

Tartalom

Dr. Rajszi Zsolt – Köszöntő	1
Dr. Mosóczi László – A MÁV Csoport középtávú stratégiája	2
Szamos Alfonz – A Pályavasút Üzletág stratégiája	6
Csek Károly – Eredményeink és terveink	10
Dr. Horvát Ferenc – A vasúti vágány mérettűrései	17
Dr. Ligner Nándor – Kitérők geometriai fejlesztésének lehetőségei	28
Béli János – Korszerű pályadiagnosztikai eszközök	36
Brian Clarke – A Pandrol rugalmas sínleerősítő család	41
Mark Coates-Smith – A HoldFast gumielemes vasúti átjáró	43
Halmai Antal – Vasúti járműmérlegek	46
Ludvigh Eszter–Horváth Zoltán – „Alágazati szőnyeg” alkalmazása vasúti pályában	50
Felföldi Károly – A STRAIL rendszer legújabb elemei	54
Lőkös László–Dr. Kiss Csaba – A MÁV-Thermit Kft. újdonságai	60
Gráf Kálmán – Tartós és környezetbarát sínszékkenés	64
Szabó József – Az állomások környezetvédelme	67
Horváth Gyula – Új, környezetbarát vasúti váltó kenő, kezelő és tisztító anyag	74
Csilléry Béla – A XIV. Pályafenntartási konferencia ajánlásai	79

Index

Dr. Zsolt Rajszi – Greeting	1
Dr. László Mosóczi – The middle-distance strategy of MÁV group	2
Alfonz Szamos – The strategy of the railway infrastructure	6
Károly Csek – Our results and plans	10
Dr. Ferenc Horvát – The railway track dimension tolerance	17
Dr. Nándor Ligner – The geometrical developing possibilities of the railway switches	28
János Béli – Modern railway diagnostic equipments	36
Brian Clarke – The Pandrol elastic fastening systems	41
Mark Coates-Smith – The HoldFast rubber-made railway crossings	43
Antal Halmai – Railway scales	46
Eszter Ludvigh – Zoltán Horváth – Installation of 'Under Sleepers Mats'	50
Károly Felföldi – New elements of STRAIL	54
László Lőkös – Dr. Kiss Csaba – New developments at MÁV-Thermit Ltd.	60
Kálmán Gráf – Lasting and environment-friendly rail-seat greasing	64
József Szabó – Environmental protection of the railway stations	67
Gyula Horváth – New environmentally friendly lubricant for switches	74
Béla Csilléry – Recommendations of No.14 Trackmaintenance Conference	79

Köszöntő

Tisztelettel és illő meghatódással köszöntöm a XIV. Pályafenntartási Konferenciát Miskolcon, e nagy múltú egyetemi városban!

Konferenciánk mottója:
„Zöldpályán az ügyfelek pártján...
az Emberért!”

Ez a mottó fejezi ki talán legszemléletesebben konferenciánk „ethosát”, utalva annak szellemi és formai tartalmára.

Az ezt megelőző konferencia 3 éve Dobogókőn olyan időszakban került megrendezésre, amikor a Pályavasút új szervezeti rendjébe tagozódva, új szervezeti-működési rendben dolgozva nagy várakozással néztünk a jövőbe, rendszert vágyva a rendezetlenségbe. Ma újra valami hasonlót élünk. Hiszünk, remélünk, szakma- és hivatásszeretünk újra összehozott bennünket. Itt vagyunk ismét, hogy új rendet kovácsolhassunk új stratégiai alapokon, igazodva a megváltozott környezeti hatásokhoz és a kézzelfogható realitásokhoz, a napi valósághoz.

Ez nem a nagy álmódosások ideje és helye, de itt van a lehetőség, hogy hallassa hangját a SZAKMA, melynek minden szegmense jelen van ezen az anketon. A szervezők legfőbb célja, hogy a formához velős tartalom, meggyőződés és igazi tenniakarás társuljon.

A lényegi és érdemi hozzászólások az egyes előadások mondanivalóját csiszolhatják, gondolkodásra késztetnek, és új gondolatokat, színeket tehetnek ahhoz a jövőképhez, melynek részesei mi leszünk, és gyümölcseit – legyenek azok akár kicsit savanykásak is – mi szedjük, és táplálkozunk vele mindennapjaink kenyereként. Értsük ezen a szűken vett szakmai kérdéseket vagy tágabb értelemben a társaság menedzsmentjét, a MÁV működési rendjét és a környezetünkben érkező hatásokat.

Legyen élhető környezetben, emberi közegben, kiszámítható és biztonságos szolgáltatásokat nyújtva szabad a pálya a Pályavasútba integrálva!

A korábbi tizenhárom konferencia magas mércét állított eléink. A rendezőgárda vezetőjeként elmondhatom, hogy szeretnénk e mércének megfelelni. A szakmai és gyakorlati programokon kívül igyekeztünk olyan körülményeket teremteni, hogy az új szakmai ismereteken túl lehetőség nyíljon a kapcsolódásra és az emberi kapcsolatok szorosabbra fűzésére. Ehhez kívánok a konferencia házigazdjaként jó tanácskozást.

Kezdődjék hát az érdemi munka!
Ezzel a XIV. ORSZÁGOS PÁLYAVASÚTI KONFERENCIÁT megnyitom.

Dr. Rajszi Zsolt



A MÁV Csoport középtávú stratégiája

Dr. Mosóczi László

általános vezérigazgató-helyettes

MÁV Zrt.

✉ mosoczil@mav.hu

Eddigi működése során a legnagyobb változáson ment keresztül a Magyar Államvasutak szervezete. Ez a változás mindannyiunkat érint, sőt kihatással van a gazdasági élet szinte valamennyi szereplőjére. Ezért tartom fontosnak a MÁV Csoport új helyzetnek megfelelő középtávú stratégiáját bemutatni.

1. A csoportszintű működés alapelvei

A MÁV működési környezetének alapvető megváltozása olyan helyzetben érte a céget, amikor mind piaci, társadalmi, üzleti szempontból, mind finanszírozási oldalról, mind pedig az általa nyújtott szolgáltatások szempontjából az éveken keresztül tartó folyamatos visszaesés volt rá jellemző.

A MÁV Csoport középtávú stratégiájának célja éppen ennek a folyamatnak megállítása és megfordítása. Ehhez elengedhetetlen a vállalatcsoport strukturális, üzleti és gazdasági feladatainak pontos megfogalmazása. A stratégia vezéreleme a MÁV Csoport piaci teljesítményének növelése, valamint

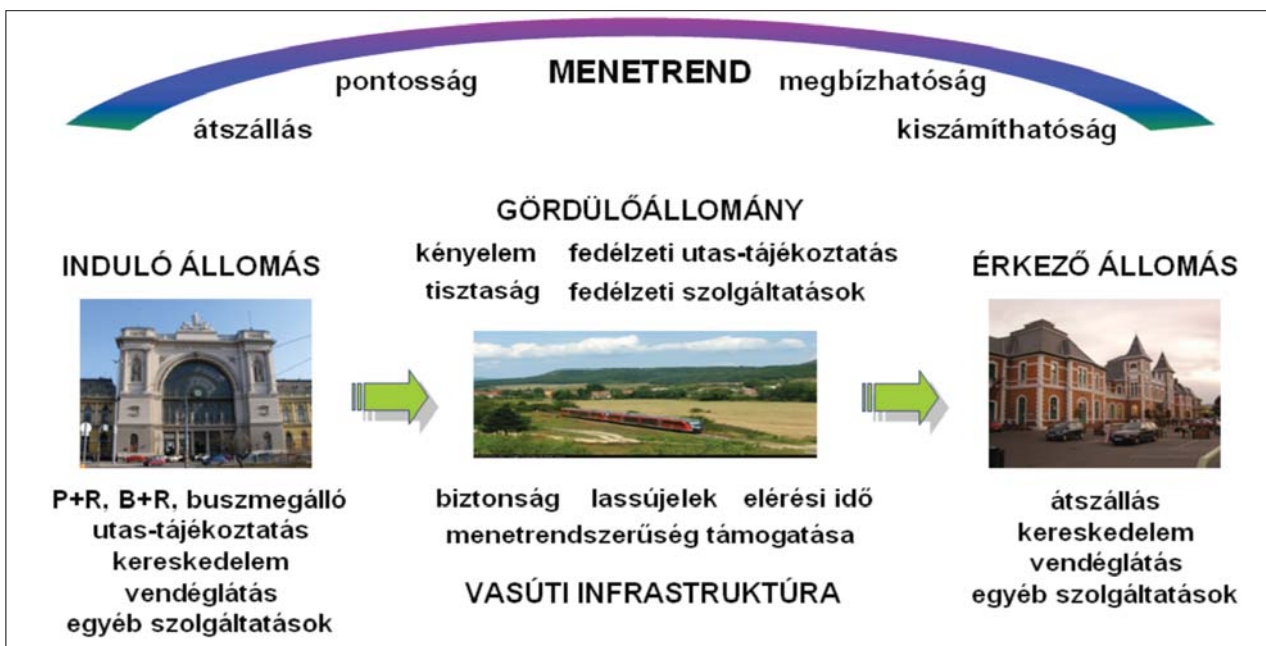
ennek feltételeként szolgáltatásai színvonalának emelése. E két tényező megvalósulása esetén következhet be a MÁV Csoport társadalmi megbecsülésének visszaszerzése is. A magasabb színvonalú szolgáltatás, a hatékonyabb csoportszintű működés és a fenntartható közfinanszírozás az alapja a kitűzött vezérelveknek.

Az eddigiekben lezajlott vasúti főtevékenységek önálló társaságba szerveződése jelentősen megváltoztatta a csoporttagok kapcsolatrendszerét, s a támogató társaságok szolgáltatási és gazdasági kapcsolatrendszerei is átrendeződés alatt állnak. Küszöbön áll a Pályavasúti Üzletág önállóítása is.

