdtetőket, a XVIII. századi angol építészettől pedig a zárt erkélyeket, fiálekát és tornyokat vette át. Ennek a



2. ábra. Az építészeti stílusok és a vasútépítések kölcsönhatása

sajátos angol építészeti stílusnak az egyik legkiválóbb alkotása a 3. ábrán látható, 1865 és 1868 között épült londoni St. Pancras pályaudvar és Midland Hotel, Sir George Gilbert Scott építész és William Henry Barlow építőmérnök tervei alapján készült.

A magyar vasúti építészetre a legnagyobb hatást a kezdetektől a historizmus gyakorolta, tekintettel arra, hogy a vasúti hálózat kiépítésének megindulása idején az Osztrák–Magyar Monarchia területén már ez az irányzat vált uralkodóvá. A 4. ábra a magyarországi vasúti építészeti első korszakát mutatja, az első magasépítményeket építő társaságok beruházási tevékenysége alapján. Vasúti épületeink stílusát legfőképpen az építészeti szempontból egymásra épülő, illetve összefonódó historizmus, eklektika és neoklasszicizmus határozza meg. A ma is működő épületek döntő hányada ugyanis az I. világháború előtt, ezeknek a stílusirányzatoknak az időszakában épült, illetve a XIX–XX. század fordulóján, az államosítást követően, a Magyar Királyi Államvasutak építette át azokat.

Nagy biztonsággal állítható, hogy a legtöbb ország vasúthálózatának gerince a XX. század elejére kiépült. A vasúti létesítmények architektúrája ebből eredően a XIX. századi stílusirányzatok hatása alatt formálódott. A művészeti stílusirányzatok 1800-as évek elejétől tapasztalható dinamikus változása, a vasúti épületek funk-

cionális követelményei és a vasúttársaságok épülettípusozási törekvései elsősorban a tömegalakítás és homlokzati megjelenítés terén biztosítottak szabad kezdetet a tervezőknek, ami nagymértékben lehetővé tette az uralkodó stílusirányzatok követését. Meg kell azonban jegyezni, hogy az építészeti stílusok a hídépítésekre is hatottak. 1919-ben például szép art nouveau hidat építtetett – John Edwin Greiner tervei alapján – az Atlantic Coast Line Railroad és a Richmond, Fredricksburg and Potomac Railroad vasúttársaság a James folyó felett (5. ábra).

A vasúti járműgyártás terén is hatott az ipari formatervezés. A XIX. századi nehézkes gőzgépeket a XX. század elején karcsú, áramvonalas mozdonyok váltották fel. Kezdetben a gőzmozdonyok kaptak tudatosan tervezett „karosszériát”, ám hamar

Summary

This is an introductory writing, which is all about they which styles have influenced construction of the railway buildings. This article present the architectural styles that were reigned during in the first railroad line construction. We get to know that which styles inspired the railway architecture generally and locally.



3. ábra. A St. Pancras pályaudvar és a Midland Hotel épületegyüttese Londonban

megjelentek a dizájn díszelmozdonyok is. Az autóiipar után a vasúti járműgyárakban is általánossá vált az ipari formatervező művészek alkalmazása. A francia származású *Raymond Loewy* és az amerikai *Henry Dreyfus* ennek köszönhetően is tervezhetett csodaszép art deco mozdonyokat és személyvagonokat az Amerikai Egyesült Államokban.

A művészeti életet és építészetet befolyásoló irányzatok mellett találunk példákat a sajátos nemzeti vonásokat hordozó vasúti épületekre is. Erős mór (neomudejar) hatás érvényesült például a spanyol vasúti építészetben, ennek kiváló alkotása Toledo pályaudvarának utasforgalmi épülete. A mór építészet hagyományainak vasúti építészetben való továbbvitele azonban nem korlátozódik Spanyolország területére. *Arthur Benison Hubback* angol építész ebben a stílusban tervezte Kuala Lumpur 1910-ben megnyitott pályaudvarának épületét, melyet sokan az egyik legszebb vasútállomásnak tartanak. A XVI. századi késő gótika stílusjegyeit felhasználó neomanuelista stílusban épült az 1887-ben megnyitott lisszaboni Rossio pályaudvar utasforgalmi épülete, *José Luís Monteiro* építész

alkotása, amely a sajátos portugál vasúti építészet egyik remekműve.

A párizsi École des Beaux-Arts, a művészeti akadémia által kifejlesztett beaux-art (tudományos klasszicista építészet) stílus legkiválóbb követői Észak-Amerikában építettek vasúti épületeket. Ilyenek például a több vasúttársaság által használt közös állomások (Union Station) utasforgalmi létesítményei Washingtonban (1908), az 1985-ben bezárt – megnyitásának 100. évfordulóját idén ünneplő – Kansas City pályaudvaron, illetve annak egykori területén, vagy Torontóban (1927) és Winnipegben (1911). A XX. század első felében megjelenő egyéb stílusirányzatok (organizmus, konstruktivizmus, De Stijl, expresszionizmus, szecesszió, avantgárd, aktivizmus stb.) kevésbé hatottak a vasúti építészetre. Ezek közül kiemelkedik a Bauhaus; például a törökországi Ankara, a német Friedrichshafen és Dessau állomások vagy az izraeli Haifa központi pályaudvarának utasforgalmi épülete ebben a stílusban épültek.

A XX. századi totalitárius rendszerek birodalmi mintáin alapuló építészeti irányzatai különösen az olasz, a német és az orosz vasúti építészetben váltak uralko-

dóvá. A nápolyi Stazione Marittime közös tengeri kikötő és vasúti pályaudvar épülete (1936) a klasszicizmus és az art deco alapelveire épülő (olasz) fasiszta építészet vasúti építészetben is megtalálható alkotása. A náci Németország építészetével szemben a legfontosabb elvárás az volt, hogy az épületek látványa a Harmadik Birodalom erejét és a náci hatalmának nagyságát sugározzák. Ezt a klasszikus görög és római esztétikai rend átvételével, minimális díszítéssel, a náci jelképek dekorációként való alkalmazásával és hangsúlyos, egyenes vonalú épülettömbök kialakításával érték el. A vasúti építészetben egyedülálló náci építészeti alkotás az angolul „Gate House”-nak, az ide szállított emberek által „Gate of Death”-nak (halálkapu) nevezett állomásépület a lengyelországi Birkenauban. Ez az esztétikailag igénytelen, kizárólag az ide szállítottak fogadására, illetve gyors áteresztésére szolgáló épület a funkcionista építészet egyedi náci terméke.

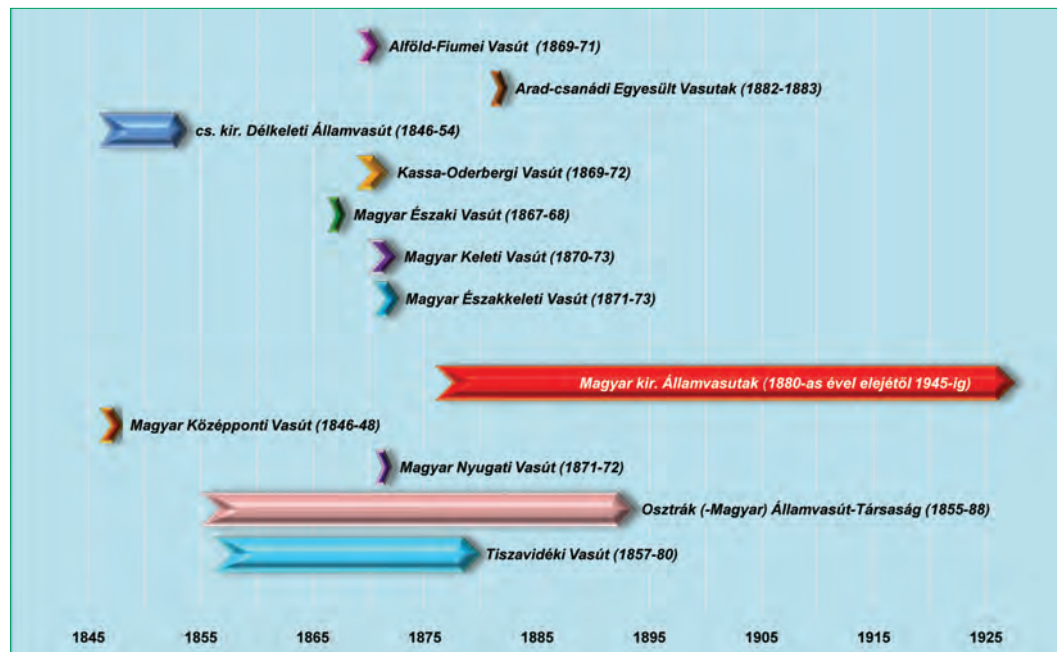
Az orosz totalitárius rendszer uniformizálásra törekvő építésze a nemzeti hagyományok elvetésére és az épületek megjelenésének végtelen leegyszerűsítésére törekedett. Oroszországban az épületek

díszei a munkáshatalom dicsőségét jelképezték. Az orosz építészetnek az 1930-as évek elejére kiforrott irányzatát sztálinista empire-nak vagy sztálini neoreneszánsznak nevezi a szakirodalom. Ennek a stílusnak kiváló példája Jereván pályaudvarának utasforgalmi épülete, melynek szimmetriatengelyét a toronyszerűen kialakított középső rész tetején elhelyezett, sarló-kalapácsos csúcsdísz magára emelő oszlopa jeleníti meg.

A sztálini építészeti II. világháború után a szocialista realista (szocreál) építészet váltotta fel. A politika új irányzattal szembeni elvárásait nálunk 1951-ben, a Magyar Építőművészek Szövetsége első országos kongresszusán fogalmazták meg: „a haladó építészeti tartalmában legyen szocialista, formájában viszont nemzeti”. Az egész szocialista táborban elterjedt építészeti stílus szép példája a székesfehérvári pálya-

udvar *Kelemen László* által tervezett felvételi épülete (1951). Az 1970-es évektől a szocreál építészet markáns jegyei lassan feloldódtak, és a volt szocialista országok építészete is a modern építészet nemzetközi tendenciáit követte. A vasúti építészetben előtérbe került az építészeti értékek védelme, az új állomásokat pedig a legváltozatosabb formavilággal és tér szerkezetekkel kezdték építeni.

A vasúti építészet közel kétszáz évét áttekintve megállapíthatjuk, hogy a vasúttársaságok által épített legjelentősebb épületek esztétikai kialakítására szinte mindenütt hatással volt az adott kor uralkodó építészeti stílusa. A legmodernebb multifunkciós utasforgalmi létesítmények építése során az igényes vasúttársaságok arculati előírásaikkal biztosítják a saját imázs érvényesülését. ◀



4. ábra. A magyar vasúthálózat kiépítését végző társaságok építészeti tevékenységének időrendi táblázata



5. ábra. Art nouveau vasúti híd Richmond közelében, Virginia, USA



A vasúti zúzottkő ágyazat és a szemcsés kiegészítő rétegek alá beépített georácsok belső nyírási ellenállásának vizsgálata

Dr. Fischer Szabolcs

egyetemi adjunktus
SZE Közlekedésépítési Tanszék

✉ fischersz@sze.hu

☎ (30) 630-6924

E cikkben a vasúti zúzottkő ágyazat és a szemcsés kiegészítő rétegek alá beépített georácsok laboratóriumi belső nyírási ellenállásmérésének eredményeit ismertetem. A vizsgálataim során tömörítetlen és tömörített vasúti zúzottkő ágyazatot és tömörített szemcsés kiegészítő rétegeket használtam több, különböző típusú georáccsal. Megállapítottam a vasúti zúzottkő ágyazat és a szemcsés kiegészítő réteg belső nyírási ellenállását a georács nélküli és a különböző típusú georácsokkal erősített esetekre, továbbá ötféle növekedési szorzót határoztam meg, amellyel részletesebben is értékelni lehet a rétegszerkezetek belső nyírási ellenállását az egyes változatoknál.

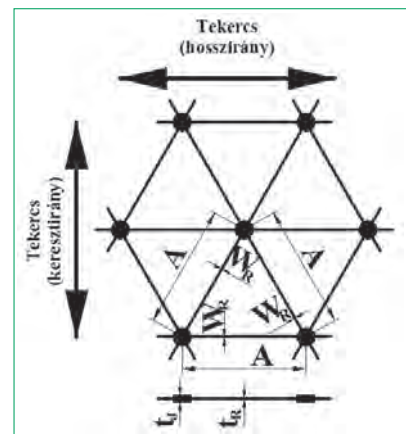
A MÁV Zrt. „Georácsok alkalmazása a vasúti zúzottkő ágyazat stabilizálására” című, saját forrásból finanszírozott K+F munkája a 2009–2014-es időszakban folyik, a vállalkozó az Universitas-Győr Nonprofit Kft., témafelelős: *dr. Horvát Ferenc* és *dr. Fischer Szabolcs*. A kutatásba a vasúti vágányba beépített próbaszakaszok vizsgálata (geodéziai mérések és a mérővonati grafikonok elemzése), a georács-erősítésű vasúti zúzottkő ágyazat diszkrét elemes modellezése (csak a 2009–2011 közötti években), illetve a laboratóriumi többszintes nyíróladás vizsgálatok tartoznak. Az alábbiakban ez utóbbi rész 2012–2014 közötti kutatási eredményeit mutatom be részletesen.

Kutatási munkánk 2014-ben nemcsak a vasúti zúzottkő ágyazatra irányult, hanem a szemcsés kiegészítő rétegekre is, így ezzel teljesebb képet kaphatunk a georács-erősítésű szemcsés rétegek belső nyírási ellenállásáról, és annak növelő hatásáról. Megemlítem, hogy a vizsgált georácsok vasúti vágányban történő viselkedése megítélése szempontjából nem elegendő a most bemutatásra kerülő laboratóriumi vizsgálatsorozat, mindenképpen újabb

próbaszakaszok kialakítására, illetve azok folyamatos diagnosztizálására van szükség.

A georács-erősítésű zúzottkő ágyazat viselkedésének, belső nyírási ellenállást növelő hatásának elméleti háttere a szerző doktori disszertációjából [1] részletesen megismerhető. A laboratóriumi többszintes nyíróladás vizsgálatok végrehajtására terjedelmi okok miatt ezúttal nem térek ki, ellenben [2] és [3] irodalmakban részletezve megtalálható. A továbbiakban ezekre a forrásmunkákra nem hivatkozom, de az alábbiakban taglalt vizsgálatok értékeléséhez azok ismerete elengedhetetlen.

A többszintes nyíróladás vizsgálataink-



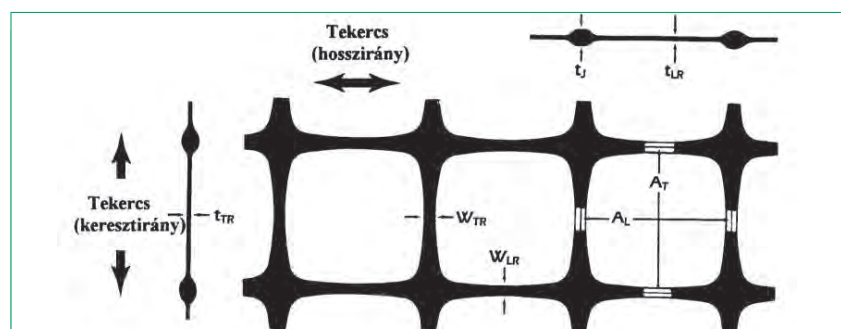
1. ábra. A GR1, GR2 és GR3 típusú georácsok geometriai adatainak jelentése

hoz használt anyagok származási helyei:

- 31,5/63 mm-es andezit anyagú vasúti zúzottkő ágyazat: KÓKA Kő- és Kavicsbányászati Kft. komlói bányája;
- 0/56 mm-es andezit anyagú szemcsés kiegészítő réteg: Colas Északkő Kft. szobi bányája;
- georácsok: Tensar International s.r.o.