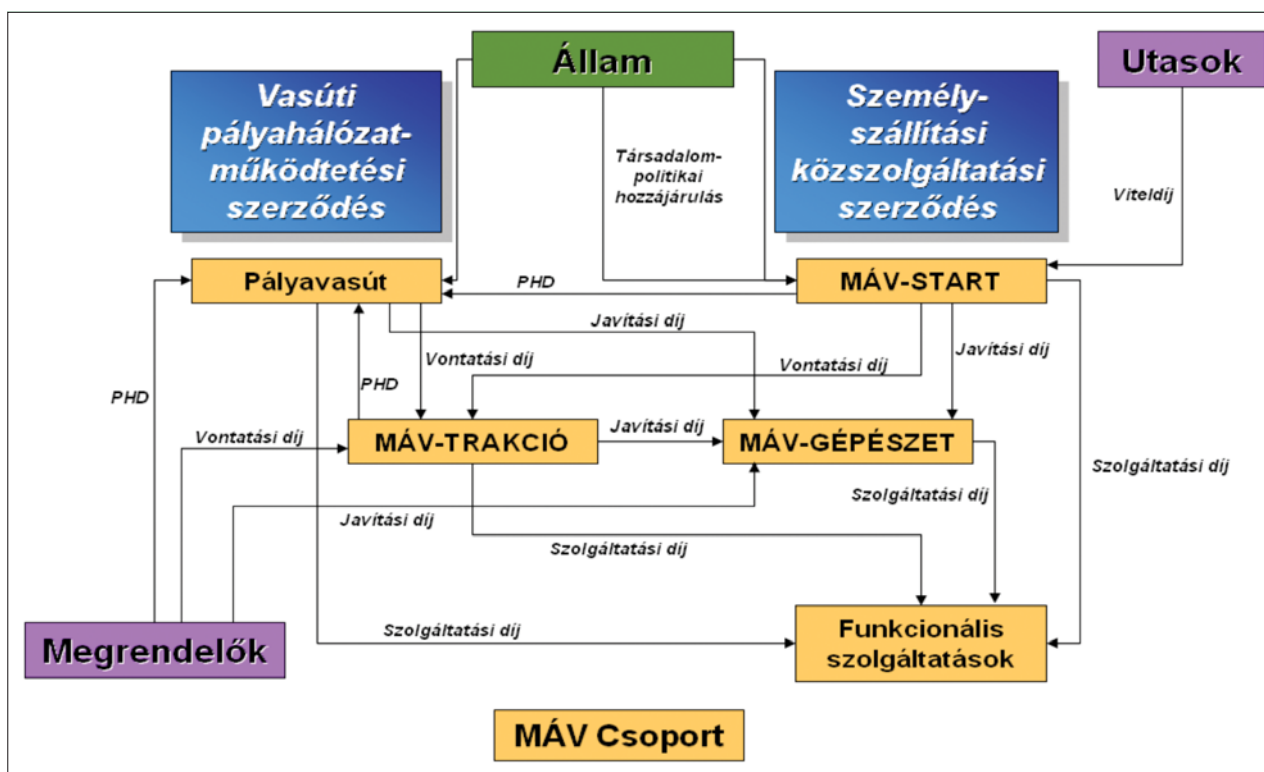
Tudomásul kell venni, hogy természetes érdekellentétek és bonyolult érdekviszonyok jellemzik a csoporttagokat. A vasúti szolgáltatások piacán kialakuló kemény közfinanszírozási keretek a személyszállítási és a pályavasúti társasággal/tevékenységgel szemben szigorú költségmegtakarítási programok megvalósítását követelik meg. Emellett az önállóodott társaságok alacsony hatékonyságuk miatt egyfelől magas árazásukkal a fő szolgáltatók (személyszállítás, pályavasúti tevékenység) üzleti stabilitását veszélyeztetik, másfelől saját üzletvitelükben jelent bizonytalanságot a hatékonyságjavítási programok kidolgozása és véghezvitele.

2. Jövőkép

A MÁV Csoport üzleti tevékenységének szervezőlőve a vasúti szolgáltatási láncra épülő szolgáltatási és termékszerkezet. A személyszállítási szolgáltatási lánc (1. ábra) elemei az utasfelvételi és az utasleadási pont (megállóhely, állomás vagy pályaud-



1. ábra. A vasúti személyszállítási szolgáltatási lánc



2. ábra. A csoportszintű működés finanszírozása

var), a vasúti infrastruktúra, a gördülőállomány, valamint – mindezeket keretbe foglalva – a vasúti menetrend. A szolgáltatási láncban a felvételi és a leadási pontokon nyújtott állomási szolgáltatások (parkolási lehetőségek; alapszintű várakozási, vásárlási, vendéglátási és higiénés szolgáltatások; emelt szintű üzleti szolgáltatások), illetve – részben externális elemként – az e pontoknál megvalósuló közlekedési kapcsolatok is.

A MÁV Csoport az áru fuvarozási szolgáltatási láncban (a MÁV Cargo Zrt. értékesítését követően) a vasúti infrastruktúra-szolgáltatással, valamint a Záhony térségében nyújtott átrakási és logisztikai szolgáltatással vesz részt.

Ennek megfelelően jövőképünk szerint a MÁV Csoport az ügyfelei számára megfelelő színvonalú szolgáltatást nyújtó, eszközeit és erőforrásait hatékonyan hasznosító, a társadalmi elvárásoknak megfelelően működő vállalatcsoportként továbbra is a hazai vasúti rendszer első számú szereplője marad. Csoportszintű szolgáltatásai kiterjednek a vasúti személyszállításra, a vasúti szereplők számára nyújtott infrastruktúra-szolgáltatásra, az utasok és az operátorok felé megjelenő komplex állomási szolgáltatásokra, a vontatási, karbantartási és járműjavítási szolgáltatásokra, valamint a kiegészítő logisztikai szolgáltatásokra.

A vállalatcsoport célja az, hogy a vasúti rendszer fenntartható fejlődése, versenyképes jövedelemmel rendelkező dolgozók munkája révén, ügyfeleink és a tevékenységünk által érintett személyek és intézmények meglegedésére az utasok és a közszféra mindenkori teherbíró képességének megfelelő finanszírozással valósuljon meg. A működés finanszírozásában az állam megrendelői szerepben, a személyszállítási közszolgáltatási és a pályaműködtetési szerződéseken keresztül vesz részt, a fejlesztések közül pedig elsődlegesen a vasúti infrastruktúra fejlesztésének finanszírozásában vállal szerepet.

3. Sztruktúra és finanszírozás

A MÁV Csoport szerkezete kapcsán célkitűzésünk az, hogy

- jöjjön létre az önálló Pályavasút;
- önállósodjanak a központi szolgáltatások;
- alakuljon ki a teljes MÁV Csoportot irányító holdingközpont.

A fenti célkitűzésekre való tekintettel megkezdődött az új típusú csoportszintű működés modelljének kialakítása és a napi gyakorlatba való fokozatos átültetése. A létrehozandó – szűk létszámú – holdingközpontnak képesnek kell lennie arra, hogy a tagvállalatok működését a csoportszintű optimum elérése felé orientálja.

Érdemi üzleti tevékenységet nem végez, fő tevékenysége a holding szakmai, pénzügyi, stratégiai és fejlesztési irányítása, a csoportvállalatok ellenőrzése, valamint a tulajdonában maradó vagyontömeg és adósságállomány kezelése.

A finanszírozás kapcsán elsődleges stratégiai célunk a működés megfelelő szintű állami finanszírozásának elérése. A nullszaldós működés nagyságrendileg évi 200 milliárd forint állami hozzájárulást igényel, továbbá szerepvállalást a fejlesztési programok finanszírozásának megteremtésében. Taktikai szintű cél az EU-s források, a magánszféra, valamint a saját vagyonelemek bevonása a fejlesztés finanszírozásába. Cél továbbá a MÁV Csoport folyamatos likviditásának fenntartása, a működési célú adósságállomány fokozatos leépítése és a tőkeegyensúly megőrzése.

A csoportszintű működés finanszírozásának alapelemei a személyszállítási közszolgáltatási, illetve a pályaműködtetési szerződések (2. ábra). A szerződések megkötése, a beszedett díjakkal nem fedezett elismert költségek megtérítése mind az EU-s, mind pedig a hazai szabályozói környezet fundamentumai, mivel nélkülük nem biztosítható a két tevékenység kiszámítható, világos pénzügyi szabályok szerinti támogatása.

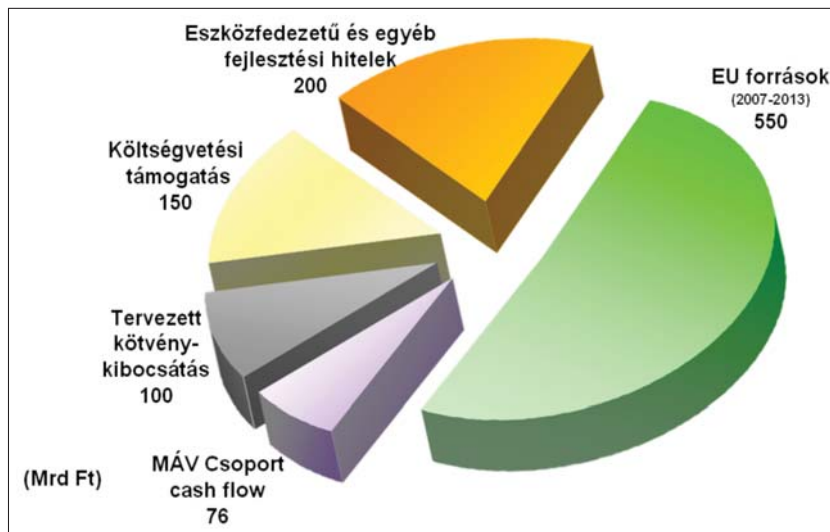
A MÁV Csoport megfelelő mértékű mű-

ködedi finanszírozásának elmaradása esetén az alábbi következmények megtörténése fenyegethet:

- a vasúti infrastruktúra működtetéséből nem képződik kellő mennyiségű cash flow (felhasználható készpénz) a szükséges karbantartások és felújítások elvégzésére, a vagyonkezelési szerződésben előírt visszapótlási kötelezettség teljesítésére;
- az infrastruktúra állapota tovább romlik, nő a lassújelek és forgalmi zavartatások száma, jelentős további visszaesést idézve elő mind a személyszállítási, mind pedig az áru fuvarozási szolgáltatás terén;
- a karbantartási források visszafogása csődhelyzetet eredményezhet a karbantartási feladatokat ellátó leányvállalatoknál (MÁV-Gépészet Zrt., MÁVGép Kft., MÁV KfV Kft.);
- a szolgáltatási színvonal romlása tovább csökkenti az utasszámot, az elszállított áru mennyiségét, így a bevételek mértékét is;
- további működési hitelek felvétele válik szükségessé már rövid távon;
- az újabb működési hitelek felvétele beszűkíti a fejlesztések fedezetét jelentő hitel forrásokat;
- a fejlesztési célú források hiánya ellehetetleníti a szolgáltató vasút koncepciójának megvalósítását, a vasút versenyképességének megteremtését;
- elmaradnak a piac bővítéséből várt bevételi többletek, sőt a piaci visszazorúlással párhuzamosan tovább nő a bevételek és a költségek közötti hiány mértéke;
- a növekvő mértékű adósságszolgálat fedezete nem termelődik meg a szűkülő piaci részesedésű MÁV Csoporton belül, így ismét felgyorsul az adósságspirál, újra megjelenik a tőkevesztés, a likviditási célú vagyonfelélés folyamata;
- elkerülhetetlenné válik a csoport állami konszolidációja, ezáltal azonban a korábban is kedvezőtlenebb piaci állapot és perspektívák mellett.