A mérések előtti vizsgálatok:

- a zúzottkő szemeloszlás- és szemalakvizsgálata;
- szemcsés kiegészítő réteg szemeloszlásvizsgálata (a Colas Északkő Kft. szolgáltatta);



2. ábra. A GR4 és GR6 típusú georácsok geometriai adatainak jelentése

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2012/6. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

- a rétegszerkezet ágyazási tulajdonságának jellemzése;
- az üres nyírláda keretelemei között az egyes nyírási síkokon fellépő ellenállások meghatározása;

A laboratóriumi belső nyírási ellenállás mérések különféle módon kialakított rétegszerkezetek esetén:

- a vasúti zúzottkő anyag (31,5/63 mm) belső nyírási ellenállásának megállapítása függőleges teher működtetése nélkül tömörítetlen és tömörített zúzottkő anyaggal, különböző típusú georáccsal és georács nélkül;
- a szemcsés kiegészítő réteg (0/56 mm) belső nyírási ellenállásának megállapítása függőleges teher működtetése nélkül tömörített szemcsés kiegészítő anyaggal georács nélkül és tömörített zúzottkő anyaggal hét különböző típusú georáccsal:
- tömörített szemcsés kiegészítő réteg anyaggal, georács nélkül kialakított rétegszerkezetnél;
- tömörített zúzottkő anyaggal, hét különböző típusú georáccsal kialakított rétegszerkezetnél.

A belső nyírási ellenállás jellemzésére minden elrendezésre és minden nyírási síkra 3-3 mérést végeztem el.

A különféle módon kialakított rétegszerkezetek vizsgálata

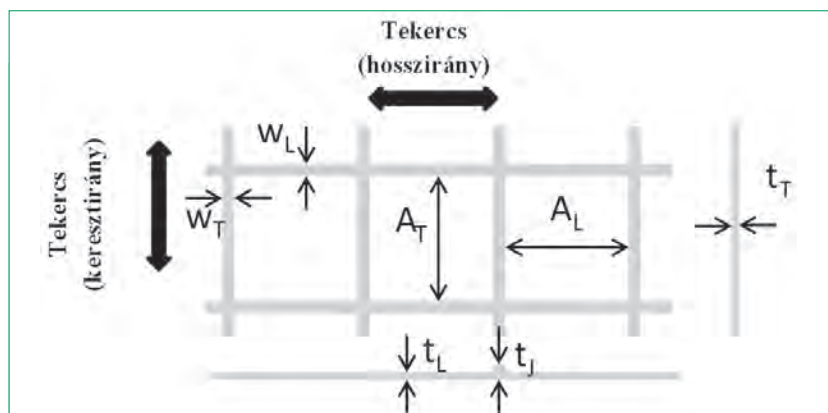
A vizsgálatok során az alapréteg rugalmassági modulusa $E_2 = 7,2$ MPa volt. A zúzottkő és a szemcsés kiegészítő réteg vastagsága 40 cm, a zúzottkő, valamint az ezen rétegek alá terített tömörített homokréteg vastagsága 10 cm volt. A homokréteg és a Thermoplan lemezek közé egy réteg Secutex 151 GRK 3 típusú geotextília volt fektetve (a geotextília geometriai és mechanikai paraméterei a hivatkozott irodalomban szerepelnek).

A laboratóriumi vizsgálatoknál alkalmazott georácsok tulajdonságai

A laboratóriumi vizsgálatok során hét különböző típusú geoműanyagot alkalmaztunk:

- GR1, GR2, GR3: (a vasúti zúzottkő ágyazattal és a szemcsés kiegészítő réteggel vizsgálva),
- GR4, GR5, GR6, GR7: (csak a szemcsés kiegészítő réteggel vizsgálva).

A GR5 kivételével az összes georács extrudált, míg a GR5 hegesztett csomópontú volt.



3. ábra. A GR5 típusú georács geometriai adatainak jelentése

A georácsokat és azok geometriai tulajdonságait az 1. táblázat és az 1–4. ábrák rögzítik.

A vizsgálatokban használt vasúti zúzottkő és szemcsés kiegészítő réteg szemeloszlása

A többszintes nyírláda vizsgálatban alkalmazott vasúti zúzottkő ágyazat szemeloszlását [1] tartalmazza, a szemcsés kiegészítő réteg 30% 31,5/63 mm-es E

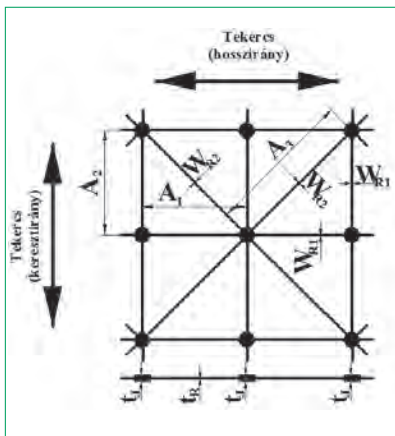
típusú zúzottkőből, 40% FZKA 0/32-ből és 30% 0/5 mm-es frakcióból áll, a szemeloszlási görbét az 5. ábrán mutatom be.

A laboratóriumi mérési eredmények

A többszintes nyírláda vizsgálatot meghatározottam a georács-erősítés nélküli és a különböző típusú georáccsal erősített andezit anyagú vasúti zúzottkő ágyazat, valamint az andezit anyagú szemcsés kiegészítő réteg belső nyírási ellenállás függvények

1. táblázat. A georácsok geometriai adatai

Georács típusa/geometriai paraméter [mm]	GR1	GR2	GR3	GR4	GR5	GR6	GR7
A	38,0	47,0	70,0				
A _L				39,0	32,0	47,0	
A _T				39,0	32,0	31,50	
A ₁							42,0
A ₂	3,20	3,90					44,0
A ₃							60,0
W _R	0,80	1,10	2,10				
W _L				2,30	8,00		
W _T						8,00	
W _{LR}						2,50	
W _{TR}				2,87		6,00	
W _{R1}							1,90
W _{R2}							1,90
W _{R3}							1,50
t _j			5,70	5,0	1,20	4,20	
t _L					0,80		
t _R	1,20	1,50	1,80				
t _T					0,80		
t _{LR}				2,20		2,20	1,30
t _{TR}				1,30		1,60	1,40



4. ábra. A GR7 típusú georács geometriai adatainak jelentése

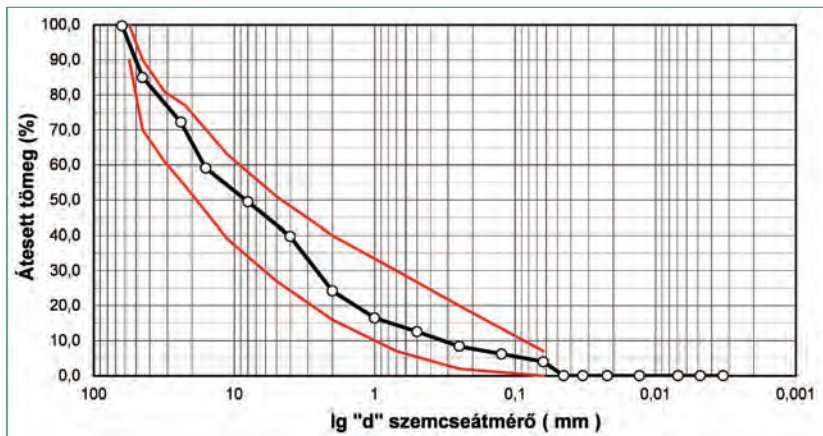
értékeit a georács síkjától mért vertikális távolság függvényében, amennyiben az anyaghalmoz tömörítetlen, illetve a hivatkozott irodalmakban leírt módon tömörített (a 0/56 mm-es kiegészítő rétegnél csak tömörített mintát vizsgáltam). Terjedelmi okok miatt az összefoglaló eredményeket – a mérések átlagértékeire illesztett harmadfokú polinomiális regressziós függvényeket – a 6–7. ábrákon csak grafikusán közlöm. Peremfeltételként a georács síkjától mért 40 cm távolságban 0 kN-os nyomóerőt vettem fel, mert a felső síkon a nyírás jelensége nem értelmezhető. A regressziós függvényeknél minden esetben $R^2 > 0,97$ értékű determináltsági koefficienszt kaptam.

A nyírásvizsgálatok után kibontva a georácsokat, jelentősebb tönkremeneteleket nem tapasztaltam egyik típus esetében sem, kisebb georácsborda-szakadások ellenben megfigyelhetők voltak, ám ezek nem befolyásolják üzemi viselkedésüket.

A mérési adatok átlagértékeire illesztett polinomiális regressziós függvények alapján ún. növekedési szorzókat határoztam meg a georácstól mért távolság függvényében, amelyek az alábbi mechanikai jelentéssel bírnak (mind az öt növekedési szorzó jelentését lásd az [1] irodalomban, jelen esetben csak háromra volt szükség):

- növekedési szorzó A: a georácsréteg beépítésének javító (belső nyírasi ellenállást növelő) hatása tömörített rétegben;
- növekedési szorzó B: a tömörítés hatása georácsréteggel erősített rétegben;
- növekedési szorzó D: a georácsréteg beépítésének javító (belső nyírasi ellenállást növelő) hatása tömörítetlen rétegben.

A 8–11. ábrákon a vasúti zúzottkő ágyazatra (31,5/63 mm) és a szemcsés kiegészítő



5. ábra. A 0/56 mm-es szemcsés kiegészítő réteg szemeloszlása (Forrás: Colas Északkeleti Kft.)

rétegre (0/56 mm), valamint a hét georácstípusra adtam meg a háromféle növekedési szorzót a georács síkjától mért távolság függvényében.

A laboratóriumi mérési eredményekből levonható következtetések

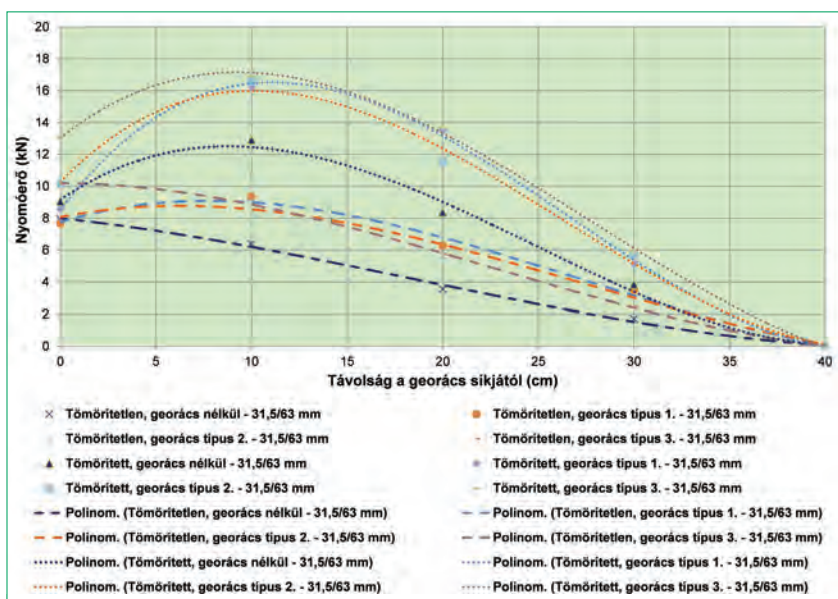
A részletesen bemutatott mérési eredmények alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a többszintes nyíróládás vizsgálat alkalmas a szemcsés anyaghalmozokban – jelen esetben vasúti zúzottkő ágyazatban és 0/56 mm-es kiegészítő rétegben – a vízszintes síkokra jellemző belső nyírasi ellenállás függvény meghatározott magassági koordinátájú pontjainak megállapítására. Ezek a pontok, valamint a szemcsés anyaghalmozok felső síkján peremfeltételként felvett 0 kN-os nyomóerő

alkalmazásával, regressziós függvényekkel közelíthető a vízszintes síkokra jellemző belső nyírasi ellenállás függvény, azonban tudatában kell lenni annak a ténynek, hogy ezek a regressziós függvények is csak a mérési magasságokban nyújtanak közelítő, de megbízható eredményeket.

A laboratóriumi többszintes nyíróládás vizsgálat mérési eredményei alapján teljes biztonsággal megállapítható, hogy a szemcsés anyaghalmoz alá beépített megfelelő típusú georácsréteg növeli mind a tömörítetlen, mind a tömörített zúzottkő ágyazatban és a tömörített szemcsés kiegészítő rétegben a belső nyírasi ellenállás nagyságát az alábbi módon:

Vasúti zúzottkő ágyazatban:

Tömörítetlen rétegnél georács-erősítés nélkül és a GR3 erősítés esetén a 0 cm-es magasságban, míg GR1 és GR2 erősí-



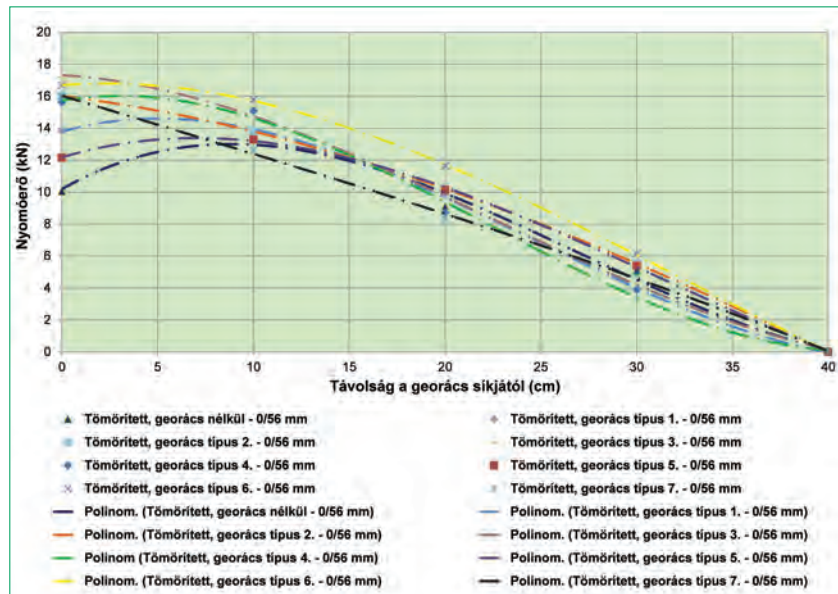
6. ábra. A nyomóerők átlagértékei és az ezekre illesztett harmadfokú polinom regressziós függvények a 31,5/63 mm-es vasúti zúzottkő ágyazati anyag esetén

tés esetén a georács feletti 5...10 cm-es zónában van a belső nyírási ellenállás függvények maximuma, amelyek közül a GR3-é volt a legnagyobb, ennek az az oka, hogy a GR1 és GR2 erősítéseknél a 38,0 és 47,0 mm oldalhosszú szabályos háromszög hálózemek túl kicsik voltak a 31,5/63 mm-es vasúti zúzottkő szemcsékhez képest, így az „interlocking” hatás kevésbé tudott kialakulni és érvényesülni.