4. Célkitűzések

A szolgáltató vasút koncepciójának alapelve az utasok és egyéb ügyfelek igényeinek és elvárásainak való megfelelés, amelynek nemcsak az elvek és deklarációk szintjén, hanem a mindennapok gyakorlatában érzékelhető módon is meg kell jelennie. Ennek alapján fő stratégiai célunk a személyszállítási és az áru fuvarozási piaci részesedések megtartása. Célkitűzéseink a személyszállítás és logisztika területén 2015-re az alábbiak:



3. ábra. Fejlesztési források becsült értéke

- a MÁV-Start Zrt. utasszámának a 2007-es 146 millióról 170 millió főre növelése;
 - a MÁV-Start Zrt. menetdíjbevételeinek a 2007-es 40 milliárd forintról 80 milliárd forintra emelése (az utasszám és a fizetőstutasok arányának növekedése, valamint a jegyárak inflációs emelése révén);
 - a fizetőstutasok arányának növelése a jelenlegi 70%-ról 80%-ra;
 - az átlagos üllőhely-kihasználtság növelése a jelenlegi 35%-ról 40%-ra;
 - a személyvonatok átlagos menetrendszerűségének növelése a 2007-es 93%-ról 95%-ra.
- Célunk továbbá a közszolgáltatáson kívüli tevékenységekből (pl. áruszállítótól, ingatlanbérletől) származó bevételek emelése, az értéklánc teljes hosszán a szolgáltatási színvonal növelése, az utas- és ügyfélközpontú szolgáltatási kultúra megteremtése, valamint a záhonyi térségben nyújtott szolgáltatásaink színvonalának emelése.
- A Pályavasút területén stratégiai célunk a színvonalnak piaci részesedések megtartását elősegítő emelése. Ez 2010-ig kiterjed
- az állandó lassújelek hosszának a jelenlegi 3400 km-ről 2800 km alá csökkentésére;
 - az ideiglenes lassújelek hosszának éves szinten a jelenlegi mintegy 450 km-ről 150 km alá csökkentésére;
 - a biztosítóberendezési eszközök hibája miatti zavartatások számának kismértékű csökkentésére;
 - a felsővezetési eszközök hibája miatti zavartatások számának szinten tartására;
 - a távközlési zavarok számának 30%-kal való csökkentésére;
 - a 225 kN tengelyterhelésre alkalmas

vonalszakaszok hosszának a jelenlegi 197 km-ről 300 km-re történő növelésére;

- a tehervonatok átlagos menetrendszerűségének a 2007-es 54%-ról 75%-ra történő növelésére;

majd a fenti mutatók mindegyikének további érzékelhető javítására 2015-re. Célunk továbbá az EU-s forrásból megvalósuló projektek révén nagymértékben javítani a vasúti infrastruktúra kiemelt szakaszait és a záhonyi térség logisztikai infrastruktúráját.

A csoportvállalatok működése kapcsán fő célkitűzésünk a működési hatékonyság 40 milliárd forintos javulása a 2007-es szintről 2010-re. További célunk a vállaltszerű működési gyakorlat erősítése a vállalati kultúra fejlesztésével, valamint a csoport

Dr. Mosóczi László 1984-ben szerzett okleveles közlekedésmérnöki diplomát, az évben került gyakorló mérnökként a MÁV-hoz. Ezt követően rendszerszervező, majd számítástechnikai központvezető beosztásban tevékenykedett. 1992-től a vasúttársaság távközlő-, erősáramú és biztosítóberendezési szakigazgatóságán dolgozott, projektigazgatóként részt vett az ETCS-rendszer magyarországi bevezetésében. A MÁV Pályavasúti Üzletág vezetője 2004-ben lett. Jelenleg a MÁV Üzletági általános vezérigazgató-helyettese. Alapdiplomája mellett mérnök-üzemgazdász, MBA-végzettséggel is rendelkezik.

Dr. László Mosóczy

Strategy of MÁV Group

The change of the operational environment of MÁV has done in a critical period when continuous setback was typical on every segment (market, financing, service level). The goal of the strategy of MÁV Group is to halt and turn back this process. The intention of the management was to create a complex document which represents the actual situation and determine the main strategic goals, the required tools, and draw the tasks to be done. The short summary of these steps is shown in the article.

tevékenységének minden területén az ügyfélközpontú szolgáltatói kultúra kialakítása.

5. Intézkedések

A strukturális jellegű intézkedések közé tartozik a Pályavasúti Üzletág önállósítása 2010. január 1-jétől, valamint a központi funkcionális szolgáltatások (pénzügy, számvitel, munkaügy, bérszámfejtés, beszerzés, informatika stb.) kiszervezése 2009. januári céldátummal. A központi szolgáltatások esetében a kiszervezhetőség kapcsán vizsgálnunk kellett az egyes elemek stratégiai értékét, szttenderdizálhatóságát, a tranzakciós volumen nagyságát, az ügyfelekkel való kapcsolat mértékét (back-office), valamint a technológiai (pl. automatizálhatóság) potenciált.

A finanszírozási jellegű intézkedések közül kiemelendő a személyszállítási közszolgáltatási szerződés és a pályaműködtetési szerződés megkötése, illetve ezekben a hatékonyságjavítási előírás felvállalása. Kihívó feladat a Közop további vasútfejlesztési elemekkel (Budapest–Kelebia, Kiskunfélegyháza–Szeged, Budapest–Veresegyház–Vác vonalrekonstrukció, Budapest–Lajosmizse–Kecskemét villamosítás, gördülőállomány-fejlesztés) történő kibővítése, illetve a privatizációs és tőkebevonási lehetőségek gyorsított ütemű kihasználása. Emellett a MÁV Csoport finanszírozási lehetőségeit számottevő mértékben beszűkítő, a közeljövőben szükségessé váló gördülőállományi fejlesztések folytán a korlátozott fejlesztési forrásokat a lehető legkisebb mértékben lekötő megoldást kell találni,

amely célszerűen egy önálló gördülőállomány beszerző és -hasznosító (Rosco) társaság megalakítását és külső tőke bevonását jelenti.

A szolgáltatási színvonal javításával összefüggő intézkedések között kulcsfontosságú a jegyértékesítési rendszer átalakítása (elektronikus jegyrendszer, mobiltelefonos és internetes jegyértékesítés) és az utastájékoztató átszervezése (az utazás megkezdése előtt, majd az állomásokon és a vonatokon egyaránt). A folyamatot az állomási szolgáltatások fejlesztése, a kocsitisztítási tevékenység javítása, a MÁV-Start Zrt. motorvonat-fejlesztési koncepciójának megvalósítása és a MÁV Zrt. infrastruktúra-fejlesztési koncepciójának végrehajtása tetőzi be (3. ábra).

Az infrastruktúra-fejlesztési program fő célterületeit a nemzetközi korridorok és TEN-T-vonalak (villamosított, kétvágányú, 160 km/h, 225 kN, elektronikus biztosítóberendezés, ETCS 2-es szint, GSM-R paraméterekkel), illetve a budapesti elővárosi vonalhálózat (indokolt esetben villamosított, 2 vágányú, 100-120 km/h, elektronikus biztosítóberendezés, ETCS 2-es szint, GSM-R paraméterekkel) jelentik. A szigetszerű fejlesztések kerülésével teljes vonalak vagy jelentős vonalszakaszok egy-egy fejlesztésére kell törekedni úgy, hogy a fejlesztési programok és források integráltak, egymásra épülő rendszert alkossanak. A fejlesztési programokat lehetővé kell tenni külső források bevonására (magántőke, EU-s források).

A működési hatékonyságot növelő intézkedések közül kiemelt jelentőségű a BPR-projekt (folyamatok átalakítása) végrehajtása. A MÁV-Start esetében a párhuzamosságok felszámolására, a szervezeti struktúra egyszerűsítésére, a vezetői szintek minimalizálására kell a hangsúlyt helyezni, miközben a bliccelés elleni programokkal, a térségi szolgáltatás ellátására való pályázati képesség kialakításával és reklámfelületek bérbe adásának átalakításával kell törekedni a bevételek növelésére. A pályavasút esetében a technológiai racionalizálás, a rendező pályaudvari technológiák egyszerűsítése, a keresztirányú hálózatsökkentés, valamint az árufuvarozási rendelkezésre állás kis forgalmú vonalakon történő csökkentése nyújt feladatot. A MÁV Trakció hatékonyságjavítási programjának kulcs-eleme a Vontatás Tervezési és Irányítási Rendszer kialakítása és az elektronikus menetigazolvány bevezetése. A Gépészet Zrt. a szervezeti egységek integrációjával, a

karbantartás-támogató szoftver bevezetésével és az anyaggazdálkodási tevékenység átalakításával járulhat hozzá a MÁV Csoport hatékonyságának növeléséhez. A MÁV IK Kft. esetében a fővállalkozói működési modell kialakítására szükséges fókuszálnunk.

Valamennyi korábban említett intézkedés alapját teremti meg az alábbiakban taglalt, humán erőforrással összefüggő intézkedések. Elsődleges szempont a szervezeti elkötelezettség javítása, ami a bürokratikus működés csökkentését és az új működési modellnek megfelelő munkaköri és követelményrendszer kialakítását foglalja magában, kiemelten a korszerű vezetési tudással, szakmai ismeretekkel és képességekkel rendelkező vezetői gárda kialakítására. A tehetségmentés oldaláról az új típusú működésnek megfelelő tudás- és kompetenciaelvárások meghatározása, a személyzetfejlesztési, kiválasztási, utódplástervezési rendszer fejlesztése kerül előtérbe. Hasonlóan kihívásokat tartogató, de a foglalkoztatás hatékonyságát mindenképpen kedvező módon befolyásoló feladat az üzleti teljesítményeket elismerő ösztönzési és premizálási rendszer kidolgozása és bevezetése. Meggyőződésünk, hogy a stratégiában foglaltak következetes végrehajtása esetén a MÁV Csoport a mainál érzékelhetően magasabb színvonalú szolgáltatást nyújtva, hatékonyabban működve, ésszerű mértékű és hosszabb távon is fenntartható közfinanszírozás mellett láthatja el feladatait a vasúti szolgáltatások piacán. ◀

Összefoglalás

A MÁV működési környezetének alapvető megváltozása olyan helyzetben érte a céget, amelyet szinte minden területen (piac, finanszírozás, szolgáltatási színvonal) folyamatos visszaesés jellemezett, a MÁV Csoport középtávú stratégiájának célja éppen e folyamat megállítása és megfordítása. A stratégia elkészítésével a MÁV Zrt. menedzsmentjének szándéka, hogy olyan dokumentumot állítson össze, amely a jelenlegi helyzet elemzésén túlmenően meghatározza a stratégiai célkitűzéseket, azonosítja a célok eléréséhez szükséges eszközöket, valamint konkrét intézkedéseket fogalmaz meg a kívánt eredmény elérése érdekében. A fentiek rövid összefoglalóját tartalmazza a cikk.



A Pályavasúti Üzletág stratégiája

Szamos Alfonz

főigazgató

Pályavasúti Üzletág

✉ szamosa@mav.hu

A 2008–2013 közötti időszakot átfogó stratégia készítésekor különös figyelemmel kellett lennünk az elmúlt évtizedekben, években a környezetünkben lezajlott folyamatokra. Jól ismert a modal splitnek (tömeg- és egyéni közlekedés részarányának) a fenntartható fejlődés célkitűzéseivel szemben történő folyamatos negatív változása, mely tendencia megfordítása a hazai közlekedéspolitika egyik legnagyobb kihívása. Komoly változásokat jelentett és jelent a mai napig a vasúti liberalizáció és a háttérpiac kapcsán szembetűnő globalizáció.