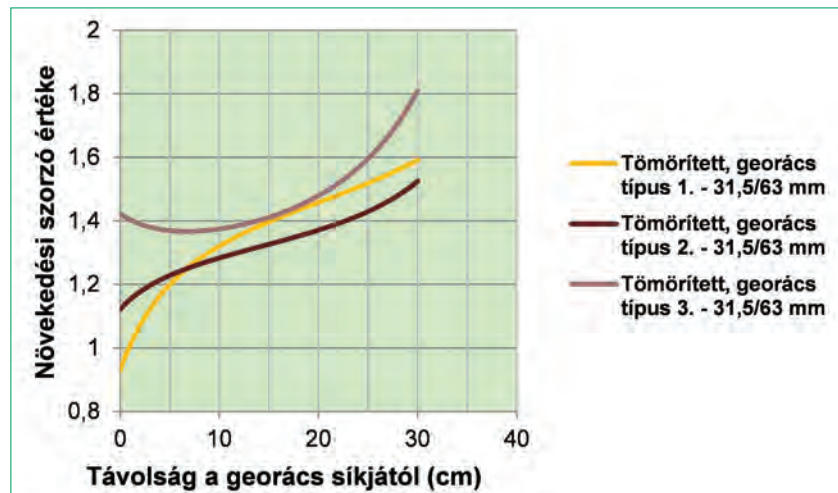
Tömörített rétegnél mind georács-erősítés nélkül, mind GR1, GR2 és GR3 erősítésnél a belső nyírási ellenállás függvények maximuma a georács síkja feletti kb. 10 cm-es magasságban adódott, a GR3 esetén a legnagyobb értékűre, a GR1 erősítés esetén a georács síkjában gyengítés, míg GR2 erősítés esetén pedig csak enyhe erősítés volt mérhető; ezek a tömörített vasúti ágyzatban a kisebb georács hálózemek hatására utalnak. GR3 georácsnál az erősítés 1,4...1,8-szeres a georács nélküli esethez képest.

A georács síkjától távolodva az erősítés hatása egyre jobban érvényesül mindhárom georácstípusnál, mind a tömörítetlen és tömörített vasúti ágyzatban is. Érdekes, hogy a tömörítetlen esetben a GR1 georács esetén tapasztalható a legnagyobb mértékű erősítés a georács síkjától mért 30 cm-es magasságban, és a GR3 georácsnál a legkisebb (11. ábra) – ennek az oka egyelőre nem tisztázott –, ellenben tömörített ágyzatban (ami a valóságos, üzem alatti vasúti pályában lévő esetet jobban tükrözi) a nagyobb hálózemű GR3 erősítés adja az optimumot a teljes rétegvastagságban.

Tömörített szemcsés kiegészítő rétegben a georács-erősítés nélkül, a GR1 és a GR5 erősítés esetén az 5...10 cm-es magasságban, míg a többi georácstípus esetén a georács síkjában van a belső nyírási ellenállás függvények maximuma. A georács síkjában az összes georácstípussal erősítés volt elérhető: a GR3 típussal a legnagyobb, a GR5 típussal a legkisebb, ellenben a teljes rétegvastagságban a GR1, GR3, GR4 és GR7 típusok a 10/15...30 cm-es magasságban a georács nélküli esetben mérhető belső nyírási ellenállás függvény értékét sem érik el, azaz ebben az intervallumban enyhe gyengítés mérhető. Érdekes jelenség, hogy a GR2, GR5, GR6 és GR7 típusoknál az erősítés minimuma a 15...20 cm-es zónában van. A GR6 típus, amelyik a legnagyobb intervallumban képes a szemcsés kiegészítő réteg erősítésére, amennyiben pedig a georács síkjában



7. ábra. A nyomóerők átlagértékei és az ezekre illesztett harmadfokú polinom regressziós függvények a 0/56 mm-es szemcsés kiegészítő réteg esetén



8. ábra. Az A növekedési szorzó függvénye a georács síkjától 31,5/63 mm-es vasúti zúzottkő ágyazati anyag esetén

a legnagyobb erősítés elérése a cél, akkor a GR3 típus alkalmazása javasolt annak figyelembevételével, hogy a 20...30 cm-es magasságban az eredeti szemcsés anyag belső nyírási ellenállásának csupán 90...95%-át képes biztosítani.

A georács-erősítésű vasúti zúzottkő ágyzatban a tömörítés jelentősen növeli a belső nyírási ellenállást (10. ábra), legnagyobb mértékben a GR3 esetén (a 30 cm-es magasságban 2,6-szeresen), GR1 és GR2 alkalmazásánál az erősítéseknek maximuma van a 15...20 cm-es magasságban, ahol a tömörítetlen, de azonos georács-erősítésű vasúti zúzottkő ágyzat belső nyírási ellenállásának közel 1,9-szeres értékét lehet mérni.

A fenti eredmények alapján további megállapítások:

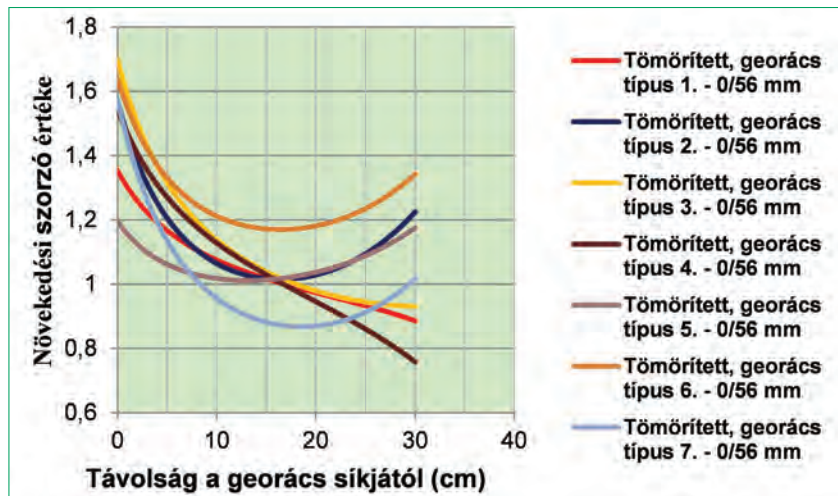
- a zúzottkő ágyzat és a kiegészítő (védő-erősítő) réteg vagy az alépítményi földmű anyagának elválasztása, valamint a megfelelő vízkivezetés, drénezés szempontjait figyelembe véve mindenképpen geokompozit beépítést javaslom, ellenben ilyen esetben a zúzottkőszemcsék georács hálózemeibe történő belekapaszkodását elő kell segíteni (georácsra ragasztott geotextília vagy a georácsra ragasztás nélkül lefektetett geotextília alkalmas erre a célra, ám a hegesztett georácsoknál (pl. GR5) a gyári geotextíliás geokompozit, amely a hegesztésnél kerül a bordák közé, nem megfelelő (lásd [1, 2, 3]);

- a vasúti zúzottkő ágyazatnál az ágyazatrostáláshoz és a keresztaljak aláveréséhez minimálisan 23-33 cm-nyi ágyazatvastagság kell a keresztalj alsó síkja alatt, így ezt a technológiai korlátot figyelembe kell venni a tervezéskor;
- a vasúti zúzottkő ágyazatnál a GR3 georács alkalmazása ajánlott;
- a 0/56 mm-es szemcsés kiegészítő rétegnél elsősorban a GR2, GR5 és GR6 típusok alkalmazása javasolt, amennyiben a teljes rétegvastagságban cél az erősítés, amennyiben csak a georács síkjában, akkor a GR3.

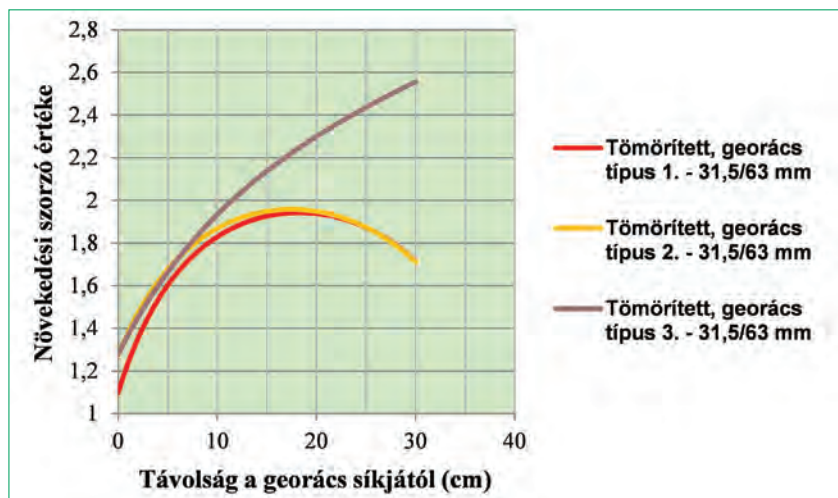
Összefoglalás és további kutatási lehetőségek

A cikkben a vasúti zúzottkő ágyazat és a 0/56 mm-es szemcsés kiegészítő réteg alá beépített georácsok belső nyírási ellenállását vizsgáltam egy speciálisan erre a célra kifejlesztett és gyártott többszintes nyíróládával. Vizsgálataim során tömörítetlen és tömörített vasúti zúzottkő ágyazat, valamint tömörített szemcsés kiegészítő réteg esetén összesen hét különböző típusú georácsot vettem górcső alá. Megállapítottam a vasúti zúzottkő ágyazat, valamint a szemcsés kiegészítő réteg belső nyírási ellenállását a georács nélküli és a különböző típusú georácsokkal erősített esetekre, tömörítetlen és tömörített állapotban, továbbá háromféle növekedési szorzóval jellemeztem az erősítő hatásokat az egyes változatoknál.

A laboratóriumi többszintes nyíróládás vizsgálatok során a vasúti zúzottkő ágyazat



9. ábra. Az A növekedési szorzó függvénye a georács síkjától 0/56 mm-es szemcsés kiegészítő réteg esetén



10. ábra. A B növekedési szorzó függvénye a georács síkjától 31,5/63 mm-es vasúti zúzottkő ágyazati anyag esetén

Summary

In this article the author introduces results of laboratory measurement of inner shear resistance of geogrid layers under railway ballast and granular protection layers. In the course of the author's investigations uncompacted and compacted railway ballast as well as compacted granular protection layers were used with several types of geogrids. The inner shear resistance values of geogrid-reinforced and unreinforced materials were obtained, and five multiplication factors, were determined for more precise assessment of inner shear resistance of granular layer structures.

alá vágánygeometriai stabilizálás céljából beépített georácsok hatásának teljesebb körű elemzését segítheti a jövőben:

- élesélű, azaz új állapotú, illetve legömbölyödött szemcsékből álló, használt vasúti zúzottkő ágyazati anyag alkalmazása;
 - száraz, vizes és olajos vasúti zúzottkő ágyazati anyag használata;
 - különböző alépítményi teherbírású alakra épített rétegszerkezetek vizsgálata;
 - különböző zúzottkő ágyazatvastagságok alkalmazása;
 - egyéb, más típusú georácsok/geokompozitok felhasználása;
 - függőleges terhelés alatti vizsgálatok elvégzése;
 - dinamikus vizsgálatok végrehajtása.
- A georács-erősítésű szemcsés kiegészítő

rétegeknél a további kutatási lehetőségek az alábbiak:

- különböző alépítményi teherbírású modulusú alakra épített rétegszerkezetek vizsgálata;
- különböző rétegvastagságok alkalmazása;
- több georácsréteg egyidejű alkalmazása a rétegszerkezetben (pl. 0 cm-es és 20 cm-es magasságban);
- egyéb, más típusú georácsok/geokompozitok felhasználása;
- függőleges terhelés alatti vizsgálatok elvégzése;
- dinamikus vizsgálatok végrehajtása.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a MÁV Zrt. K+F szerződés

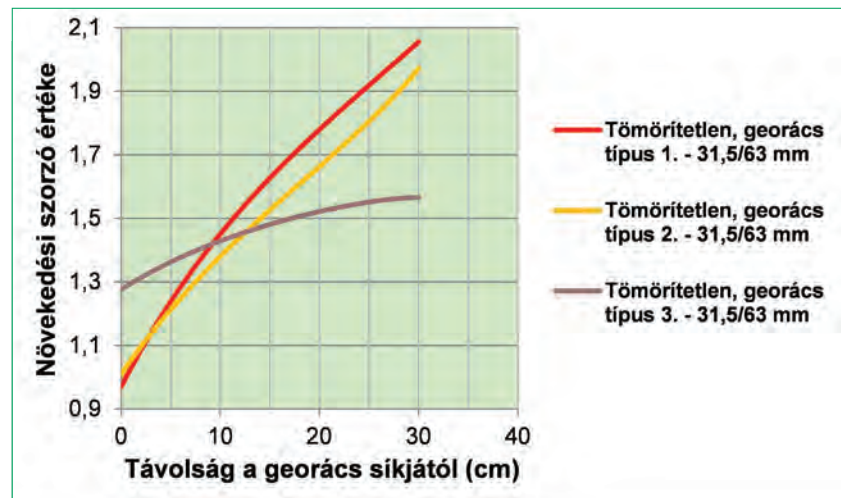
keretében támogatta, amiért ezúton is köszönőnköt fejezzük ki. Köszönjük továbbá a Tensar International s.r.o.-nak, a KŐKA Kő- és Kavicsbányászati Kft.-nek, valamint a Colas Északke Kft.-nek a laboratóriumi mérésekhez szükséges anyagok biztosítását. ◀

Irodalomjegyzék

[1] Fischer Szabolcs: A vasúti zúzottkő ágyazat alá beépített georácsok vágyánygeometriát stabilizáló hatásának vizsgálata. PhD-értekezés, Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar, 2012, p.148.

[2] Dr. Horvát Ferenc, dr. Fischer Szabolcs, Major Zoltán: Geoműanyagokkal erősített vasúti zúzottkő ágyazat újszerű vizsgálata többszintes nyíróládában. Sínek Világa, LIV. évfolyam, 6. szám, 2012, pp. 18–24.

[3] Horvát, F., Fischer, Sz., Major, Z.: Evaluation of railway track geometry



11. ábra. A D növekedési szorzó függvénye a georács síkjától 31,5/63 mm-es vasúti zúzottkő ágyazati anyag esetén

stabilisation effect of geogrid layers under ballast on the basis of laboratory

multi-level shear box tests. Acta Technica Jauriensis, Vol. 6, No. 2, 2013, pp. 21–44.



A 64. Vasutasnap alkalmából kitüntetett munkatársaink

A Vasút Szolgálatáért arany fokozat

Mérnyi Sándor szakaszmérnök-vezető, Területi Igazgatóság Szombathely, Zalaegerszeg I. szakaszmérnök
Paluska Pál pályafenntartási alosztályvezető, Területi Igazgatóság Szeged, Pályafenntartási Alosztály Kecskemét
Udvarhelyi András területi mérnöki iroda-vezető, Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság, Műszaki lebonyolítás, Területi Mérnöki Iroda Szombathely

A Vasút Szolgálatáért ezüst fokozat

Tőkés Antal Tiborné elemző, gazdálkodó szakelődő, Területi Igazgatóság Debrecen, Pályafenntartási Alosztály Debrecen
Vólintné Sárvári Piroška pályavasúti üzemeltetési főigazgató, Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság

A Vasút Szolgálatáért bronz fokozat

Kovács Gábor hídszerkezeti lakatos, Híd és Alépitményi Alosztály, Ferencvárosi Hídász Szakaszmérnök
Kovácsics János pályalétesítmenyi szakértő, Területi Igazgatóság Pécs, Pályafenntartási Alosztály Pécs
Kroffinger József felügyeleti pályamester, Területi Igazgatóság Miskolc, Pályafenntartási Alosztály Miskolc, Vámosgyörki Szakaszmérnök

Odri Ágnes beruházás-, felújítás-, tervezés-, karbantartás-vezető, Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság, Hálózatfejlesztés
Tóth József vonalkezelő szakaszmérnök-vezető, Híd és Alépitményi Alosztály, Szajoli Hídász Szakaszmérnök

Elnök-vezérigazgatói dicséret

Dibácsi István nemzetközi rendkívüli küldemény és katonai szállítási szakértő, Üzemirányítási Központ
Kamondy Zsolt Imre szakaszmérnök-vezető, Területi Igazgatóság Budapest, Pályafenntartási Alosztály Bp. Kelet, Ferencváros szpu., Szakaszmérnök
Soós Károly pályalétesítmenyi szakértő, Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság, Műszaki előkészítés
Szilágyi Sándor műszaki szakelődő, Területi Igazgatóság Miskolc, Igazgatói Kabinet
Veszprémi László területi igazgató, Területi Igazgatóság Budapest

Vezérigazgató-helyettesi dicséret

Bauer Tibor műszaki szakértő, Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság, Hálózatfejlesztés
Csordás Lajos főpályamester, Területi Igazgatóság Szombathely, Pályafenntartási Alosztály Szombathely, Zalaegerszeg II. Szakaszmérnök

Földvári Sándor kitérőlakatos, Területi Igazgatóság Budapest, Pályafenntartási Alosztály Bp. Kelet, Rákoshégyi Szakaszmérnök
Hanzelik Krisztina elemző, gazdálkodó szakelődő, Pályafenntartási Alosztály, Budapest-Észak
Karczag Tamás műszaki szakelődő, Területi Igazgatóság Miskolc, Igazgatói Kabinet
Keserű Sámuel előmunkás, Területi Igazgatóság Debrecen, Pályafenntartási Alosztály Debrecen, Püspökladányi Szakaszmérnök
Kiss Gábor működéstámogatás-vezető, Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság, Működéstámogatás
Kovács Zoltán előmunkás, Területi Igazgatóság Debrecen, Pályafenntartási Alosztály Békéscsaba, Mezőtúri Szakaszmérnök
Szabó Csaba műszaki szakelődő, Területi Igazgatóság Pécs, Pályafenntartási Alosztály Dombóvár
Ősz Béla főpályamester, Területi Igazgatóság Debrecen, Pályafenntartási Alosztály Nyíregyháza, Nyíregyházi Szakaszmérnök
Velő Zsuzsanna pályavasúti szakértő, Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság, Működéstámogatás

A kitüntetetteknek gratulálunk, további munkájukhoz jó egészséget és sok sikert kívánunk!