A fentiekkel összhangban a Magyar Államvasutak (MÁV) Zrt. is jelentős változásokon ment keresztül az elmúlt években. A 2006. január 1-jétől hatályos új (2005. évi CLXXXIII. törvény a vasúti közlekedésről) Vasúti Törvény (továbbiakban Vtv.) megteremtette az EU-normáknak megfelelő, többszereplős vasúti közlekedési rendszer kialakításának és működtetésének törvényi szintű hazai feltételrendszerét. A törvényi feltételekkel összhangban a MÁV Zrt. megalapította az önálló jogi személyiségű áru fuvarozási (MÁV Cargo Zrt.), személyszállítási (MÁV-Start Zrt.), vontatási (MÁV Trakció Zrt.) és gépészeti karbantartó (MÁV Gépészet Zrt.) leányvállalatait. A környezet változásának másik kiemelkedő szempontja a tulajdonos és a társadalom által támasztott elvárások szintjének fokozatos emelkedése. Ennek folytán a MÁV Csoport tagjaként a Pályavasúti Üzletág előtt is a szolgáltatási színvonal emelésének, a versenyhelyzet javításának, a hatékonyság növelésének, a szolgáltatói szemlélet és a transzparens működés fejlesztésének igénye áll.

A 2008. április 22-én az Igazgatóság által elfogadott MÁV Csoport-szintű középtávú stratégia új működési környezetben (önálló Pályavasút), célindikátorok kitűzésével és a finanszírozási kérdések hangsúlyozásával ad alapot saját stratégiánk elkészítéséhez és végrehajtásához.

Mindezek alapján stratégiánk vezérelme az önálló Pályavasút olyan fejlődési pályára állítása, amely lehetővé teszi szolgáltatásainak színvonal-emelését, a vasúti piaci teljesítmény növelését, a fenntartható fejlődés feltételei és a finanszírozhatóság

megteremtését, hozzájárulva a MÁV Csoport és a magyar vasúti közlekedés társadalmi megbecsülésének visszaszerzéséhez.

1. Helyzetünk

A szabályozási környezetet tekintve a Pályavasút szigorúan szabályozott, az európai és hazai intézményrendszer által szigorúan felügyelt és ellenőrzött keretek között működik. A közlekedési szektor jelentős átalakulásai kapcsán egyes területeken szabályozási-működési diszharmoniók nehezítik a folyamatok gyors végrehajtását.

Az 1990–2008 közötti időszakban a közép-európai országok, így Magyarország vasúthálózata is mind technikai színvonalát, mind pedig szolgáltatóképességét tekintve leszakadt a nyugat-európai vasutaktól. Éppen a szolgáltatások színvonala marad el jelentős mértékben a fejlett vasutak színvonalától, és egyben már a hazai elvárásoktól is, ami fokozódó versenyhátrányt jelent az itthoni vasúti közlekedés

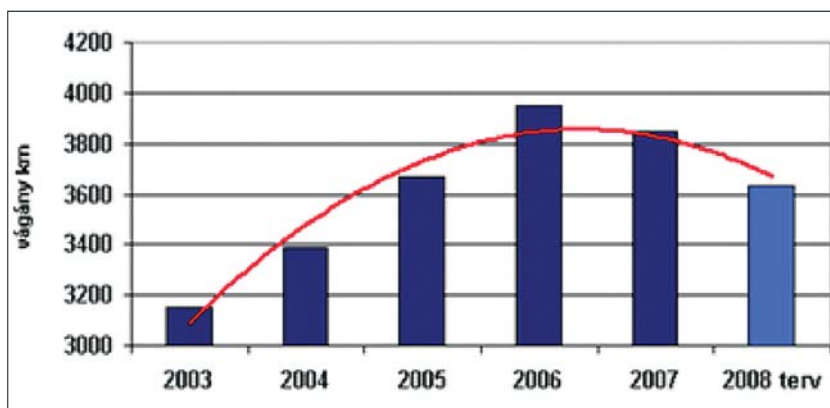
számára mind az áruszállításban, mind a személyszállításban. A trendeket figyelembe véve fennáll a veszélye annak, hogy a magyar vasút a nyugatinál is drasztikusabb veszteséget (lesz) kénytelen elkönyvelni a közlekedési piacon.

A jelenlegi kiterjedt hálózatméret (12 500 km állomási vágányokkal együtt) az amúgy is szűkös fejlesztési és karbantartási erőforrások szétforgácsolódását okozza, az elért eredmények tartós érvényesülését pedig nagyban elemézik a napi üzemeltetési problémák. Miközben valamennyi versenytárs esetében megfigyelhető a növekvő mobilitási igényekhez való alkalmazkodás (gyorsforgalmi úthálózat, fapados járatok a közúti és légi közlekedésben stb.) – a sebességkorlátozással érintett pályaszakaszok magas hossza (43% – 1. ábra) és a fokozódó zavarérzékenység miatt – a vasút éppen a kötött pálya gyorsaságából származó előnyeiből veszített a legtöbbet az elmúlt évtizedben. Az Európai Unió által elvárt átjárhatósági kritériumok közül pedig vala-

1. táblázat – Átjárhatósági paraméterek teljesülése a hazai hálózatrészekben

Európai átjárhatósági kritériumoknak való megfelelés a hazai hálózaton

	Teljes hálózat	TEN-T-hálózat
ETCS vonatbefolyásoló rendszer	2,6%	7,6%
GSM-R távközlési rendszer	0%	0%
225 kN tengelyterhelés	4,6%	13,3%
Európai forgalomirányítás	0%	0%



1. ábra. Állandó és ideiglenes sebességhatárolások

mennyi esetben komoly fejlesztési igények fogalmazhatók meg (1. táblázat).

A fentiek miatt összességében hosszabb eljutási idővel, felesleges vonatvároztatásokkal, környezetszennyezőbb technológiákkal, az indokoltnál magasabb költséggel, fajlagosan kisebb hatékonysággal és bevételszerző képességgel rendelkezik az infrastruktúra-hálózat, ami hozzájárul ahhoz, hogy:

- a MÁV Zrt. gazdálkodása nem hatékony, a szolgáltatások teljesítése és fejlesztése gátakba ütközik;
- a vasúti szállítás nem versenyképes a társ- közlekedési ágakkal szemben;
- az ország régiói eltérő mértékben fejlődnek, bizonyos rosszul ellátott területek leszakadnak, és gátolják a gazdaság fejlődését;
- a tranzitforgalom a szomszédos országokhoz viszonyított részbeni elmaradás következtében a konkurens vasutak szolgáltatásait egyre fokozódó mértékben veheti igénybe.

A Pályavasút egyik legfontosabb vevője a személyszállítás, amelynek megrendelésállomány-változása ugyanakkor szigorúan a közlekedésért felelős minisztérium által megfogalmazott közszolgáltatási megrendeléshez köthető. A csoportszintű pozitív eredményeket elérő ütemes menetrend további kiterjesztése, illetve a jövőbeli potenciális közszolgáltatás szüneteltetése hozhat jelentősebb változást e szegmensben. Rugalmasabb az árufuvarozás megrendelésállománya, hiszen az egyes árufuvarozó operátorok saját kompetenciában döntenek a verseny piacon megjelenő fuvardíjról, amelynek csak egy eleme a pályahasználati díj (PHD), így itt a megrendelés változása az operátorok egyéni tevékenységéhez szorosan kapcsolódik. Összességében a Pályavasút a beszállítók tekintetében nincs ugyan kiszolgáltatott

helyzetben, azonban az európai uniós törekvéseknek megfelelően – a szabványosítási törekvésekkel párhuzamosan – törekednie kell a beszállítói háttér folyamatos bővítésére.

A finanszírozás esetében az elmúlt időszakig a pályaalapot döntően meghatározó források (karbantartás, felújítás) folyamatos szűkülése volt megfigyelhető. A ráfordítások mértéke reálértékben jelenleg így is csak a 2002. évi szint közel 80%-a. Gyakorlatilag 1993 óta nincs lényegi lehetőség a mellékvonali hálózatrészek karbantartására.

A jelenlegi karbantartási és beruházási szint mellett beláthatatlanul hosszú, a műszaki élettartamot többszörösen meghaladó ciklusidők adódnak, a fajlagos ráfordítások jelentős mértékű emelése nélkül az infrastruktúra működésképesége sem tartható szinten, a folyamatban lévő és tervezett fejlesztések eredménye pedig legfeljebb csak szinten tartható. Az elégtelen karbantartás és szinten tartó beruházás lecsökkenti az

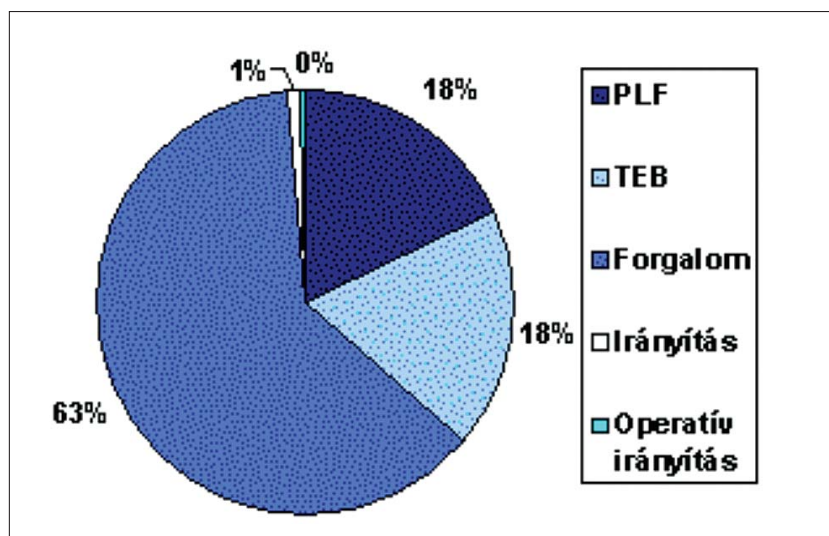
eszközök élettartamát, növeli a beruházási igényt. A karbantartás mellett folyamatosan szűkültek a beruházási-fejlesztési források is, a mai napig sem sikerült a szükséges mértékben emelni az éves forrást (még a hazai TEN-T-hálózat fejlesztési igényeit sem elégíti ki), ezáltal a hálózati elemek megújulási ciklusideje is az irreális 100 év közelében maradt. Jelenleg a vasúthálózat fejlesztésére fordítható forráslehetőségek 2013-ig az alábbiak:

- EU-források és a hazai önrész (Közop, TEN-T-hálózat fejlesztése) – várhatóan bruttó 540 Mrd Ft;
- költségvetés fejlesztési program elemei (pl. villamosítás, utastájékoztató, P+R- és IP-fejlesztési programok) – a teljes költségvetési program 100 Mrd Ft; a program megvalósulási kockázata jelenleg magas;
- vállalkozói tőkebevonás hatékonyságnövelő beruházásokhoz – 5,5 Mrd Ft.

Más beruházási forrás hiányában a hálózat TEN-T-n kívüli része is a műszaki leépülés sorsára jut, tovább rontva a szolgáltatások minőségét.

A költség szerkezet jellemzői az eltérő abszolút értékek ellenére is jelezhetik a beavatkozási pontokat. A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletágánál megfigyelhető:

- a személyi jellegű költségek magas aránya (döntően a forgalomirányítás területén az alacsony technikai színvonal következményeként – 2. ábra),
- az átlagosnál alacsonyabb az anyag jellegű ráfordítások aránya (főként az elmaradt karbantartások eredményeként),
- az átlagos arányú értékcsökkenés alacsony abszolút értéket jelent,



2. ábra. Pályavasúti humán erőforrás megoszlása

Stratégiai célok megvalósításának forrásszükséglete	Teljes beruházási igény (Mrd Ft)	Stratégiai időhorizonton belül megvalósítandó beruházások összege (Mrd Ft)	Biztosan rendelkezésre álló, felhasználható forrás		Még hiányzó, de bevonható forrás		Még hiányzó, de szükséges, bevonandó forrás	
			Megnevezése	Összege (Mrd Ft)	Megnevezése	Összege (Mrd Ft)	Megnevezése	Összege (Mrd Ft)
Megnevezés				597,39		105,10		
Mindösszesen	4813,84	761,04		702,5				4111,35

2. táblázat. Fejlesztési igények és forráslehetőségek

- a finanszírozási költségek nagyon alacsony aránya.

Összességében megállapítható, hogy a Pályavasút finanszírozása jelenleg nem stabil, az állami szerepvállalás nem kiszámítható, a számviteli elkülönítés ellenére nem transzparens. A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág pénzügyi helyzete összefügg a MÁV Csoport gazdálkodási feltételrendszerével, annak alakulása visszahat a Pályavasút mindenkorai pénzügyi, gazdálkodási helyzetére. Jelentős változás következik be a Pályavasút önálló társaságba szervezésével, a pályaműködtetési szerződés megkötésével és az EU „Közösségi iránymutatás a vasúti vállalkozásoknak nyújtott állami támogatásokról (C 2008 3422)” irányelve alkalmazásával.

2. Jövőképzünk és stratégiánk

Tekintve, hogy a szomszédos infrastruktúra-működtetők fejlesztési törekvései egyre foko-

zódó konkurenciát jelentenek, célunk, hogy a térség meghatározó tranzitvonalai ne kerüljék el területünket. A hosszú távú leszakadás elkerülése mellett középtávú cselekvési terünk elsősorban a felzárkózást szolgálja.

Jövőképzünk szerint az európai hálózat szerkesztésének működő Pályavasút a kapacitásait függetlenül, diszkriminációmentesen értékesítő, a vasút piaci részesedésének emelését elősegítő európai szolgáltatási színvonalat stabilan biztosító, a folyamatos fejlődést a középpontban tartó, a partnereivel kiváló piaci kapcsolatot ápoló, erős vállalati kultúrával büszkélkedő, hatékonyan működő önálló vállalat.

A Pályavasút alapstratégiájának lényege a megkülönböztetés, azaz működésünk és szolgáltatásaink olyan irányú fejlesztése, amely vevőink (az operátorok) szemszögéből megkülönbözteti a környező pályavasutaktól a minőség, a megbízhatóság, a pontosság és az ár-érték arány tekintetében. Kihasnálva és építve adottságainkra hosszú távon a Pályavasut a térség meghatározó és vonzó szolgáltatójává kívánjuk fejleszteni a kelet-nyugati tranzitforgalomban, ugyanakkor folyamatosan növelni kívánjuk szerepét a hazai közlekedésben.

Jelen stratégia kialakításának alapelve, hogy nem minden részletre kiterjedő célkitűzéseket fogalmaz meg, hanem kijelöl hét fókuszpontot, amelyekhez fűzött célfeladatok megvalósítása megalapozza a Pályavasút tulajdonosi és piaci elvárásokhoz igazodó működését. A fókuszpontokhoz rendelt feladatok hatékony megvalósítását részstratégiák támasztják alá és segítik elő, amelyek kidolgozására az üzleti stratégia elfogadását követően kerül sor. A stratégiai fókuszpontok kapcsán a legfontosabb elemek az alábbiakban kerülnek bemutatásra.

3. Fő tevékenységünkhöz kapcsolódó elemek

A vasúthálózat optimalizációja (1) kapcsán a saját kompetenciába tartozó keresztirányú kapacitásszűkítést és a kormányzati kompe-

tenciába tartozó hosszirányú hálózat optimalizációját tárgyaljuk. A vasúti infrastruktúra felesleges keresztmetszeti elemeinek meghatározását követően az állomás-visszaminősítés és a vágányszámcsökkentés eredményeként számos állomást érintően több száz km felépítmény, csoportkiterő, váltóállító berendezés, jelző és csoportutátjáró bontására, átalakítására kerül sor a kapcsolódó pályatartozékokkal együtt.

A szolgáltatások színvonalának megtartása (2) magában foglalja a helyzet 2010-ig történő stabilizálását, majd a 2010–2013-as időszakban érzékelhető folyamatos növelését. Fontos a pályaműködtetési szerződés megkötése, amelynek elismert költségként kell tartalmaznia a vasúti infrastruktúra karbantartása, valamint a szinten tartás költségeit, mégpedig legalább a kincstári vagyon értékcsokkenésének megfelelő összegű visszapótlás mértékében.

Az „I” kategóriájú vonalaknál, különösképpen a TENT-T-hálózat részét képező vonalak esetében az infrastruktúra-fejlesztés (3) szempontjait EU-szabványok és -elvárások, illetve az Országos Vasúti Szabályzat rögzíti, célunk alapvetően az AGC és AGTC megállapodások szerinti műszaki színvonalra fejlesztés. A Pályavasút elkötelezett az átjárhatóságot biztosító új európai szabványok mielőbbi bevezetésében és a vonatkozó rendszerek kiépítésében, ezáltal mind a biztonság, mind a szolgáltatási színvonal, mind a beszédhető pályahasználati díj növelésében. A további kategóriájú vonalakon mindenkor a valós piaci igények és lehetőségek, valamint a meghatározott kapacitásigények alapján tervezzük fejlesztéseinket, ennek figyelembevételével törekszünk az üzem- és forgalombiztonság fenntartására. Kiemelt figyelmet fordítunk a korridorok alternatív, kerülő útirányként funkcionálni képes vasútvonalakra. Az elővárosi vonalakon célunk a kapacitások növelése, valamint a forgalomirányítás és az utastájékoztató fejlesztése. Szolgáltatásfejlesztési fókuszban a versenyképes áron nyújtott differenciált, jövedelmező minőségi szolgáltatások állnak. Kiemelt felada-

Szamos Alfonsz 1971-ben kezdte pályafutását a MÁV Székesfehérvári Pályafenntartási Főnökségén. Végigjárva a ranglétrát először gyakorló mérnök, szakaszmérnök, majd vezető mérnök, 1982-től a Pályafenntartási Főnökség vezetője volt. A MÁV Vezérigazgatóságán 1986 óta dolgozik, 1995-től tölt be felsővezetői munkakört. 2003-tól a Pálya és Mérnöki Létesítmények Igazgatóságának feje, 2006 decemberétől a Pályavasúti Üzletág első embere, 2007 júliusától üzleti ág általános vezérigazgató-helyettes. A MÁV Zrt. átalakítását, hatékonyságjavítását szolgáló valamennyi jelentős projektben tevékenykedett szponzor-ként, projektvezetőként vagy tagként. Szakmai életútja során számos építési és fenntartási előírás, eljárás, technológia kidolgozásában vett részt. Külföldi vasutakkal folytatott szakmai egyeztetések, illetve szakmai feladatok kidolgozása során szintén sok esetben képviselte a MÁV Zrt.-t, valamint irányította a MÁV Zrt. szakértői teamjét.

Alfonz Szamos

Strategy of the infrastructure

Major changes characterize the Hungarian State Railways (MÁV) in the last decade. The appearance of new operators on the market, and the partition of infrastructure management and transport activities launched the liberalization of the Hungarian rail market. The establishing of the independent infrastructure company is a new milestone in this process. It is the time to prepare the business + with which we can give answer to the challenges of the changed business environment, and identify our main tasks for the future. The article shows the main statements of this strategy.

tunk az állomási utasforgalmi szolgáltatások fejlesztése.

A fejlesztések finanszírozása kapcsán elmondható, hogy az EU-s források és a kapcsolódó állami hozzájárulás várhatóan rendelkezésre fog állni a jelenlegi EU-költségvetési időszakban. Emellett viszont az EU-s forrásokból nem kezelhető hálózatrészekre tervezett fejlesztések forrása hiányzik vagy bizonytalan (kötvénykibocsátás). A nullára finanszírozott működés pedig nem termeli meg a fejlesztési forrást.

A kormány által megfogalmazott II. Nemzeti Fejlesztési Terv 2005-ben 4627 milliárd forintnyi fejlesztési igényt határozott meg a vasúti infrastruktúrára vonatkozóan, ebből a 2007–2013-as időszakra 2006-os árakon mintegy 2300 Mrd Ft jutott. A teljes hálózatot figyelembe vevő, a stratégiai jövőképben megfogalmazott célállapot eléréséhez jelenleg szükséges 4814 Mrd Ft fejlesztési igényből a stratégia 2008–2013 közötti időtávja alatt mintegy 760 Mrd Ft-nyi fejlesztési program került megfogalmazásra (2. táblázat). Ebből jelenleg mintegy 700 Mrd Ft forrásfelhasználás látszik elérhetőnek, döntően a Közop, továbbá saját forrás és kötvénykibocsátás, valamint külső finanszírozás jóvoltából. Ez azt jelenti, hogy a stratégiai időhorizonton belül a versenyképes és hatékony működés eléréséhez szükséges fejlesztések csupán 14%-a tud megvalósulni.

Mindaddig tehát, amíg a fejlesztési források nem érik el a minimálisan elvárt szintet,

a Pályavasút stratégiájában a szolgáltatási színvonal stabilizálását követő kisebb léptékű fejlődését tudja célkitűzésében megfogalmazni.

A hatékonyságjavítás (4) területén a korábbi, elsősorban létszámleépítésre alapozott költségtakarékosági intézkedéseket követően a szükséges ráfordítások biztosítási törekvése mellett a stratégiai időtávban a folyamatátalakításra és a technológiai fejlesztésekre helyezük a hangsúlyt. Kiemelt figyelmet fordítunk a végrehajtott műszaki fejlesztések létszámkiváltó hatásának realizálására, a hatékonyságmérési mutatószámrendszer kifejlesztésére, valamint az önálló szervet pozitív hatásainak kiaknázására.

A versenypozíció-megőrzés (5) kulcselemeinek a nemzetközi forgalom változásaira adott releváns akciókat, a vevői kapcsolatoknak az elégedettség növelésén keresztül fejlesztését és új ügyfelek megnyerését tartjuk. A Pályavasút önálló társaságba szervezésének részletes kibontása önálló projekt keretében zajlik, így stratégiánk idevonatkozó célkitűzése az optimális és működőképes szervet (6) kialakításához szükséges feltételrendszer összefoglalására korlátozódik. Az önálló pályavasúti társaság a hatályos jogi keretek között nem állhat a MÁV Zrt. tulajdonában, fölötté az államnak kell közvetlenül gyakorolnia tulajdonosi jogait. A komplex pályavasúti tevékenység szempontjából kiemelendő, hogy a Pályavasúti Társaságnak a – 2001/14/EK irányelvben és a Vtv.-ben meghatározott – pályaműködtető tevékenységeket mint összefüggő egészet, teljes döntési jogkörrel kell elvégeznie, és a pályaműködtetőnek egyben a működtetett vagyonkör vagyonkezelőjének kell lennie (Vtv. 26. §). Az önálló társaság működése szempontjából kulcsfontosságú az ingatlanok és a portfólióelemek helyzete és a végzett tevékenységek listája. Kiemelt feladat az ingatlan-tulajdonviszonyok tisztázása, a nélkülözhetetlen portfólióelemek átemelése és a csoport tagvállalataival a tevékenységek végzése és az ehhez szükséges működtető eszközök rendezése.