Szálerősítésű betonszerkezetek vasúti alkalmazhatósága (1. rész)

A MÁV Zrt.-nél alkalmazott beton- és vasbeton szerkezetek

Fülöp Zoltán

híd- és aléptményi szakértő

MÁV Zrt. TIG Debrecen PLO

✉ fulopz@mav.hu

☎ (1) 513-2332, (30) 440-9253

A szálerősítésű betonszerkezetek alkalmazása széles körű, és napjainkban is folyamatosan terjed. Ez annak köszönhető, hogy a szálerősítésű betonok zsugorodási repedésérzékenysége kisebb, ütőszilárdsága és dinamikai ellenállása nagyobb, mint a hagyományos betonoké. A szálerősítésű betonokat jól lehet használni előre gyártott elemek, de monolit szerkezetek készítésénél is. A MÁV Zrt.-nél számos előre gyártott betonszerkezetet használnak. E cikksorozat a szálerősítésű betonszerkezetek alkalmazásának lehetőségeivel foglalkozik a MÁV Zrt.-nél, különösen az előre gyártott betonelemek területén. Az első részben a szálerősítésű betonok történeti áttekintésével, a MÁV Zrt.-nél alkalmazott beton- és vasbeton termékek bemutatásával, valamint az e szerkezeteket érő hatásokkal és követelményekkel foglalkozom. A sorozat célja, hogy rávilágítson a szálerősítésű betonszerkezetek vasúti alkalmazási lehetőségeire. A szálerősítésű betont nem minden területen használható különleges vagy csodaanyagként szeretném bemutatni, hanem mint a korunk követelményeit kielégítő, a jövő irányába mutató lehetőséget.

Történelmi áttekintés

A szálerősítésű beton- és vasbeton szerkezetek alkalmazása világszerte terjed. Számos előnyös tulajdonságuk van az ilyen betonokból készült szerkezeteknek. A szálerősítésű beton használatának kezdetét 1874-re teszik, amikor *A. Berand* fémhulladékot kevert a betonba, és ezt az eljárást szabadalmaztatta *Nemegeer* és *Teutsch* [1]. A fejlődés első szakasza 1960-ig tartott. Ekkor viszonylag ritkábban alkalmaztak szálerősítésű betont. Használata az 1960-as évek elején lendült fel, a második szakasz körülbelül az 1980-as évek végéig tartott. Az 1990-es évektől egyre szélesebb körben végeztek kutatásokat, melyek napjainkban is folynak. Így mára a szálerősítésű betonok sokféle alkalmazását dolgozták ki és valósították meg. Joggal állíthatjuk, hogy ezeknek a beton- és vasbeton szerkezeteknek számos területen megvan a maguk helye és alkalmazási lehetősége, szükségessége. A cikksorozatban a szálerősítésű beton- és vasbeton szerkezetek megnevezést, az egyszerűbb megfogalmazás érdekében, szálerősítésű betonként fogom használni.

Az építőiparban, a közlekedésben a szálerősítésű betonok elsősorban a repülőtérenyi út pályabetonok és térburkolati be-

tonok, valamint az ipari padlók területén jelentek meg. A közútnál vannak alkalmazási engedéllyel rendelkező előre gyártott szálerősítésű betonelemek, mint például folyóka-, illetve burkolóelemek. Kisebbszázalékban a különböző lövelt betonok esetében, ipari olajlefogó tálcák, dinamikus igénybe vett szerkezetek, továbbá előre gyártott betonelemek készítésénél is alkalmazzák ezt a megoldást.

A MÁV Zrt. kapcsán megemlítem, hogy a vasalás nélküli Bodán útátjáró elemek esetében végeztek kísérleteket; acélhaj betonból és szálerősítésű betonból is készült néhány ilyen elem, ám ezek nem terjedtek el.

Városi villamos pályát illetően említésre érdemes, hogy az 1982-ben Budapesten a Hungária körúti Budapest–Vác és Budapest–Cegléd vasútvonalszakaszok feletti közúti hídon acélszálakkal erősített vasbeton lemezbe építették be a villamos pálya tömbsinjeit.

Beton- és vasbeton szerkezetek alkalmazásának területei a MÁV Zrt.-nél

A közlekedés területén a vasútépítés nagy lendületet adott az iparosodásnak. Először

a vas, majd az acél gyártását, segítette elő. Szinte nincs olyan tudományág, amelynek fejlődését a vasút ne segítette, bizonyos esetekben ne követelte volna meg.

A XX. század elejétől – a vasúthálózat terjeszkedésével – egyre nagyobb szükség volt nagy teherbírású és nagy támaszközű hidakra. Kezdték tér hódítani a beton, így a vasutak építésénél beton- és vasbeton szerkezeteket először a hidaknál alkalmaztak. A hídszerkezetek alapozásánál, a kút és keszon alapoknál, majd a felmenő falaknál, pilléreknel használtak betont. Később cölöpöket, cölöpösszefogó gerendákat, a falazatokon a szerkezeti kövek helyett vasbeton szerkezeti gerendákat alkalmaztak.

Monolit beton alkalmazása a mérnöki szerkezetekben

Aléptmény:

- víz alatti és kitöltő beton,
- alaptestek,
- cölöpök,
- cölöpösszefogó gerendák,
- tám- és bélésfalak.

Felmenő szerkezetek:

- felmenő falak, szárnyfalak,

- pillérek,
- szerkezeti gerendák.

Áthidaló szerkezetek:

- különböző kialakítású lemez-, illetve teknőhidak, sín- és tartóbetétes hidak,
- ívhidak,
- boltozatok.

Kiegészítő szerkezetek:

- lépcsők,
- mederburkolatok,
- lezáró fogak.

A vasúti pályával közvetlenül összefüggő szerkezetek:

- hídmérlegaknáknak, egyéb közművek aknáinak, szerelőaknáknak,
- lefejtő tálcák,
- felsővezeték-tartó, illetve térvilágító oszlopok alapozása,
- vasúti vasbeton magánaljjak,
- átereszek,
- közúti beton útátjárók.

Felsővezetéki betonszerkezetek:

- pörgetett betonoszlop,
- feszítő beton súly.

Épületek esetében minden, hagyományosan betonból és vasbetonból megépülő épületszerkezet.

Az áru rakodás, illetve -átrakás kiszolgálásánál:

- oldal- és magas rakodók,
- rakterületek burkolatai,
- útpályaszerkezet, útburkolat,
- betoncsúszda,
- betonsilók.

Előre gyártott beton- és vasbeton szerkezetek alkalmazása

Műtárgyak:

- kör szelvényű átereszek (régebben bütüs, újabban tokos kialakításban),
- Rocla csövek,
- kerethidak,
- előre gyártott lemez és gerenda felszerkezetek kisebb támaszközben,
- feszített vasbeton tartók.

Kiegészítő szerkezetek:

- kiegyenlítő lemez,
- burkolóelemek,
- szelvény- és jelzőkövek,
- kerítések,
- korlátelemelek.

A vasúti pályával közvetlenül összefüggő szerkezetek:

- MÁV-kábelek alépitménye, aknáinak, valamint egyéb közművek aknáinak, fedlapjai,
- lefejtő tálcák,
- felsővezeték-tartó, illetve térvilágító oszlopok kehely alapjai,

- vasbeton keresztaljak,
- peron szegélyelem,
- útátjáró elemek, ezek alátámasztására szolgáló szegélyek,
- előre gyártott útátjáró lemez, rugalmas ágyazású Edilon rendszerhez,
- zajárnyékoló, zajvédő falak,
- folyóka- és árokburkoló elemek.

Utastorgalmi létesítményeknél:

- térburkolatok,
- gyalogos-felüljáróknál oszlopok, áthidaló szerkezetek, lépcsőfokok.

Hatások és követelmények a vasútnál alkalmazott beton- és vasbeton szerkezeteknél

A beton- és vasbeton szerkezetek bemutatásából kiderül, milyen sok területen alkalmaznak helyszíni, illetve előre gyártott betonszerkezeteket a vasútnál. A sokrétűségből fakadóan többféle hatást kell figyelembe venni, ennek megfelelően más-más követelményt támasztunk a különböző szerkezetekkel szemben. Ezúttal elsősorban az előre gyártott szerkezeteket vizsgálom, azokon belül is a vasúti pályával, valamint a személyforgalommal közvetlenül összefüggő szerkezeteket érő hatásokat, követelményeket.

Környezeti osztályok

Ennek bemutatására a MÁV Zrt.-nél hatályos (MÁV SZ 2964 Hatálybalépés időpontja: 2007. július 1.) [2] vonatkozó vállalati szabványt vizsgáltam, a vasúti normál és kitérő betonajlakra.

A szabvány szerint a betonalj anyagát illetően a következő környezeti hatással kell számolni:

Karbonátosodás okozta korrózió: XC4
Nem tengervízből származó kloridkorrózió: XD3

Fagyás-olvadás: XF3

A karbonátosodást okozó korrózió XC4, azaz egy váltakozóan nedves, száraz állapotot tükröz.

A nem tengervízből származó klorid okozta korrózió: XD3, mely szintén változva nedves és száraz nedvességszintet ír le, kloridtartalmú víz jelenlétében.

Természetesen a vasúti pályákat, vágányokat nem sózással jégmentesítik. Alapvetően a folyópályában lévő sínnek, sínleerősítésnek, illetve a keresztaljaknak és a zúzottkő ágyazatnak nem okoz gondot a forgalom lebonyolítása szempontjából a hó, illetve a jég. A vasúti vontatójárművek

kerekei, illetve a sínen lévő jég a nagy terhelés és dinamikus hatás miatt egyszerűen kinyomódik az érintkező felületek közül. Nagyon nagy havazáskor is a vontatójárművek előtt feltorlódtott hó az, ami megakadályozza a továbbhaladást. A kitérők mozgó részénél okoz gondot a hó és a jég. Itt használnak jégtelenítést, jellemzően kézi takarítással távolítják el a jeget. Húszhuszonöt éve működnek a váltófűtéssel felszerelt kitérők, itt az elektromos áram vagy a gáz által fejlesztett hőenergia hatására olvad el a hó és a jég. Felmerül a kérdés, hogy miért van XD3 környezeti osztályba sorolva egy vasúti vasbeton keresztalj?

A vasúti keresztaljak folyamatosan biztosítják a sínek megtámasztását és irányban tartását, így az útátjáróknál is le vannak fektetve, természetesen az útátjáró burkolata eltakarja ezeket a szerkezeteket. Itt egyértelmű, hogy az áthaladó gépjárművek gumiabroncsai beviszik a csatlakozó útnál kiszórt jégolvasztó sót. A jelenlegi előírások szerint az útátjáróknál nem szabad sózni, de az előbb leírt indok alapján gyakorlatilag ennek nincs jelentősége.

Meg kell említeni, hogy az áruszállítás során ún. hulló vagy szóródó anyagok is szennyeznek a vasúti pályát, ezek között vannak különböző sók (pl.: műtrágya) és egyéb, olykor veszélyes hulladékok is. Így már érthető, hogy miért is van XD3 környezeti osztály követelményként támasztva a vasúti vasbeton aljakkal szemben.

A peronelemeknél a közvetlen sózás veszélye is fennáll, ugyanis vannak olyan állomások, ahol a peronok jégmentesítésére sót használnak.

A gyalogos-felüljárókon is tilos a só szórása, azonban az útátjáróban elhelyezkedő vasbeton aljakhoz hasonlóan a szennyeződések itt is jelen vannak. A gyalogosok a lábbelijük talpán behordják a jégolvasztó sót, illetve a már megolvadt sót.

A fagyási-olvadási korrózióknál a vállalati szabvány szerinti besorolás XF3, mely nagymérvű víztelítettséget jelent jégolvasztó anyag nélkül. Tájékoztató példaként említi a szabvány az esőnek és fagnak kitett vízszintes betonfelület.

A klorid okozta korrózióknál a korábban leírtak szerint vasbeton aljak esetében is előfordul, hogy jelen van jégolvasztó anyag. Így a fagyási-olvadási korrózió besorolásánál az XF4 környezeti osztályba sorolás felel meg a valós környezeti hatásnak. Erre utal a nem tengervízből származó kloridkorrózióknál az XD3 kitéti

osztálynál a Nemzeti Alkalmazási Dokumentum (NAD) vonatkozó megjegyzése:

„NAD 4.1. *Megjegyzés:* Magyarországon a fagyási/olvadási ciklusoknak és jégolvasztó sóknak kitett betonokat az XD3 környezeti osztály helyett az XF4 környezeti osztályba kell sorolni. A betont akkor kell az XD3 környezeti osztályba sorolni, ha fagy nem éri, de a jégolvasztó sók oldata vagy permete (például garázsokba behordott sólé) hatásának mégis ki van téve.” [3]

Így javaslatom a vasúti normál és kiterő betonlajokra a következő környezeti besorolás:

Karbonátosodás okozta korrózió: XC4

Fagyás-olvadás: XF4

De nemcsak a vasbeton keresztaljakkal kell foglalkozni, mint jó lehetőséggel a szálerősítésű betonok alkalmazására, hanem egyebek között a gyalogos-felüljárók beton anyagú lépcsőivel és gyalogjárdalemezével. E szerkezetekkel kapcsolatban egy újabb környezeti feltételt is támaszt a koptatóhatás. Megjegyzem, hogy a következő pontokban bemutatott hatások alapján a vasbeton keresztaljakra is érvényes lehet a koptatóhatás okozta károsodás miatti besorolás, mely további szemléletmód-változást igényel. Maradva elsősorban a gyalogos-felüljárók járófelületeinél, javaslatom a környezeti besorolásra:

Karbonátosodás okozta korrózió: XC4

Fagyás-olvadás: XF4

Koptatóhatás okozta károsodás: XK1(H)

A vasúti pálya- és hídcsatlakozásnál beépített bordás kiegyenlítő lemezeket illetően a környezeti hatások szerinti besorolásra a javaslatom:

Karbonátosodás okozta korrózió: XC4

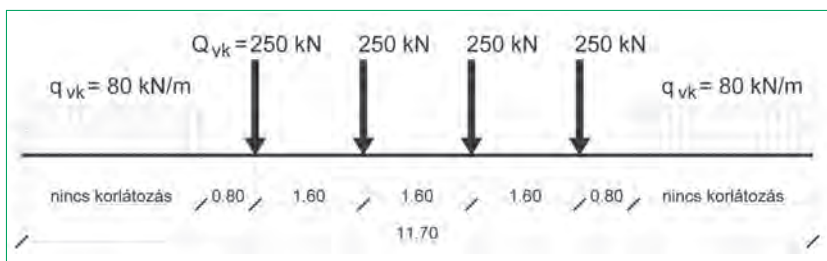
Fagyás-olvadás: XF4

Mechanikai hatások

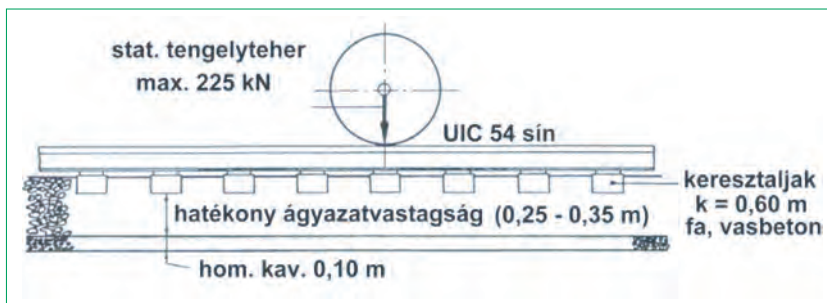
A vasúti vágányokat az MSZ EN 1991-2:2006 Eurocode 1 szerint a függőleges terheket illetően a fővonalakon a szokásos vasúti terhek esetében az 1. ábrán bemutatott tehermodellt állítja fel, amely megjegyzik a korábbi U jelű terheléssel.