A finanszírozás stabilitásának (7) kulcseleme a pályaműködtetési szerződés megkötése. A társaság működése szempontjából figyelembe kell venni az EU-fejlesztések folyamánként jelentősen megnövekvő amortizációt, a Közop-programokhoz társított szinten tartási kötelezettség feladatait. Utóbbi mellett megoldandó kérdés továbbá a fejlesztési igények megfelelő szintű finanszírozása, amelyre az alábbi stratégiai alternatívák állnak fenn:

1. Az állam a pályaműködtetési szerződésben az operatív működés finanszírozásán kívül általa elismert (megrendelt) fejlesztések finanszírozását is vállalja.
2. Az állam célzott fejlesztési támogatást ad.
3. A Pályavasút fejlesztési hitelt vesz fel (a kötvényes konstrukció is annak tekinthető).

A stabilitás további pillérei a következők:

- Decentralizált gazdálkodási felelősség szigorú hálózati szintű költséggazdálkodással és proaktív költségkontrollal.
- A közbeszerzési törvény előírásainak sokkal rugalmasabb alkalmazása.
- A működési költségekkel együttmozgó HHD-rendszer megvalósítása.
- A „fenntartható vasút” elv megvalósítása.
- Az előnytelen költségstruktúra átalakítása.
- Szolgáltatásfejlesztés és visszafejlesztés.
- Hatékonysági akcióterv.
- 3 vagy 5 éves gördülő szolgáltatás, műszaki és pénzügyi tervezés.
- Stratégiai portfólióval kapcsolatos pénzügyi politika.
- Vásárolt szolgáltatásokkal és beszerzésekkel kapcsolatos politika.

Meggyőződésünk, hogy a Pályavasút, az üzleti stratégiájában foglaltak következetes végrehajtása esetén ügyfelei melegegedésére magasabb színvonalú szolgáltatást nyújtva, hatékonyabban működve, ésszerű mértékű és hosszabb távon is fenntartható közfinanszírozás mellett láthatja el feladatait a vasúti szolgáltatások piacán. ◀◀

Összefoglalás

A MÁV Zrt. az elmúlt években, évtizedekben jelentős változásokon ment keresztül. Új operátorok megjelenése a magyar vasúti piacon, valamint az infrastruktúra-működtetés és a szállítási tevékenységek szervezeti szétválasztása elindította a magyar vasúti közlekedés többszereplőssé válását, a vasúti közlekedés piacosítását. A folyamat egyik újabb mérföldköveként küszöbön áll az infrastruktúra-működtető Pályavasút önálló társaságba szervezése, amely megteremti a feltételt az eddigi lépések kiteljesítésének. Fölöttébb időszerű tehát az önálló Pályavasút üzleti stratégiájának kialakítása, ennek mentén válaszokat adhatunk a megváltozott üzleti környezet indukálta kihívásokra, beazonosíthatjuk az előttünk álló feladatokat. E stratégia főbb megállapításait foglalja össze a cikk.



Eredményeink és terveink

Csek Károly

igazgató

MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág

✉ csekk@mav.hu

☎ (06-1) 511-3259

Feladatainkat és működésünket a külső és belső körülmények befolyásolják, amikhez alkalmazkodni kell. A gazdasági, társadalmi és politikai változásokkal összhangban el kell végeznünk a szükséges korrekciókat.

Feladatainkat meghatározza a pályaalág nagysága, az egyes szerkezetek tényleges mennyisége. A pályahálózat nagysága folyamatosan változik (1. ábra). Főlegesen vált vágányokat elbontunk, helyenként vágányokat adunk át, és szerencsére kapunk is. Ha nincs kihasználva egy vasúti pálya, azt megszüntetjük vagy eladjuk. A közelmúltban ugyanakkor növekedett is az általunk felügyelt pálya nagysága. A MÁV-Trakció Zrt. és a MÁV Gépészet Zrt. meg-

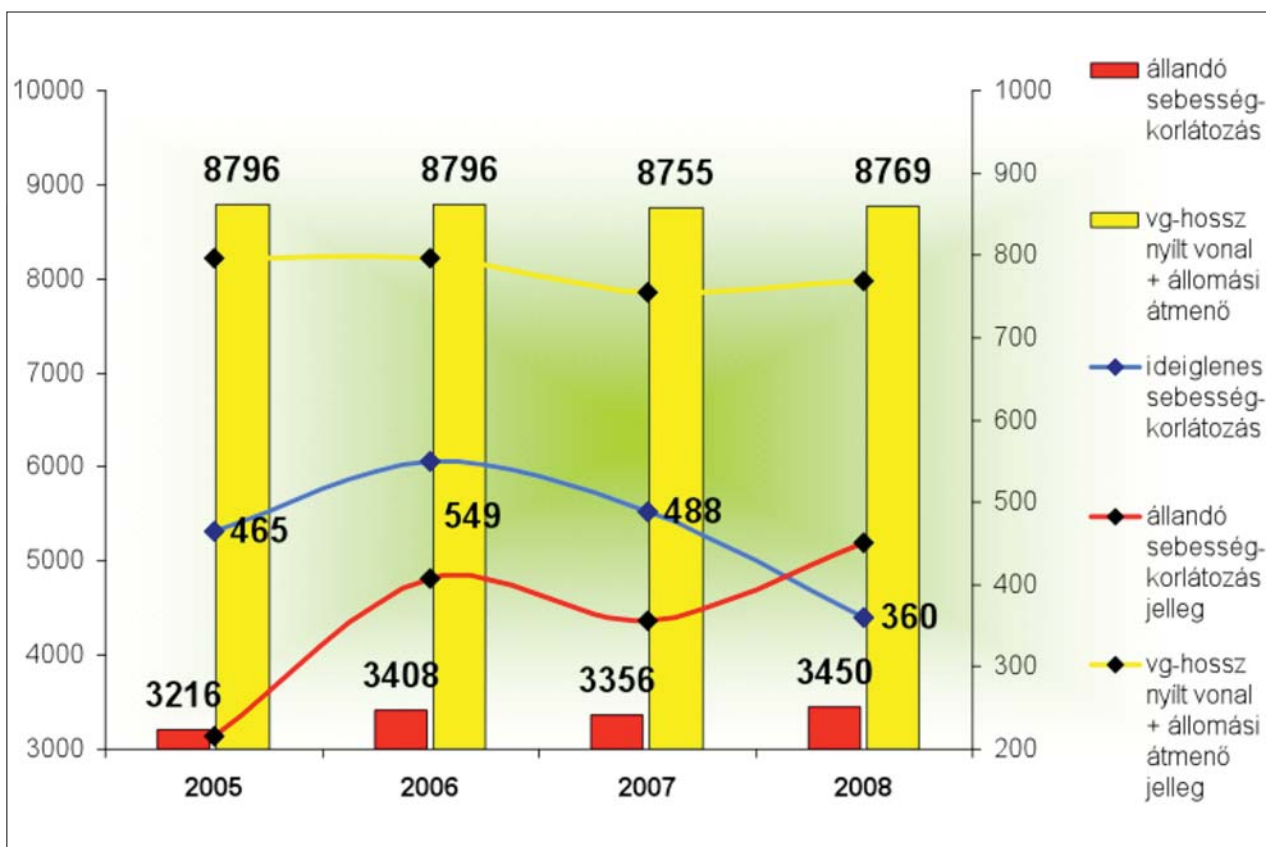
alakulásával a gépészeti vágányokat átvettük. Karbantartását a meglévő erőforrással kell végrehajtani. A vágányhálózat növekedett azokon a helyeken is, ahol az egyvágányú pálya kétvágányúvá épült át. Nemrég elemzést végeztünk arra vonatkozóan, hogy a két MÁV Kft. hogyan teljesítette a tevékenységkihelyezési munkákat a karbantartási és a felújítási feladatokat illetően. Ezek nyomon követhetők a 2. ábrán. Az elemzést az időközben bekövetkezett

szakanyagárak változásának tükrében célszerű végezni, amit a 3. ábrán láthatunk.

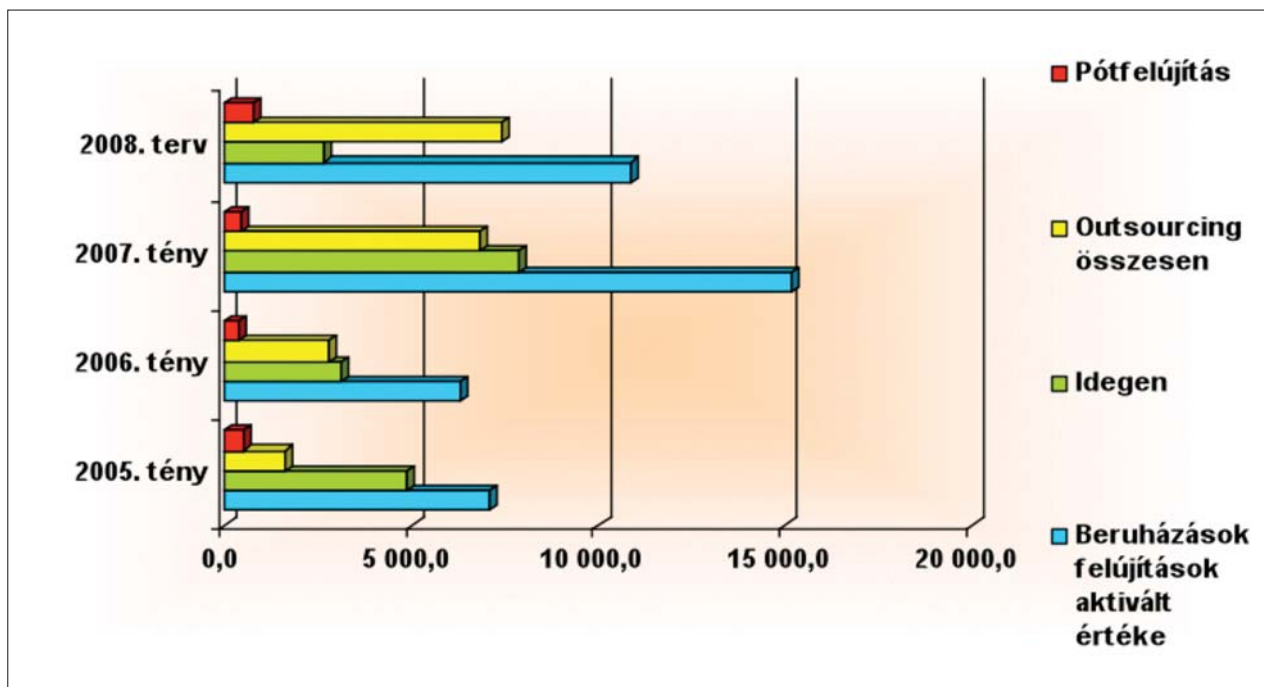
Az elmúlt időszakban sajnos előfordultak olyan események, amelyek nem növelik szakmánk jó hírnevét. Okulásként néhány fényképet mutatok be. A 1. képen azt láthatjuk, amikor nyombővítés következtében a két sínközé esett be a kerék.