A vasúti vágány olyan tartórendszer, amelyen a terhelés közvetlenül, nagy sebességgel halad. A terhelés-tehermentesülés a tengelyáthaladások miatt sok milliószor ismétlődik. A tartórendszer összetett, az elemek anyagaikban jelentősen eltérnek egymástól:

- acélsín,
- acél kapcsolószerkezetek,



1. ábra. MSZ EN 1991-2:2006, LM 71 jelű teher



2. ábra. Függőleges vasúti teherátadás elve

- gumi, műanyag elasztomerek,
- vasbeton keresztalj,
- kő ágyazati anyag,
- homokos kavics védőréteg + geoműanyagok,
- termett talaj, földmű.

Vasút-üzemeltetői szemszögből a teherviseles során a vasbeton keresztalj a harmadik teherviselő elem. A fenti felsorolásban szereplő gumi, műanyag elasztomerek közvetlenül a beépítésük után jól funkcionálnak, ám a sokszor ismétlődő teher hatására időnként kimozdulnak a helyükről, illetve elfáradnak. Mivel közel 1/3-a az életciklusuk a vasbeton keresztaljakhoz képest, így jótékony hatásukat a biztonság javára figyelmen kívül hagyom. Természetesen a rugalmas beágyazású Edilonos sínleerősítéseknel a helyzet más, itt megvan a nagy rezgécscillapítás. A gyakran ismétlődő terhelés miatt a fárasztóhatás itt is érvényes. A rugalmas beágyazású Edilonos vasúti pálya hossza a hagyományos leerősítésű pályákhoz viszonyítva jelenleg csekély.

A 2. ábrán jól látható, hogy a keresztaljakig az érintkező anyagok fémek, de a keresztaljaknál ez megváltozik, amikor a keresztalj a zúzottkőnek adja át a terhelést. Jól megépített és karbantartott vasúti pályánál a zúzottkő ágyazatba jól beágyazódik a keresztalj, azonban előforduló alépitményi hiányosságoknál süppedések

alakulnak ki a pályában. Sokszor ezek csak terhelés alatt látszanak, ahogyan a vonatkerékpárok elhaladásakor a függőleges teher alatt a sín a keresztaljjal együtt besüpped, ez a mozgás minden vasúti kerék alatt megismétlődik. Így a normál üzem és a pályahiba miatt is komoly koptatóhatásnak vannak kitéve a vasbeton keresztaljak.

Egy adott vasútvonal személy- és áruforgalom szempontjából történő terhelését az adott vonalszakaszon időegység alatt áthaladó eleytonnában fejezik ki. Az eleytonna definíciója:

„Egy vontatójárműre, vonatkötelékben kapcsolt járművek összes rakománytömege (raksúlya). Mértékegysége: tonna.” [4]

Az 1. táblázatban bemutatom három vasútvonal 2012. évi vonatterhelését eleytonnában összesítve. A három vasútvonal:

- 100-as sz. Budapest-Nyugati–Záhony országhatár
- 101-es sz. Püspökladány–Biharkeresztes országhatár
- 109-es sz. Tócsóvölgy–Tiszalök

Az adatok a 2012. évi időszakot ölelik fel, és a MÁV Zrt. Pályavasúti Adattárházából származnak.

Készítési idő: 2013.10.08. 9:30:57

Adatkör állapota: 2013.10.08. 07:52

Adatcsoportosítás: 2. Vonatok eleytonna szerinti 500 tonnás sávokban.

Látható, hogy a különböző besorolású vasútvonalak mennyi eleytonnát szállítanak

1. táblázat. Vasútvonalak vonatterhelése, vonatok elegytonna terhelése

		Vonat [db]	Átlagos hossz [m]	Elegytömeg [et.]
100 Budapest–Nyugati–Záhony oh.	0–500	53 579	113,3	13 339 716
	501–1000	4 299	362,7	2 920 986
	1001–1500	1 857	517,6	2 323 031
	2501–3000	351	536,6	977 531
	3501–4000	3	35,0	10 608
	1501–2000	1 623	399,8	2 952 951
	2001–2500	1 408	458,6	3 051 983
	3001–3500	40	673,5	122 865
			összesen:	25 699 671
101 Püspökladány–Biharkeresztes oh.	0–500	11 515	66,9	1 933 218
	501–1000	373	357,7	255 158
	2001–2500	95	430,2	205 921
	1501–2000	142	359,8	255 155
	3501–4000	1	198,0	3 721
	1001–1500	86	331,5	109 676
			összesen:	2 653 173
109 Tócóvölgy–Tiszalök	0–500	8 162	27,8	415 806
	2001–2500	8	384,0	17 041
	501–1000	73	346,3	49 525
	1001–1500	4	279,0	5 449
	1501–2000	55	388,0	107 362
			összesen:	595 183
MÁV Zrt. Pályavasúti Adattárház Megjegyzés Időszak: 2012.01.01. és 2012.12.31. között Vonat kategória: egyéb vonat, személyszállító vonat, tehervonat Terület: Debrecen				

nak egy adott évben. Természetesen ezek a számok mindenkor együtt változnak az ország gazdasági helyzetével, és tükrözik egy-egy régió gazdaságát is.

2012-ben a 100-as vonalon közel 26 millió elegytonna gördült át, addig ez a 101-es számú vonalon ennek a 10%-a, 2,6 millió elegytonna, míg a 109-es vonalon csak közel a 2%-a 600 ezer elegytonna (1. táblázat). Az adatok jól mutatják az ismétlődések magas számát, így a terhelésben részt vevő elemek igénybevételét.

Építés, felújítás, karbantartás

Az előre gyártott elemek hatás oldalán mindig irányadó az építési fázis, amikor gyakran olyan igénybevételek keletkeznek az elemekben, melyek csak ebben a fázisban jelentkeznek, és sokszor mértékadó igénybevételt okoznak. Az előre gyártott elemek szállítása, deponálása, beemelése közben is előfordulnak sérülések, csorbu-

lások. Természetesen az ilyen sérülések egy része javítható, ám az elemsérülés helyén később romlási folyamat kezdődhet. Ez különösen igaz a vasút területén beépített előre gyártott szerkezeteknél, hiszen itt szinte valamennyi kültéri beépítésű, emiatt a környezeti hatások fokozzák az elemsérülésből eredő romlási folyamatot.

A csorbult, sérült elemek látványa esztétikailag se kellemes. Természetesen ezek a sérülések nem jelenthetnek élettartambeli csökkenést, hiszen akkor ki kellene cserélni őket. Ám a használók, utasok részéről igen kedvezőtlen vélemény alakulhat ki akkor, amikor nagyon sok pénzt fordítanak egy munkára, a végeredmény egy jól működő vasút, ami azonban esztétikailag nem mutat megfelelő összképet.

A vasút üzemben tartása érdekében sokszor a fenntartás, karbantartás során is vannak olyan igénybevételek, melyek az elemek sérülését okozhatják, ezáltal csökkentve az élettartamukat.

A modern vágányépítés átépítő géplán-cok segítségével történik. Ezek a géplán-cok lehetővé teszik, hogy egy viszonylag gyors átépítéssel csökkenjen a vasúti kapacitás korlátozása. Jelenleg a magyarországi vasútépítésre a már meglévő vasútvonalak felújítása jellemző.

Legyen szó akár átépítésről, akár új vasútvonal építéséről, deponáláskor egyaránt előfordul az aljak sérülése. Természetesen a gyártás során keletkező selejt termékek a gyárban maradnak, de a szállítás, a többszöri átrakás következtében megsérülhetnek az aljak. Hogy a sérülés miatt még beépíthető-e az adott alj, azt szabvány rögzíti.

Fontos megjegyezni, hogy az MSZ EN 13230-1:2003 – 1. rész foglalkozik a repedt vasbeton aljak vizsgálatával. A szabvány azonban csak az ellenőrző terhelési vizsgálatok során mesterségesen előidézett repedéseket vizsgálja. Erre utal a szabvány 3. pontjában a Fogalom meghatározások



3. ábra. Pályába be nem építhető, sérült vasbeton alj (1)



4. ábra. Pályába be nem építhető, sérült vasbeton alj (2)



5. ábra. Peronelem felületi hiányossága Karcag állomáson

című fejezetben a teher alatti repedés meghatározása: „Külső hajlító nyomoték működésével végzett vizsgálat során mért repedés.” [5]

Így a teher alatti repedésnél a szabványalkotó nem a vasúti teherre, terhelésre gondol, hanem a szabványos hajlító vizsgálat során keletkező repedésre.

A MÁV SZ 2964:2007 Vasúti normál és kitérő betonalj szabvány foglalkozik azzal, hogy melyik betonalj építhető be.

E szabvány 3.2. fejezete, melynek címe Felületi követelmények, előírja, hogy a betonalj felülete tömör, zárt és repedésmentes legyen. Ugyanitt található, hogy a betonaljon keletkezett olyan felületi hibák műgyanta habarccsal történő javítása megengedett, amelyek nincsenek hatással a feszített huzalokban létesített feszítőerő nagyságára [2].

A 3. és 4. ábrán látható vasbeton keresztaljak olyan mértékű sérüléseket szenvedtek, hogy már nem építhetők be a pályába. A fotókat a Debreceni Területi Igazgatóság jelenlegi legnagyobb projektje – a Szajol (kiz.)–Püspökladány (bez.)

vasúti vonalszakasz átépítése – kapcsán készítettem.

Szerkezeti teherbírási gondot nem okoznak ezek a sérülések, azonban az esztétikailag hiányos, rossz megjelenés mindig szembeűnő egy új létesítményen (5. ábra).

Felújítás, karbantartás

A vasúti vágányok nagygépes felújítása, karbantartása a következő három fő területből áll:

- rostálás,
- zúzottkópótlás,
- felépítményi karbantartó géplánc.

Ezzel a technológiával megőrizhetjük a vasúti pálya jó állapotát, de egyben a munkavégzés során nagy dinamikai, fizikai hatásoknak tesszük ki a vasbeton keresztaljakat.

Az esetleges keresztalj-károsodás vagy olyan hatás, amely csökkenti az élettartamot, elsősorban a felépítmény-karbantartó géplánc működése során lép fel.

A géplánc három fő egységből áll:

- aláverő gép,
- ágyazatrendező gép,
- aljköztömörítő gép.

A technológia jól ismert az alkalmazók körében. Témánkhoz kapcsolódva az ágyazatrendező gépet emelem ki példaként. Itt szeretnék visszautalni a környezeti osztályba sorolásra. A technológiát ismerve jól látható, hogy ugyan a MÁV Zrt.-nél hatályos Vállalati Szabványt véve figyelembe a vasúti normál és kitérő betonaljakra (MÁV SZ 2964 Hatálybalépés időpontja: 2007. július 1.) egyáltalán nem foglalkozik a koptató hatással, azonban a gyakorlatban tapasztalható, hogy a fenntartás közben is éri a vasbeton aljakat ilyen hatás. E hatások gyakoriságának függvényében érdemes megfontolni, hogy támasszunk-e ilyen elvárást az aljak-

kal szemben. Véleményem szerint igen, a vasbeton keresztaljaknál is kell az XK1 (H) besorolást alkalmazni.

Felújításkor síncserékre is sor kerül. Jellemző módon a felújítandó vágányon először kiosztják a síneket, melyeket azután – a technológia függvényében – nagy- vagy kisgépes módszerekkel kicserélnek.

A sínek beépítésekor általában a már kiosztott síneket mozgatni kell, hiszen itt a tűrés mm-nagyságrendű. A kivitelezési tapasztalatok alapján ezt a mozgatót az aljak felső síkján húzva végzik. Ez igen gyakran az aljak éléinek csorbulásával jár (6. ábra).

A sérült aljak egy része javítás után bennmaradhat a vasúti pályában. A már hivatkozott vállalati szabvány erre lehetőséget ad az alábbiak szerint.

„3.2.5. A betonalj felső és oldalfelületein – a sínek és alátétlemezek felfekvési felületének kivételével – olyan csorbulások és kagylós mélyedések vannak megengedve, amelyeknek a mélysége 5 mm-nél, területe a teljes felületen 20 cm²-nél nem nagyobb. Léghólyagok előfordulhatnak.

3.2.6. A betonalj két felső hosszélén és a betonalj felső felületén lévő középső keresztteleken 30 mm-nél nem hosszabb, és 5 mm-nél nem mélyebb csorbulás egy

Summary

Fiber reinforced concrete is used more and more often as a building material. Knowing and examining the behavior of fiber reinforced concrete we can see that there is a potential in this material. We have to admit that it is not proposed to use this material everywhere. Although the positive qualities of fiber reinforced concrete make it possible to use it in the Hungarian railways. In this and the coming articles I would like to examine the areas in which it is recommended to use fiber reinforced concrete.

Fülöp Zoltán okleveles építőmérnök 2001-ben végzett a Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Karán építő- és építészmérnökként. 2001-től dolgozik a MÁV Zrt.-nél, kezdetben pályás, majd hidász szakaszmérnökként, jelenleg hídszakértő mérnök. Építőmérnöki diplomát 2004-ben, betontechnológiai szakmérnök képesítést 2014-ben szerzett a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen.



6. ábra. Keresztaljak éléinek letöredezése

betonaljon legfeljebb három helyen megengedett.

A betonalj felső végein legfeljebb egy olyan háromszög alakú sarokcsorbulás

lehet, amelynek oldalai vízszintes irányban 50-50 mm, közel függőleges irányban 30 mm-nél nem hosszabbak.

Az alsó éleken olyan csorbulások engedhetők meg, amelyek mellett az acél takarása legalább 10 mm.

3.2.7. A betonlajakon keletkezett olyan felületi hibák, amelyek nincsenek hatással a feszített huzalokban létesített feszítőerő nagyságára, műgyanta habarccsal való javítása megengedett.” [2]

A sorozat következő részében bemutatam a szálerősítésű betonok jellemző tulajdonságait. Foglalkozom az alkalmazott szálak típusával és azok betonra gyakorolt hatásával. ◀

Irodalomjegyzék

[1] Kausay, T.: Szálerősített betonok szabványosított vizsgálatai és néhány tulajdonsága. Szálerősítésű betonok – a kutatástól az alkalmazásig. Konferenciakiadvány, szerkesztette: Balázs L. György, 1999.

[2] MÁV SZ 2964 (2007): MÁV Zrt. Vállalati Szabvány, Vasúti normál és kitérő beton-aljak.

[3] MSZ 4798-1:2004: Magyar Szabvány: Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés. 26. o.

[4] Vasúti értelmező kézikönyv (1979): Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 43. o.

[5] MSZ EN 13230-1:2003 – 1 rész: Fogalommeghatározások.

Felhívás

Tisztelt Kollégák! Tisztelt Vasútbarátok!

A Magyar Vasúttörténeli Park jövőre ünnepli megnyitását 15. évfordulóját. Ebből az alkalmából a Park és a MÁV História Bizottság – a MÁV Zrt. szakmai tagozódásának megfelelően – szeretné megújítani és bővíteni a múzeumi bemutatórészt, a főépület mindhárom emeletén.

A három szinten egymástól szakmailag elkülönülten kívánjuk bemutatni a magyar vasút életét, fejlődését a kezdetektől egészen napjainkig. Külön-külön kiállítási területet kap a vasúti járműállomány mellett az infrastruktúra, mely a pálya, híd, távközlés, erőáram és biztosítóberendezés szakágakat foglalja magában, valamint a magasépítmény és az informatikai terület.

Az új kiállítások anyagának összeállításába Önöket is szeretnénk bevonni!

Ehhez várjuk ötleteiket, tanácsaikat, tárgyi, írásos emlékeket vagy fotók felajánlását, esetleg nagyobb magányútemények időszakos vagy végleges bemutatási lehetőségeinek biztosítását!

Minden ötletet, felajánlott levelet, csavart, táblát, téglát, rajzot szívesen fogadunk, amennyiben ahhoz valamilyen kortörténeli adat vagy személyes élmény kapcsolódik, hiszen ezek is részei a 168 éves magyar vasútnak. Emlékeink megkopnak, a tárgyak elkallódnak, és a személyes kötődések elvesztésével semmivé lesznek, mi meg szegényebbek leszünk. Ezért szeretnénk ezek közül a megújuló kiállításon, az adott lehetőségek között, minél többet bemutatni.

A közös munkával újjászülető kiállítás anyagának, tematikájának kialakításához várjuk ötleteiket, javaslatokat, akár tárgyi emlékeik fotóját vagy leírását röviden (de maximum egy gépelt oldal terjedelemben), lehetőség szerint 2014. szeptember 30-áig, illetve utána is folyamatosan, hogy az ezt követő válogatás, anyagrendezés és kiállításépítés után, a téli szünet után, együtt nyithassuk meg közös munkánk eredményét:

a Magyar Vasúttörténeli Park 15. születésnapján megnyíló új, kibővített kiállítást.

Szeretnénk továbbá elektronikusan archiválni a magyar vasút hálózatán jelenleg fellelhető vasúti emléktáblákat, jelvényeket és egyéb jellegzetes díszítéseket. Kérjük, ezeket örökötsék meg fényképen, és a pontos helyszín feltüntetésével küldjék el nekünk.

Az ötleteket, felajánlásokat, fotókat, értesítéseket az alábbi címekre várjuk:

Levélcím: Magyar Vasúttörténeli Park Alapítvány
1142 Budapest, Tatai út 95.

E-mail cím: markus.imre@vasuttortenetipark.hu

**Magyar Vasúttörténeli Park Alapítvány kuratóriuma
MÁV História Bizottság**





Magyarországi kisvasutak (8. rész)

Igaz mese a kemencei kisvasútról

Gerlang Ferenc

ügyvezető

Gerlang Ellenőrzési Iroda Kft.

✉ iroda@gerlang.hu

☎ (30) 687-0543

Egyszer volt, hol nem volt, 1994-ben megszületett egy egyesület, melyet hosszú neve miatt nevezünk most csak Rumcájsznak. Rumcájsz, mint minden gyermek, szerette a kisvasutat, de hamar ráunt a sok-sok modellvasújtjára. Nagyon gondolt, majd elment erdőfelügyelő bácsihoz, mert tudta, hogy annak, ha nem is a jicini, de a börsönyi erdejében több ilyen is szaladgál. Az erdőfelügyelő úgy gondolta, ha nem ad neki vasutat, ez a gazfickó úgyis ellop egyet. Inkább ad neki, de nem a legjobbat, mert az neki is pénzt hoz, hanem van egy az északi oldalon, mely – ha más mese alapján is, de – éppen Csipkerózsika-álmodalszik. Így került az egyesülethez a kemencei kisvasút, melyet 2000-ben az felébresztett álmából.

nalon fektették le a síneket. 1911-ben a Királyháza–Rakottyas 2 km-es vonallal folytatódott a munka. Ezután épült ki az 1 km-es Tüzkövesi–Rakodó–Bangolák szakasz, majd a közelítő – fakitermelés helyére vezető – ágak épültek ki Rakottyas és Szénoldal felé, összesen 3 km hosszban.

1913-ban kezdték a ma is meglévő csarnavölgyi vonal építését. Ez a szakasz külön nevet kapott, a Csarnavölgyi Vasút a Kemence–Wirterház–Hamuház–Halyagos 9,4 km-es vonalon futott. Itt 70%-os emelkedésű szakasz is volt. Ez azonban nem a Wolfner, hanem a Salkasz–Klein cég tulajdonát képezte.

1916-ban a talprakodói 0,8 km, a ketőshídi 1,2 km és a rákospataki 2,0 km-es mellékvonal készült el, a Dobó cég kivitelezésében.

1919-ben a Hidi–Vint cég építésében az oltárközi 1,5 km, a hangyási 0,7 km és a mogyorósi 1,2 km mellékvonal készült el.

1920-ban a Királyházi Vasúton az érsekség folytatta a gazdálkodást. A vonalat felújították, sűrítették a talpfákat, megerősítették a hidakat, átereszeket. Folytatták a hálózat kiépítését, 1925-ben a fonottsági, 0,7 km hosszú vonallal.

1927-ben a Váci Fa- és Cserkéreg Termelők építették ki a pogánypataki vonalat 2,1 km hosszban. Ez is jellegzetes közelítővonal volt.

1926-ban a Marcher cég építette ki a dosnyai vonalat 3,2 km, ugyancsak ekkor a Szász cég a bacsina melékvonalat 3,3 km hosszban. A hálózat legnagyobb emelkedése a dosnyai vonalon volt, 120%-os. 1927-ben készült el a 3 km-es nagyöröcsölyei mellékvonal, szintén a Marcher cég építésében.

A csarnavölgyi vasúton sem teltek eseménytelenül az évek. 1926-ban a Hidi–Vint cég folytatta a vonalépítést a 0,5 km-es Rákospatak–Oltárközi mellékvonallal. Az Oltár-patak fölött vezetett át a hálózat legnagyobb, 21 m hosszú és 8 m magas, faszervezetű hídja. Közismert, hogy a hidak sokszor nevet kapnak, de ebben az

1. táblázat. A kisvasút műszaki adatai

Építés éve	1910–1933
Nyomtáv	600 mm
Felépítmény	Sín: 5, 7 és 9,25 kg/fm Kapcsolószer: sínszeg, síncsavar Aljak: talpfa, vb alj Ágyazat: vegyes
Kiépítési hossz	51,1 km
Meglévő hossz	7,3 km
Jelenleg használt hossz	3,9 km
Szállítás jellege	1910-től teher 2000-től személy
Engedélyezett sebesség	15 km/h
Engedélyezett tengelyterhelés	2,6 kN

A Pest megyei Kemence környéki 600 mm-es, egykor több mint 50 km-nyi hálózatból ma már csak a csarnavölgyi vonal nem egészen 8 km-re fekszik a helyén (1. ábra). De megvan, és őrzi az egykori börsönyi erdei pályák hangulatát.

A település még az Árpád-korban jött létre. Mezőgazdasági terület az Ipoly keskeny völgyében kevés volt, a Börsönyi északi oldalán kialakított földek sem adtak nagy termést (Kemence község nevét a szlovák Kameny [köves] szóból származ-

tatják, ez is erre enged következtetni), az itt élők megélhetését mindig is az erdő biztosította.

A vasút építésének története az elalvásig

1910-ben a Wolfner–Schanczer és Fiai cég (a nagybörsönyi vonal építése után) a falu déli részén lévő erdészeti telepről kezdte az építkezést: a Kemence–Wirterház–Királyháza–Királykút 11 km-es útvo-

esetben fordítva történt: az itt elterülő rétet nevezték el Magashidi-rétnek.

1928-tól a Schmiel cég épített tovább, először a 0,7 km-es Hangyás–Soványgödör, majd 1929-ben az 1,7 km-es drinópataki, végezetül 1933-ban az 1,8 km-es kurucpataki mellékvonalat készítve el.

Az átlagos lejtés a hálózaton 25‰ volt, a vonalak a nagybörzsönyihez hasonlóan úgy épültek, hogy folyamatosan lejtettek a fafeldolgozók felé, így energiát csak az üres kocsik felvontatása igényelt. Tekintve, hogy igen meredek szakaszok is üzemeltek, a megfutamodás megelőzésére leleményes szerkezetet alkalmaztak. Ennek neve homokozó faléc, ám a helyiek egyszerűen fasíneknek hívták. Ezeket a fasíneket az acélsínek külső oldalán helyezték el, rájuk homokot szórtak. Ha haladáskor a kerék ezt elérte, a homok, amely így a futófelületre került, növelte a tapadást.

A pályák 600 mm nyomközzel épültek, az 5 kg/m tömegű síneket 130-as (130 cm hosszú) faragott tölgy talpfákra szegezték. Alátételemezeket az illesztéseknél és ívekben alkalmaztak, ahol a pálya nagyobb igénybevételnek volt kitéve. Ez volt a fővonalak felépítménye, az olykor csak néhány évig használt mellékvonalakon általában 110-es dorongokat alkalmaztak. A legnagyobb ívsugár 1000 m, a legkisebb 30 m volt.

A hidakat fagyálló kőből, cementhabarccsal vagy szárazon rakott ellenfalakkal építették, a tartószerkezet általában fa, de vasgerendázatot is használtak. A hidak nyílása általában 3–5 m, magassága 1,1–2,5 m közötti volt.

A közelítővonalak a meredek hegyoldalak miatt, ahol lehetetlen volt a nagy emelkedés folytán a szakaszokat összekapcsolni, úgynevezett különálló közelítővonalaként épültek meg. A két pályaszakasz között a szintkülönbség helyenként a 80–120 m-t is elérte. A faanyagot itt lecsúszatták, legurították vagy egyszerűen ledobták.

A Királyházi Vasút: 29,6 km, a Csarnavölgyi Vasút: 21,5 km, vagyis a kemencei hálózat összesen 51,1 km hosszú volt.

Az üzem lóvontatással indult, a „szőrösdiél” vontatás nem egészen 65 éven keresztül szolgált. Gördülőállományként kéttengelyes, 2 t-s búrkocsik és négytengelyes, 4 t-s vasrámás kocsik szolgáltak. A kisebbik kocsira 5–6 erdei ürméter tűzifa fért. A vasrámás kocsikat 1924-től alkalmazták.

Hivatalos közforgalom sohasem volt, de a helyi igények miatt kéttengelyes, vas-



1. ábra. Kemence kisvasút nyomvonala (Grafika: Bíró Sándor)

keretes, fékes alvázakra padokat szereltek. Ezek a kocsik 6–8 személyt szállíthattak, az utazók feladata volt a fék kezelése is. Nagyobb fejlesztés a személyforgalomban csak az érsek látogatásakor történt, akkor egy négytengelyes nyitott személykocsit szereztek be, az Orenstein&Koppel (O&K) pestszentlőrinci gyárából. Ez a kocsik – ma is érseki kocsik néven ismert – a kemencei telephelyen megvan (az egyetlen négytengelyes eredeti személykocsi), és a régi vasutasok el is mesélik a történetét.

A végállomásokon, Kemencén és Királyházán lakást és műhelyt építettek, a csarnavölgyi vonal végén volt a Dobó-istálló. A vonalon több kunyhó épült a számadóknak. Telefonvonalakat 1929-től az érsekség épített ki.

A II. világháború után állami kezelésbe kerültek az erdők, ez kezdetben a kisvasutak fejlődését hozta. A kemencei vonalon 1947-ben közlekedett először motormozdony. A vonalakat folyamatosan korszerűsítették, a régi sínek helyébe 7 és 9 kg/m tömegűek kerültek. A fővonalakon a talpfákat vasbeton aljak váltották fel, a síneket alátételemezekkel és H csavarokkal rögzítették. 1955-ben a kisvasút R–35-ös Hofher motormozdonyát Almamellékre vitték.

A teherautók elterjedésével azután megkezdődött a feltáróutak építése, először Királyháza felé, majd a nagyobb teljesítményű teherautók átvették a kitermelési helyek megközelítésének feladatát is.

1957–58-ban a Csarnavölgyi, majd 1967–68-ban a Királyházi Vasút felsze-

dése kezdődött meg. Ez utóbbit már csak nyomvonalán követhetjük, az egykori műhely ma turistaszállás Királyházán.

Az 1970-es években, a királyréti átépítés során, az 1955 novemberétől már itt lévő MD-40-es motormozdony, a P-5-ös mellé megérkezett a P-2-es számú. Feltehetően ugyanekkor, az egyik FVV (Fővárosi Villamosvasút) gyártású személykocsi is ide került. Ezzel megteremtődött a rendszeres forgalom lehetősége. Azonban menetrend szerinti személyforgalmat nem indítottak, hiszen rendszeres, hivatásforgalomban utazókra nem lehetett számítani, az alkalmi turistaforgalomra pedig nem tartották érdemesnek menetrend szerinti járat fenntartását. Megrendelésre azonban indítottak különvonatot.

Időközben a csarnavölgyi vonalat is utolérték az utak, már csak ritkán fuvaroztak fát, leginkább a favágók utaztak a kis kocsikon. Az 1980-as évek elejére a már jelentősen megcsonkított hálózat kiszorult az erdészeti technológia sorából, bár ekkor a csarnavölgyi vonalnak még két (igaz, csonka) mellékvonala, a drinói és a kurucpataki megvolt.

Az 1980-as évek végére csupán egy üzemképes mozdony maradt. Az erdőgazdaság azonban nem vette tervbe a vonal felszedését. A Királyrétről érkezett négytengelyes zárt kocsit eladták – osztrák kisvasútbarátok gyűjteményét gazdagítja.

1993 tavaszán a már évek óta gondozatlan pálya állapota leromlott, félő volt teljes pusztulása. 1995 áprilisában a hirtelen lezúdult eső felduzzasztotta a Csarnapatak vizét, az áradat több hidat elsodort, támfalakat döntött le, számos ponton veszedelmes alámosódásokat okozott a töltéseken. A Hamuház feletti vonalrész valamennyi hídja megsemmisült, az ellenfalak leomlottak. A vonalon több alámosódás keletkezett, a végállomás fele elsodródott, a töltés több ponton súlyosan megsérült. Ez a szakasz szenvedett jelentősebb kárt, felújítása csak nagyobb munkával lehetséges, néhol patakszabályozásra is szükség van a további károk megelőzésére.

Hamuház állomást 10-20 cm vastag köves-földes hordalék temette be. A Hamuház–Kemence közötti vashidak közül egyet szintén elsodort az ár, az ellenfalak alatt alámosódások keletkeztek. Mivel ezen a szakaszon a hidak erősebb építésűek, jobban ellenálltak az árnak. A töltés két helyen, a kemencei strand és a drinói vonal elágazóállomása előtt mosódott alá, e két hely közül az utóbbi veszélyesebb.



2. ábra. Pályaállapotok 2000-ben (Fotó: Gerlang Ferenc)



3. ábra. Pályaállapotok 2000-ben (Fotó: Gerlang Ferenc)

Szintén 1990-ben, a vasút jelenlegi kezelője, az Ipoly Erdő Rt. a vasutat leselejtezte, ez volt a biztosító feltétele az árvíz-károk fizetésekor.