A 2. kép egy másik balesetet szemléltet. A Keleti pályaudvaron történt, ahol kitérőalkatrészt cseréltek. A munkákat rendben megszervezték és lebonyolították, de a végén egy kicsi kis alkatrész, a koronás anya biztosító sasszegének elhelyezése elmaradt. Ennek következtében a csavar leesett, a váltó megnyílt, és súlyos anyagi kárral járó esemény következett be.

Az utóbbi idők legnagyobb balesete Kurd



1. ábra. Állag – sebesség



2. ábra. Költségkeretek

és Szakály–Hőgyész között történt. A vizsgálat még nem zárult le, ezért semmiben sem szeretném azt befolyásolni vagy minősíteni a történeteket, de néhány tanulságos felvételt bemutatok. A siklás utáni állapotot – azaz a baleset következményét – láthatjuk a 3. képen. Természetesen pályás és gépész oldalról is vizsgálták az eseményeket. Nem szándékozom kitérni különböző részeredményekre. Azt viszont szeretném elmondani, hogy a semleges hőmérséklet és a vágánygeometria vonatkozásában a mérések alapján nem található indok a balesetre. A siklott kocsi forgóváz forgótányérjának állapotát a 4. képen láthatjuk.

Munkánkhoz egyre jobban hozzátartozik az informatikai eszközállomány, különös tekintettel a számítógépekre, a programokra és a számítógépes rendszerek fejlesztésére. Ez a munkánkhoz egyre nélkülözhetetlenebb eszköz. Ebben az évben jelentősen javult az informatikai eszközellátottság. Hamarosan a végéhez érünk ennek a fejlesztésnek. Szinte valamennyi pályamesteri szakasznak az eszközök és a hálózat szempontjából lehetősége lesz az internethasználatra. Összes szervezeti egységünk és pályamesteri szakaszunk elérhető lesz interneten keresztül. Miután rendelkezésre állnak e számítógépes programok, korszerű és biztonságos információáramlással tudunk számolni, megkezdhetjük a „papír alapú adathordozók” kiváltását.

A forgalmi utasítások változása idézte elő,

hogy bizonyos munkakörökben mobiltelefonnal lássuk el a dolgozóinkat. A biztonságos munkavégzést is figyelembe véve egyértelmű, hogy e helyeken a kommunikációt folyamatosan meg kell oldani. A mobiltelefonokat elsősorban a pályafelügyeleti tevékenységet ellátó kollégák fogják megkapni.

A minőségbiztosítással kapcsolatosan a következő lényeges momentumokat kell megemlíteni. 2002-ben a teljes pályás szakterület az auditálást követően megkapta az ISO-minősítést, ezt követte a Pályavasúti Üzletág minősítése és sikeres auditálása. A minőségbiztosításban a vezetői elkötelezettség mellett nagyon fontos a rendszer-

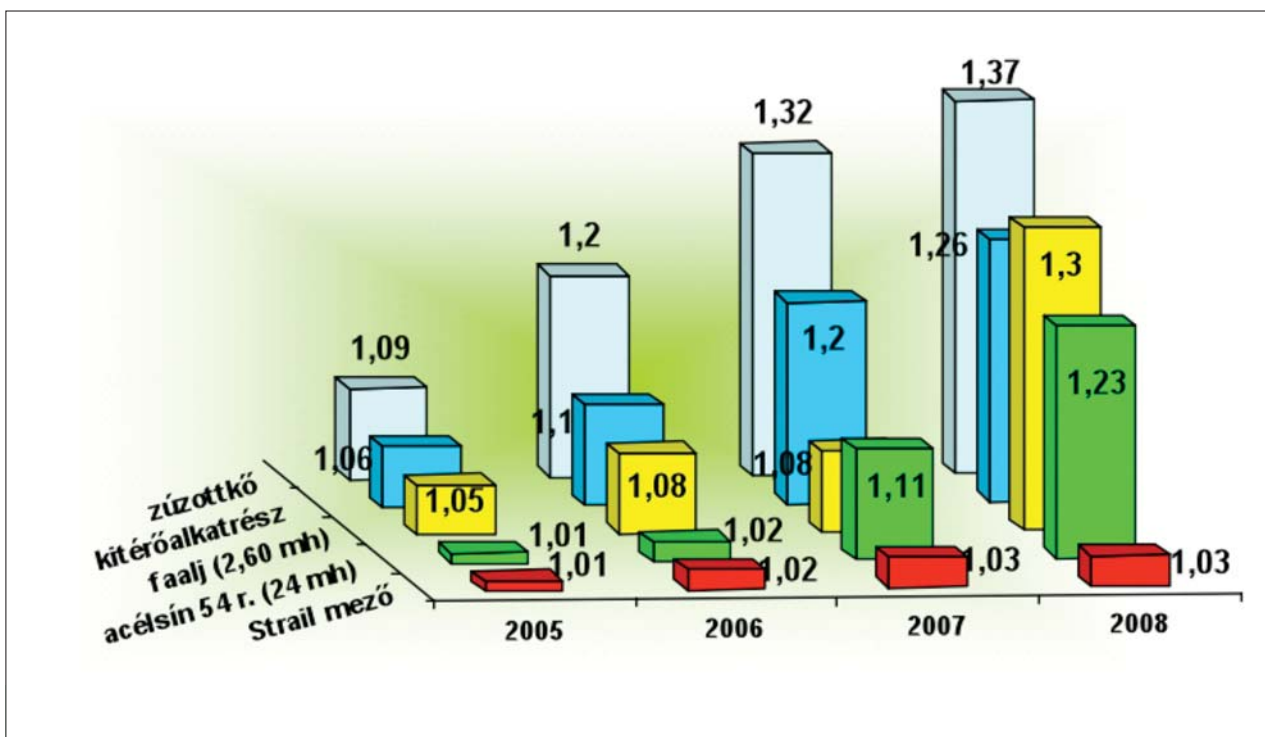
Tolna megyei vonatbaleset

Lezárult a vizsgálat, 124 millió a kár

A pécsi vasútvonalon még augusztus elején a Kurd és Szakály–Hőgyész szakaszon kisiklott egy személyvonat, nyolcan sérültek meg. A MÁV a balesetért közvetlen felelősséget, személyi mulasztást nem állapított meg, a kár 124 millió forint.

1. Az említett pályaszakaszon vágánykivetődés keletkezett. A kivetődés helyén áthaladó vonat tömege és sebessége hatásaként a sínekre ható erő jelentősen nőtt, a vágány tovább torzult, és a vonat utolsó négy kocsija kisiklott. Az utolsó kocsi a siklást követően oldalára borult. A kedvezőtlen talajviszonyok, a talaj vízesedésre hajlamossága, a vízelvezetés nem kellő hatásfoka, a szennyezett ágyazat, a magas sínhőmérséklet miatt kialakult hőmérsékleti erő, a sínek semleges hőmérséklet-különbségének együttes hatása miatt megbomlott, elérte a kritikus határt, így a vonat alatt a vágány kivetődött.
2. A vágánykivetődés lehetséges okaiban közrejátszott, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat mérése szerint 2008. július 24-én 08.00 órától július 25-én 08.00 óráig a baleset térségében 70 mm csapadék esett. A nagy mennyiségű víz a talajba szivárgott, az altalaj átázott, és ennek hatására a vasúti pálya alépítményében kedvezőtlen alakváltozások következtek be. A pályafelügyeleti tevékenység ellátása az előírások szerint történt. Az észlelt és dokumentált hibákat az éves karbantartási munkálatok során kijavították.

A MÁV Balesetvizsgáló Bizottsága közvetlen felelősséget, személyi mulasztást nem állapított meg.



3. ábra. Az árváltozások mértéke %-ban

szemlélet. A rendszer kiépítéséig való eljutás hosszadalmas dolog. Az auditálások egy-két jellemző elemét a 4. ábra szemlélteti. A beszállítók, a fő- és alvállalkozók

minősítését rövid időn belül megkezdjük, miután a minősítőcéget kiválasztottuk, és a minősítés feltételeit rögzítettük. Amennyiben a „szabad piacon” is tevékenykedő

vállalkozások a minősítést nem szerzik meg, nem köthető velük szerződés. A hatékonyságnövelő intézkedésekkel kapcsolatos szakmai egyeztetések rövidesen