A csapások azonban ezzel nem értek véget. A fent említett árvizet 1999 nyarán újabb, még pusztítóbb áradás követte. Úgy tűnt, ez végleg pontot tesz a kisvasút

történetére. A hidak közül kettő maradt állva, ám azok is használhatatlanná váltak. A pálya helyenként többméteres mélység fölött lógott a levegőben, másutt egy-két méter vastag törmelék fedte (2–4. ábra) [1].

2000, az ébredés éve

A Kisvasutak Baráti Köre (továbbiakban: KBK), mint egyesület, 1994-ben alakult, 2002-ben közhasznú, majd 2005-ben kiemelkedően közhasznú minősítést kapott.

A kemencei kisvasút ügyében már 1993-ban megindultak a tárgyalások a KBK és a tulajdonosi jogokat gyakorló Ipoly Erdő Rt. között a vasút újraindításának lehetőségeiről.

A megállapodás végül 2000-ben született meg: a KBK jelképes összegért kibérelte a vasút telephelyét, hogy ott erdészeti és kisvasúti múzeumot hozzon létre. Ezzel egy időben megkezdődött az első, 1850 m hosszú szakasz felújítása.

Mint ahogy a KBK szerette volna a turisták számára megnyitni a kisvasutat, szabályos engedélyeztetési eljárást kellett lefolytatni.

A vasúti pályatest állapottervének elkészítéséhez és a forgalom lebonyolítására való alkalmassá tételéhez vonatkozó szabványok és előírások közül a következőket leltük fel és vettük figyelembe:

- Irányelvek a saját használatú keskeny nyomtávolságú vasúti pályák és ezek állomásainak tervezésére (jóváhagyva: 152.585/1971. KPM szám alatt).
- MSZ Szabványgyűjtemények 54. Vasútépítés – kisvasút (Magyar Szabványügyi Hivatal 1970).
- Pályafenntartási útmutató Állami Erdei Vasutak részére (kiadta az Országos Erdészeti Főigazgatóság 1966-ban).
- Mérnöki kézikönyv 2. kötet, VII. fejezet: Keskeny nyomtávú vasutak. *Kadocsa Lajos* okl. mérnök (922–972. o.) 1957.
- *Kócsis András* szakdolgozata a Széchenyi István Főiskolán, 1998.

A munkát a KBK szervezte, a kivitelezésben igen sokan részt vettek, nagyrészt társadalmi munkában. Idősek és fiatalok, helyiek és vasútbarátok, cégek és magánemberek az ország minden tájáról. A kisvasút 2000. évi beindítása alkalmából nyomtatott szórólapon és plakátokon még összeállítottuk a főbb támogatók listáját, de azután a sok-sok segítséget csak köszönni lehetett, számba venni már nem. Ezúttal sincs mód

támogatóink felsorolására, ám megragadom az alkalmat, hogy megköszönjem a segítségüket.

Azt is meg kell említeni, hogy sok segítséget természetben kaptunk, vagyis a résztvevők a saját munkaerejüket adták saját szabadidejükben, vállalkozások a szükséges anyagot és eszközöket szállították a kemencei telephelyre, a helyiek pedig a társadalmi munkában részt vevők elszállásolásáról és étkeztetéséről is gondoskodtak 2000-ben. Természetesen, vagy nem is olyan természetesen, a hatósági eljárási díjakban is jelentős kedvezményeket kaptunk.

A 2000-ben felújított pálya 1850 m hosszán összesen 26 ív volt, a legkisebb ívsugár 46 m, a legnagyobb pedig 1000 m.

A hajdani görpályás üzem jellegéből adódóan a függőleges vonalvezetés során a kemencei telephelytől a vágány folyamatosan emelkedik, a legkisebb emelkedő 7,1‰, míg a legnagyobb 30,6‰.

Az érintett vágányszakaszban – Kemence telephelyen – 6 db kiterőt sikerült beazonosítani, a méretek felvétele és az irányelvekkel történt összehasonlítása alapján ezek 10-XXII-1:6,6 rendszerűek [2].

A felújítási munkákról a KBK az ún. „KBK füzetek”-ben több alkalommal is részletesen beszámolt Kemencei Krónika címmel. A KBK füzetek XLIII. és XLIV. számában közölt írárok elolvashatók a www.kisvasut.hu honlapon.

Az írárokban a napi segítségeken kívül

2. táblázat.

Hidak és átvezetések

Szelvény [hm]	A híd nyílása [m]	Hídtípus
0+68		nyílt átvezetés
2+66		nyílt átvezetés
4+56		nyílt átvezetés
4+90		nyílt átvezetés
10+69		nyílt átvezetés
12+58		csőátvezetés
15+66	4,60 m nyílású	I tartós híd
17+77	3,00 m nyílású	I tartós átvezetés
18+92	7,80+12,00 m nyílású	I tartós híd
20+00		nyílt átvezetés
21+25		nyílt átvezetés
21+69		nyílt átvezetés
23+76		nyílt átvezetés
26+66	9,00+12,00 m nyílású	I tartós híd
29+74	7,30 m nyílású	I tartós híd
30+28		nyílt átvezetés
31+34		csőátvezetés
32+95		csőátvezetés
33+60,30	12,0 m nyílású	acélhíd a Csarna-patak felett
35+14		csőátvezetés
36+44	12,0 m nyílású	acélhíd a Csarna-patak felett
38+15		csőátvezetés
38+45	200 mm átmérőjű	átvezetés
Vasúti átjárók		
4+75	14,00 m széles	aszfalt burkolatú
6+17	8,00 m széles	aszfalt burkolatú
15+58	6,00 m széles	kőzúzalék burkolatú
22+08	6,00 m széles	burkolatlan
28+88	10,00 m széles	aszfalt burkolatú
36+96	7,0 m széles	vezetősínnel ellátott

szó van azokról az eseményekről is, melyek nehezítették ekkor a kisvasút felújítását (sínlopás, rongálás, illegális átjárók ráépítése a pályára stb.) (5–7. ábra).

A sok segítségnek köszönhetően 2000. július 29-én sor kerülhetett a Kemence-Strand–Godóvár szakasz ünnepélyes átadására. A vonalon két feltételes megállóhely létesült: Csarnapuszta és Kőrözsa mh.

A vasútüzem a Strand–Godóvár végpont egyvágányúsága miatt nem biztosította a mozdonyforduló lehetőségét. Ez azt jelenti, hogy vagy felment húzva a vonat, s onnan visszajött tolvá, vagy fordítva.

A kisvasút hivatalos neve Kemencei Erdei Múzeumvasút (KEMV) lett.

A vasút járműállománya eleinte két MD–40-es sorozatú mozdonyból (P–2, P–5) és négy személykocsiból állt. Ezek használatbavételi eljárását szintén a Közlekedési Hatóság engedélyezte.

A megnyitón többen láthatták a P–2-es mozdonyon a jellegzetes fatáblát a Muki becenévvel (8. ábra). Ehhez a becenévhez egy történet is tartozik:

„Amikor aztán 2000. július 29-én sok-sok munka, és az ehhez kapott nélkülözhetetlen segítség után elindították a vasútüzemet, az egyik falubéli asszony, aki a vasútépítő Kalácska családba tartozik, hozott, sőt saját kezűleg felhelyezett egy táblácskát az akkor egyetlen üzemelő mozdony hűtőrácsára. A tábla egyszerű falap volt, ezen pedig szintén egyszerű mezei virágokból, ragasztóval rögzítve a Muki felirat állt.

Elmondta, hogy gyerekkorukban a kisvasút mozdonyát Mukinak becézték, ezt a jelen lévő helybéliek is megerősítették. A KBK természetesen tudta, hogy a megtáblázott mozdony a felidézett időben nem a Kemencei ÁEV vontatójárműve volt, és nem viselt soha Muki becenevet, ám azt is tudták, hogy a pár dekagramm súlyú táblácska nem rontja a mozdony teljesítményét, viszont a falubelieknek a kötődés erősítését jelenti a KEMV-hez.” [3]

A tábla azóta is megtekinthető a kemencei végállomás múzeumában.

Az eredeti mozdonyok gyártmánytörténete

Az 1940-es évek második felében felgyorsult a hazai keskeny nyomközű vasutak dízelesítése, ezen belül jelentős mértékben a gazdasági, bányá- és iparvasutakon.



4. ábra. Pályaállapotok 2000-ben (Fotó: Gerlang Ferenc)

Ezekhez kis igényű és teljesítményű mozdonyokra volt szükség, így születtek meg az MD–2-esek, később az MD–40-esek. Elkülöníteni azonban nem lehet a két típust.

Kezdetben az Orenstein és Koppel gyártotta őket Budapesten, MD–2-es típusjellel. Az 1940-es évek rendszerváltása után a cég utódja a Magyar–Szovjet Olajipari (Maszolja) Rt. lett. Folytatták a gyártást, szintén MD–2-es típusjellel. Amikor ez a cég megszűnt, a kismozdonyok gyártását a Pálfalvai Bányagépgyártó és Javító Vállalat Zagyvapálfalván kisebb módosításokkal már MD–40-esként folytatta.

Ezeket a mozdonyokat – az O&K eredet folytán – kisebb-nagyobb módosításokkal még számos más európai országban is gyártották.

A gépek jól beváltak a gyakorlatban. Egyszerű és megbízható szerkezetüknel fogva a bányá- és iparvasutakra jellemző elenyésző karbantartás mellett is kifogástalanul teljesítik feladatukat – egyes példányok lassan 50 esztendeje.

A két mozdonytípus szerkezete meglehetősen hasonló, bizonyos változatoknál külsőleg nem is ítéhető meg a típus – csak a műszaki leírások segítenek. Ráadásul még ugyanannál a típusnál is különböző lehet a kialakítás, változhatnak a műszaki paraméterek is. Az MD–40-es az MD–2-esnél már nagyobb teljesítményű változat, de a motoron kívül fő szerkezeti elemeken is vannak kisebb-nagyobb eltérések.

A mozdony kerete hengerelt szerkezeti idomacélból készült hegesztett kivitelben, kellő merevítésekkel. A keretnek mind a négy sarkára súlyokat szereltek. A súlyok



5. ábra. Támfalépítés (Fotó: Gerlang Ferenc)

alacsony elhelyezése miatt alacsonyra került a jármű súlypontja, így stabilan közlekedik a bányavasutakra jellemző rossz minőségű, sokszor megsüllyedt pályán is. A mozdonynak bányavasúti kivitelű központi vonó- és ütközőkészülékei vannak, melyek függőleges irányban állíthatók. A főkerethez rugózatlanul kapcsolódnak.

A vezetőállás a mozdony végén van elhelyezve, az MD–2-es típusnál nyitott, az MD–40-esnél rendszerint zárt. Sok esetben azonban a működtető házi műhelyben készült a zárt vezetőállás az eredetileg nyitott mozdonyra. A vezető részére a hajtóműre préseltlemez ülést szereltek, melyet a menetirányra merőlegesen helyeztek el, ahonnan kényelmesen elérhetőek a mozdony kezelőszervei. A motorház minden esetben zárt, kétoldalt ajtóval.

Az O&K gyárban készült MD–2-es mozdonyok egyik változatába egy Ganz-Jendrassik, M1A jelű állomotort építettek be, amely kéthengeres, négyütemű, teljesítménye 26 LE. A motor indítása akkumulátorról táplált villamos indítómotorral vagy kézi forgattyúval történhet. A sebességváltó háromfokozatú, 5, 8 és 12 km/h elérését tette lehetővé.

Más MD–2-es gépeket Henschel gyártmányú négyütemű dízelmotorral szerelték fel. Ezeknél a hengertömb a forgattyúházzal egybeöntve, cserélhető hengerperselyekkel készült. Befecskendezőszivattyúja és porlasztói Bosch rendszerűek. Hűtésére szivattyús és ventilátoros vízűtés szolgál. Vízcsöves hűtője – mindkét irányban haladáskor – a legkisebb sebesség mellett is hatásosan hűt. A motor indítása kézi erővel történik.

Az Ózdi Kohászati Üzemek Maszolaj gyártású, 633 mm nyomtávú MD–2-esibe Csepel D413 motort szereltek. Ez minden bizonnyal nem az eredeti motor, de az biztos, hogy 1966-ban már ez volt bennük.

Az eredeti MD–40-esekbe Csepel D350 vagy D413 típusú négyütemű, előkamrás dízelmotort építettek be. A motor nedves perselyű hengerekkel, különálló és leszerelhető hengerfejekkel, könnyűfém forgattyúházzal és dugattyúkkal készült. Befecskendezőszivattyúja állandó löketű, porlasztói zártak. Olajozása fogaskerék-szivattyúval, indítása villamos indítómotorral és izzógyertyákkal történik. A motor hűtését szivattyús vízűtés szolgálja Csepel 500-as hűtővel, amelyet úgy méreteztek, hogy mindkét irányban haladáskor elégséges legyen a hűtés. A hűtő része az ékszíjjal meghajtott ventilátor. A tüzelőanyag-tartályba 52 órai üzemhez elegendő üzemanyag fér.

Az erőátviteli rendszer mechanikus. A motort az irányváltóval egybeépített sebességváltóval a lendítőkerékbe beépített tárcsás tengelykapcsoló köti össze. A sebességváltó háromfokozatú. Az irányváltó kúpkerekes, míg a kerékpárok meghajtása az irányváltó tengelyének végére ékelt két lánckerékről, láncokkal történik. A hajtásban összesen három lánccal van beépítve olyan elrendezésben, hogy bármelyik szakadása esetén a mozdony még mozgás-képes marad.

A kisvasút járműállománya is folyamatosan bővül: egyrészt az egyesület által vásárolt, másrészt magánszemélyek (főként az egyesület tagjai) által vásárolt, és



6. ábra. Töltésmegerősítés (Fotó: Németh István)

Kemencére szállított járművekkel, amelyek főként az időközben megszüntetett vasutakról kerültek hozzánk, de volt olyan is, amelyet kifejezetten a megnövekedett személyforgalom kiszolgálására készítettünk (9–10. ábra). Meg kell említeni a hazai erdei vasutak első akkumulátoros mozdonyának üzembe állítását, a Kárászpustáról érkezett, Pécssett felújított zárt teherkocsi beüzemelését, valamint a Pélpusztáról ideszállított kis személykocsi felújítását.

2001-ben folytatódott a vasút felújítása. 2003-ra készült el a strandnál az akkor még Strand-Godóvár (később Godóvár) nevű állomás (11. ábra), majd az első újjáépített híd. Ekkor még csak mintegy 100 m-t tudtunk továbbhaladni, mivel a híd után nem sokkal egy munkagép még 2000 előtt megrongálta a vágányokat, illetve négy vágányező lopás miatt hiányzott. Ezeket 2003 nyarán pótoltuk. Ezután újabb próbatétel előtt álltunk: a 21-es szelvénynél a Kemence-patak 1999-ben súlyosan alámoszt a kisvasút töltését (12. ábra), amit gabion kosarakkal kellett megerősíteni. Ezt a munkálatot néhány II. világháborús éles löszér felbukkanása is nehezítette.

Az alámosás elhárítása október végére készült el. Ekkor kezdtünk neki a második híd újjáépítésének is, illetve útban volt ismét egy munkagép által rongált szakasz, amit helyre kellett állítani. A pályarész hatósági engedélyezése után a 33-as szelvénynél létesítettünk egy új végállomást, amely a Pityur-rétje nevet kapta. A név eredete a terület tulajdonosához köthető, aki nagyapjának kívánt ezzel emléket állítani.



7. ábra. Felújított útátjáró (Fotó: Gerlang Ferenc)



8. ábra. Muki mozdony (Fotó: Gerlang Ferenc)

2004-től nem volt annyi pénzünk, hogy nekivágjunk egy újabb híd felújításának, ezért inkább az üzemelő pályán végeztünk komolyabb munkákat – több helyen teljes mezőcsereét hajtottunk végre, illetve megerősítettük a Kőrözsa panzió és a strand közötti partfalat.

2006-ban megkezdődhetett a 4-es és 5-ös híd újjáépítése (13. ábra), illetve a Pityurétje fölötti szakasz megerősítése. Első lépésben március közepén a Feketevölgy panzió alatti alámosást erősítettük meg gabion kosarakkal, majd április végén került sor a szerkezetkész hidakon a vágányfektetésre. Az első munkavonat 2006. április 29-én érkezett meg a panzió elé.

A kisvasút életében a következő jelentős időszak 2009–2010 volt, amikor is a kemencei telephely újult meg az Ipolyaerdő Zrt. közreműködésével (14–15. ábra).

A jelenlegi – 2011-ben kelt és 2021. augusztus 31-éig szóló használatbavételi engedély alapján – a pálya a 38+70-es szelvényig használható.

Az engedély szerint a tárgyalat keskeny nyomközű vasútvonal a 0+00 szelvényben lévő Kemence végállomás és a Feketevölgy megállóhely utáni 38+70 szelvények között található. A műtárgyak és a vasúti átjárók adatait a 2. táblázat tartalmazza.

Közbenső megállóhelyei:

6+50–6+65 szelvények között: Csarnapuzta mh.

15+90–16+05 szelvények között: Kőrözsa mh.

18+50–18+65 szelvények között: Godóvár állomás

Summary

The railway with gauge of 600 mm in Kemence was constructed between 1910–1933 for transporting purpose of logging. The roller track design helped the transporting timbers down to the depot. The silviculture getting into the state hands has started the transportation of timber by trucks from 1950's then the forest railway continuously cut was stopped due to the lack of track maintenance and to natural disasters. Later the Society of Friends of narrow gauge railways took on the restoration of the remained track section and the operation of the railway. In 2000 the first restored section was opened and presently the narrow gauge railway is operating again already on a section of 3,8 km.



9. ábra. Akkumulátoros mozdony (Fotó: Németh István)



10. ábra. Bányamoszdony (Fotó: Németh István)



11. ábra. Godóvár-strand állomás (Fotó: Németh István)

Gerlang Ferenc 1981 és 2005 között a MÁV-nál többek között pályafenntartási technikus, pályamester, gazdálkodási vezető és elemző-gazdálkodó munkakörökben dolgozott. 2005-ben üzletviteli tanácsadóként magánvállalkozó lett. Közgazdász, minőségügyi és költségvetési ellenőri végzettségének megfelelően a kontrolling, minőségügyi auditok és belső ellenőrzés területén tevékenykedik. 2013-ban létrehozta a Gerlang Ellenőrzési Iroda Kft.-t, mely a korábbi vállalkozás tevékenységeit folytatja. Ügyvezetőként is legfőbb tevékenységi köre az államháztartási belső ellenőrzés.

2012-ben megkezdődött a Feketevölgy állomás tervezése és engedélyeztetése. Az engedély még nem született meg, emiatt a kivitelezés sem kezdődhetett el. Az állomás fontosságát növeli, hogy elkészülte után az eddig közlekedő vonatok számára lehetőség nyílik a mozdony átállítására, így már nem kell a vonatoknak tolt menetben közlekedniük.

Ehhez azonban egy új állomási vágány, két csoport kitérő, valamint egy csonkavágány beépítése szükséges. Az új állomás előtt egy új vasúti átjáró létesül.

Befejezésül, egy gondolat erejéig térjünk vissza a mesére. Amikor Rumcájsz előállt ötletével, kevesen hittek annak megvalósíthatóságában. A tanulság azonban az, hogy ha nem lett volna ez a mese, a kemencei kisvasút felébredése a Csipkerózsika-álomból is bizonytalan lett volna. Ám 2000 óta bebizonyosodott, hogy aki – esetleg felnőttként is – hisz a mesében és tesz is érte, annak valósággá válhat a mese, igazza az álmot, és megérheti annak beteljesülését. Hálás köszönetet mondunk mindazoknak, akik hozzájárultak e mese valóra válásához.

Összefoglalás

Kemencén a 600 mm-es nyomtávolságú vasutat 1910–1933 között építették ki, a fakitermelés szállítási céljaira. A görpályás kivitel segítette a fák külön erőforrás nélküli lejuttatását a telephelyre.

Az állami kézbe kerülő erdőgazdálkodás az 1950-es évektől már megkezdte a tehergépjárművekkel való szállítást, majd a folyamatosan megnyírbált kisvasutat a pálya karbantartásának hiánya és a természeti



12. ábra. Újabb káresemények (Fotó: Szűcs Zoltán)



13. ábra. Felújított hídszerkezet (Fotó: Németh István)



14. ábra. Múzeumi tárolóvágányok építése (Fotó: Szűcs Zoltán)



15. ábra. Megújult telephely (Fotó: Szűcs Zoltán)

ti csapások okozta károk miatt leállították. Később a Kisvasutak Baráti Köre felvállalta a megmaradt pályaszakasz társadalmi munkában történő rendbetételét, s a vasút üzemeltetését. 2000-ben megnyílt az első felújított szakasz, jelenleg pedig már 3,8 km-en működik újra a kisvasút. ◀

Irodalomjegyzék

[1] KBK honlap: www.kisvasut.hu

[2] Kemencei Erdei Múzeumvasút állapotterve, 2000. május. Készítette Csorna László és Gerlang Ferencné tervezők.

[3] Szűcs Zoltán: „Minek nevezzelek?” KBK füzetek, 2004/2.

A MÁV Zrt. és a Közlekedéstudományi Egyesület Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezete 2014. szeptember 3–5. között Debrecenben rendezi meg a XVI. Pályafenntartási Konferenciát, amelynek mottója: „Egy lépéssel előrébb.”

A konferencia programja a vasúti pályafenntartással és vasútépítéssel kapcsolatba kerülő megrendelő, üzemeltető, kivitelező, mérnök, hatóság és számos szolgáltató számára is tartalmaz újszerű, hasznosítható ismereteket, megoldásokat.

Kiemelt figyelmet szentelünk a vasúti pálya karbantartási stratégia kérdéskörének.

Bízunk benne, hogy a konferencián elhangzó előremutató előadások segítik a most zajló folyamatok megértését, és meghatározzák gondolkodásunk jövőbeni irányvonalát.

A konferencia előadói és az előadások garanciát jelentenek arra, hogy minden résztvevő választ kap a jelen kihívásaira és fontos kérdéseire.

Őszintén reméljük, hogy jól érzik majd magukat szakmai és szabadidős programjainkon egyaránt.

A szervezőbizottság

XVI. Pályafenntartási Konferencia

Debrecen, 2014. szeptember 3–5.

A konferencia helyszíne: Kölcsey Központ, Hotel Lycium, Centrum Hotel

A konferencia fővédnöke: Dr. Seszták Miklós nemzeti fejlesztési miniszter

Programterv

Szeptember 3. (szerda)

08:00–08:30 **Köszöntő:** Pál László általános vezérigazgató-helyettes, MÁV Zrt.
Zaránd György ügyvezető igazgató,
MÁV Nosztalgia Kft.

Helyszín: Budapest–Nyugati pályaudvar, királyi váró

08:30–11:00 **Utazás nosztalgiavonattal
Budapest–Debrecen állomások között**
Reggeli a vonaton
Előadás: Műtárgyátépítés
a Szolnok–Szajol vonalszakaszon
Előadó: Zámbo László
projektvezető-helyettes, Közgép Zrt.
Előadás: Pályarehabilitáció
a Szajol–Püspökladány vonalszakaszon
Előadó: Dudás István projektvezető,
SWIETELSKY Vasúttechnika Kft.

Alépitményi rehabilitáció tervezése
Előadó: Nyári István laboratóriumi
üzletágvezető, FugroConsult Kft.

Szajol–Püspökladány tervezési kérdései
Előadó: Kosik Attila vezérigazgató,
INFRAPLAN Zrt.

11:00–12:00 **Érkezés, regisztráció**

12:00–13:30 **Ebéd**

13:30–18:30 *Levezető elnök:* Dr. Katona András
tiszteletbeli főtárgyaló, KTE

Köszöntő: Kósa Lajos polgármester,
Debrecen
Nagy Krisztián területi igazgató,
MÁV Zrt. TIG Debrecen
Előadó: Dr. Seszták Miklós miniszter, NFM
Előadó: Tasó László infrastruktúráért
felelős államtitkár, NFM

Előadó: Pál László általános
vezérigazgató-helyettes, MÁV Zrt.

szünet

**Vasúti pályafenntartás a hatóság
szemével**

Előadó: Győri Gyula elnök, NKH

A NIF Zrt. vasútfejlesztési projektjei
Előadó: Völgyi Miklós vasútfejlesztési
igazgató, NIF Zrt.

**A MÁV által bonyolított projektek, szűk
keresztmetszet felszámolási program**
Előadó: Tulik Károly fejlesztési és
beruházási főigazgató, MÁV Zrt.

**A záhonyi vasúti infrastruktúra helyzete
és kitörési lehetőségei**
Előadó: Dr. Pafféri Zoltán kiemelt
projektek vezető, MÁV Zrt.

Egy lépéssel előrébb

Előadó: Vólentné Sárvari Piroska pályavasúti
üzemeltetési főigazgató, MÁV Zrt.

**Vasúti pályakapacitás elosztása és az
Európai Unió negyedik vasúti csomag
hatása a vasúti pálya fenntartásában**
Előadó: Németh Réka ügyvezető
igazgató, VPE Kft.
Kérdések, hozzászólások

20:00-tól **Gálavacsora**

Szeptember 4. (csütörtök)

07:00–09:00 **Reggeli**

09:00–12:00 *Levezető elnök:* Dr. Horvát Ferenc
főiskolai tanár, SZE
**Visszanyereményi anyagok minősítése,
használtanyag-felhasználás**

Előadó: Kupai Sándor
műszakielőkészítés-vezető, MÁV Zrt.

101-es vonal átépítése használt anyagból
Előadó: Dobos Attila ügyvezető igazgató,
FKG Kft.

**Az ÖBB Infrastruktur AG
pálya-karbantartási stratégiája**
Előadó: Dipl. Ing. Dr. techn. Michael Mach
életciklus-menedzsment szakterületi
vezető, ÖBB Infra AG

**Vissznereményi anyagok beépítése
nagygépes technológiával**
Előadó: Horváth Róbert technológiai és
minőségbiztosítási igazgató, SWIETELSKY
Vasúttechnika Kft.

**Mérnök és a műszaki ellenőr szerepe és
feladata a vasútépítés területén**
Előadó: Mayer Ferenc vezetőmérnök, VHU Kft.

szünet

**Gördülőfáradás okozta terhelésből
kifejlődő sínhibák vizsgálata**
Előadó: Dr. Takács János professzor, BME

**Sínfej-hajszálrepedések laboratóriumi
vizsgálata, sínfejmegmunkálás
gazdaságossági szempontok
figyelembevételével**
Előadó: Dr. Horvát Ferenc főiskolai tanár, SZE

Örvényáramos mérések és vizsgálatok
Előadó: Béli János ügyvezető igazgató,
MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft.

12:00–13:30 **Ebéd**

**Stratégiai sínmegmunkálás a sínfelületi
hibák megelőzése és megszüntetése
érdekében**
Előadó: Dr. Wolfgang Schöch Director
External Affairs, Speno International SA

**HC hibás kitérőalkatrészek
sebességkorlátozás megszüntetése
kiszélesített technológiával**
Előadó: Dr. Kiss Csaba műszaki
igazgatóhelyettes, MÁV-Thermit Kft.

**Előszerezett kitérők tapasztalatai, első
karbantartás szükségessége**
Előadó: Sándor Ferenc ügyvezető
igazgató, VAMAV Vasúti Berendezések Kft.
Kérdések, hozzászólások

16:00–18:00 **Vasútépítő és szolgáltató vállalatok szakmai
gépbemutatója Debrecen vasútállomáson**
Kiállítók: Plasser, SWIETELSKY, Robel,
Geismar, Chembre, KFV, MÁV-Kert, G&G,
MÁV-Nosztalgia, Metalektro,
MÁV-Thermit, FKG, VAMAV stb.

18:30–19:30 **Debreceni Nagytemplom – idegenvezetéssel
egybekötött megtekintés – orgonajáték**

20:00-tól **Vacsora**

Szeptember 5. (péntek)

07:00–09:00 **Reggeli**

09:00–13:00 **Levezető elnök:** Tulik Károly fejlesztési és
beruházási főigazgató, MÁV Zrt.

**Alépítményeink diagnosztikai, stratégiai
kérdései a MEDINA bevezetésével**
Előadó: Virág István híd- és alépítményi
osztályvezető, MÁV Zrt.

Kitérők működtetése és üzemeltetése
Előadó: Szabó József vasútépítési és
fenntartási, vasúti felépítményszerkezeti
szakértő

**A STRAIL szerkezetek új elemei,
beépítési és fenntartási tapasztalatok**
Előadó: Eur. Ing. Felföldi Károly
reprezentáns, KRAIBURG STRAIL GmbH
Németország

Mérlegen a vasúti pályafenntartás
Előadó: Kemény Ágnes pályalétesítményi
osztályvezető, MÁV Zrt.

szünet

Levezető elnök: Vólentné Sárvári Piroska
pályavasúti üzemeltetési főigazgató,
MÁV Zrt.

Vágányzárak tervezése
Előadó: Velő Zsuzsanna pályavasúti
szakértő, MÁV Zrt.

**Pályakapacitáshoz kapcsolódó
üzemirányítás**
Előadó: Béres Barna forgalmi
üzemirányítási osztályvezető, MÁV Zrt.

ETCS és kapcsolódó pályás feladatok
Előadó: Tóth Péter TEBK
biztosítóberendezés technológiai vezető,
MÁV Zrt.

**Új generációs távközlési rendszerek
a pályavasútnál**
Előadó: Pete Gábor távközlési
osztályvezető, MÁV Zrt.

**Erősáramú rendszerek a pályavasút
szolgálatában**
Előadó: Kökényesi Miklós erősáramú
osztályvezető, MÁV Zrt. Hozzászólások,
ajánlások ismertetése és elfogadása

13:00–14:30 **Ebéd**

15:30 **Hazautazás – a nosztalgia vonat indulása**

HELYREIGAZÍTÁS

Lapunk 2014. 3. számában Dobos Attila Bemutatjuk a Lencse típusú univerzális darus járműszerelvényt című cikkében a 38. oldalon az első hasáb második bekezdésének első mondata szerkesztői tévedésből maradt a szövegben. A hibáért elnézést kérünk.

SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGRENDŐLAP

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 igazolószerelvénymásolat a megrendelőlapoz mellékelve).

Bankszámlaszám: 10200971-21522347-00000000

Jelen megrendelése visszavonásig érvényes.

A számlát kérem a fenti címre eljuttatni.

Bélyegző

Aláírás

A megrendelőlapot kitöltés után kérjük visszaküldeni az alábbi címre: MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág Pályalétesítményi Központ
1011 Budapest, Hunyadi János. u. 12–14.

Kapcsolattartó: Gyalay György

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

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

ISSN 0139-3618

Címlapkép: A vasúti pálya és tartozékai a Tárnok–Székesfehérvár vonalszakaszon. Fotó: Tógl Tibor

www.sinekvilaga.hu

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Zrt. pálya és híd szakmai folyóirata
A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) által akkreditált
tudományos folyóirat

Kiadja a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság
és a Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu

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

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

Nyomdai munkák PrintPix Kft.
Hirdetés 200 000 Ft + áfa (A/4), 100 000 Ft + áfa (A/5)
Készül 1000 példányban



World of Rails

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

Published by MÁV Co. Infrastructure Operational Directorate General
and Development and Investment Directorate General
54–60 Könyves Kálmán boulevard Budapest Post Code 1087
www.sinekvilaga.hu

Responsible publisher László Pál
Edited by the Editorial Committee
Responsible editor József Vörös
Members of the Editorial Committee
Tamás Both, Dr. Ferenc Horvát, Ferenc Szőke
Reader Márta Szabó
Layout editor Balázs Kertes

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

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