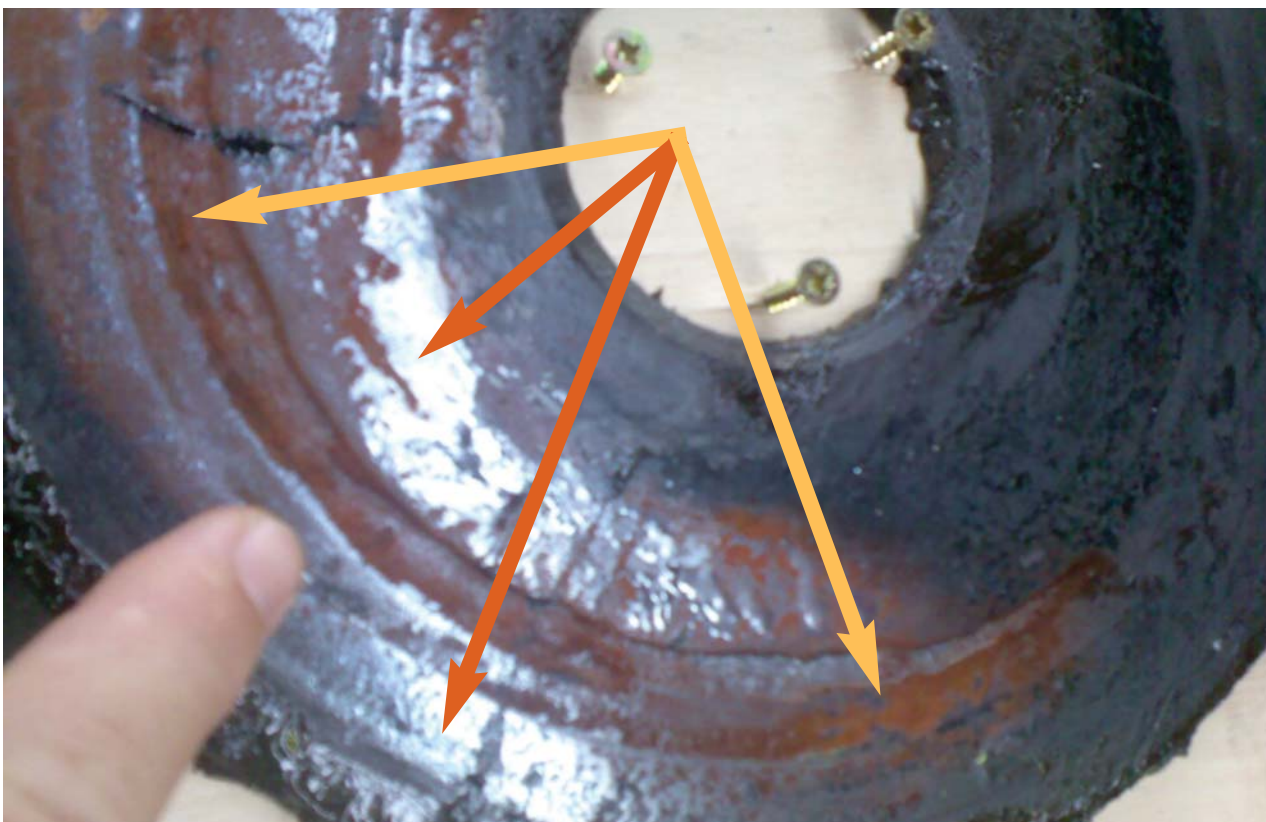
1. kép. Balesetekről – Budafok-Háros



2. kép. Budapest-Keleti-pályaudvar



3. kép. Kurd – vágánytorzulás



4. kép. Kurd – forgótányér

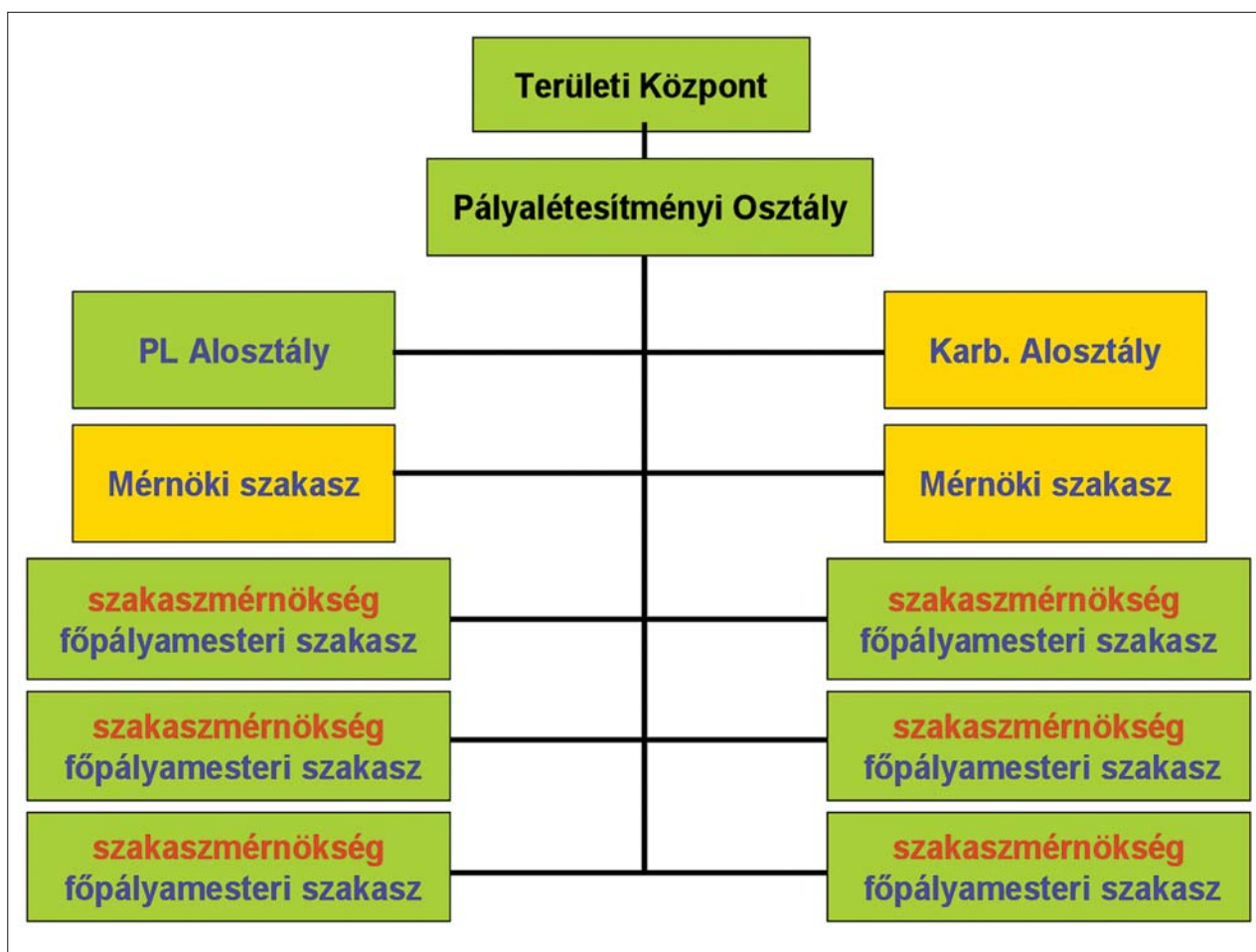
Jellemző eltérések:

- *Utasítás-ismeret*
- *Utasítás-módosítás*
- *A mérő-, vizsgáló eszköz nyilvántartás*
- *Az irodák rendje*
- *Beépített anyagok megfelelőségének igazolása*

Beszállítók, alvállalkozók minősítése:

- *Fő- és alvállalkozók minősítése*
- *Teljes beszállítói kör minősítése*

4. ábra. Minőségbiztosítás



5. ábra. H-1 Projekt (BPR)

befejeződnek. Reményeink szerint a 2009. év januárjában el tudjuk kezdeni a szervezetskorszerűsítést. Ennek a lényege, hogy a folyamatokat megreformáljuk, egyszerűsítjük, hogy a végrehajtáshoz nagyobb hatáskörök kerüljenek, természetesen a felelősséggel együtt. Érdekes megvizsgálni azt is, hogy a több évtizedes és megszokott szakmai elnevezéseket alkalmazzuk-e a vállalati kultúránkban: például a hogy a vonalbiztos elnevezést használjuk-e a szakértő helyett, vagy a PFT megnevezést a szervezeteinknél szeretnénk-e visszahozni? A 5. ábrán sárgítva láthatók egyes szakmai területek. Jelenleg egyeztetés folyik arról, hogy a mérnöki szakaszok (sárga színnel jelölve) a továbbiakban hogyan, milyen formában tevékenykedjenek.

A K+F (kutatás-fejlesztés) témakört érintve megállapíthatjuk, hogy nagy terveink vannak, de azok megvalósulása nem olyan mértékű, ahogy az elvárható lenne. A célunk az, hogy a kidolgozott kutatás-fejlesztési témákból minél több valósuljon meg a mindennapi gyakorlati életben. Elkezdődött az utasítások korszerűsítése,

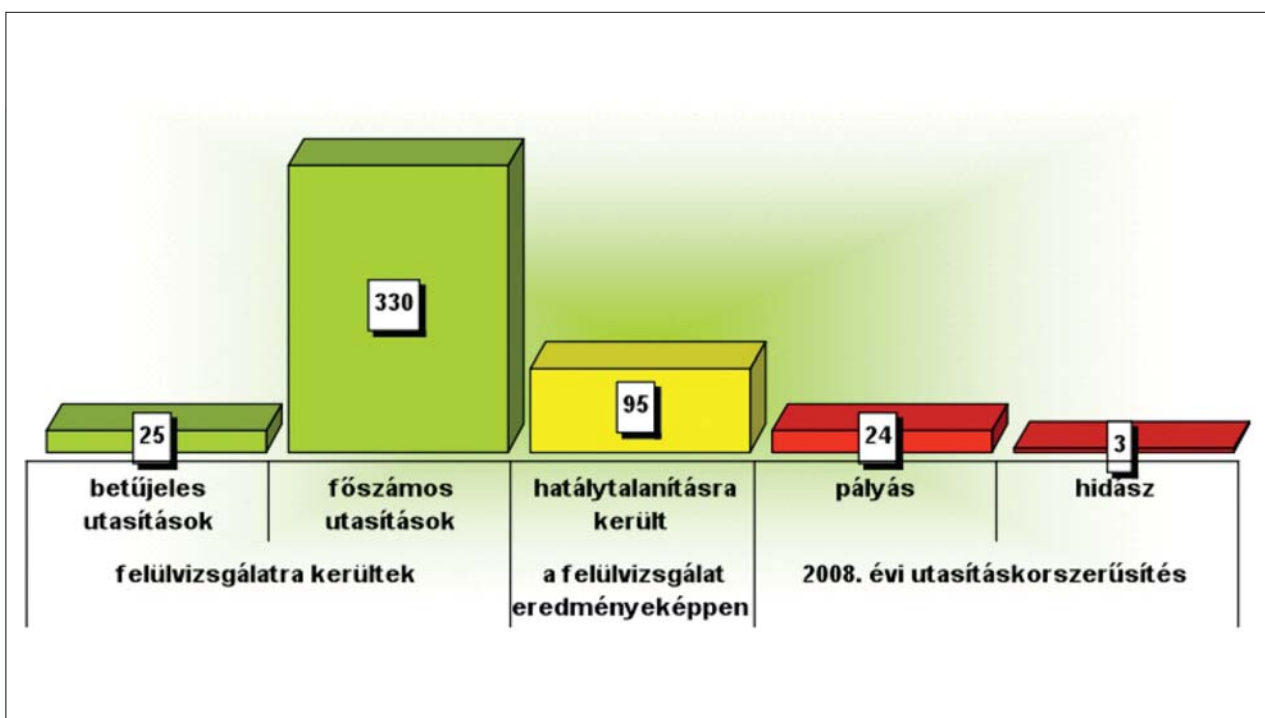
mert az idő már túlhaladta ezek jelentős részét. A D.12-es utasításunk a legrégebbi, 1954-ben készült. A jelenlegi állapotot tükrözi a 6. ábra. Könnyen belátható, hogy a legnagyobb igyekezet mellett marad még munkánk e téren 2009-ben is. Az utasítások korszerűsítésébe, átdolgozásába a jövőben is be kell vonni a szakma legjobbjait akár MÁV-alkalmazásban állnak, akár tudományos műhelyben végzik tevékenységüket, akár külső vállalatnál dolgozó, de a szakmában jártas személyek.

Néhány gondolat a fejlesztésekről. A WinPáter nagyon jó készültséggel bír. A Kmetty utcai TEB Technológia Központban helyezzük el a szervert, és rövid időn belül telepítésre kerül ide a Páter. Ezt követően bármelyik szolgálati egységünk tud kommunikálni a rendszerrel, a mérési és diagnosztikai adatok közvetlenül és gyorsan elérhetők lesznek. A MÁV KfV Kft.-nél felkészült szakembergárda tevékenykedik, amely a felmerülő problémákat jó színvonalon meg tudja oldani, megőrizve és öregbítve a szakma jó hírét. Az űrszelvényezés tekintetében nem tör-

tént jelentős előrelépés. A cél, hogy olyan mérőrendszert fejlesszünk ki vagy szerezzünk be, amely a folyamatos űrszelvényezést biztosítja.

Károly Csek Summary

In his article Mr. Károly Csek, the Infrastructure Business Unit director gives details about the latest results and the plans for the future. Gives an account of the resources and means between 2005-2008. Shows warnings about the accidents in 2008. Gives details about the scientific investigation works and the development, too. Furthermore, about the revision of the regulations. The article gives general overview about the mobile maintenance machine as well as the development in the field of informatics. Highlights the importance of the professional education and its' actual state.



6. ábra. Utasításainkról

A fejlesztések között szereplő úgynevezett videoinspekciós rendszer más vasutaknál már működik. Ezzel a vonalbejárók megsemmisítésével történő tevékenységét bizonyos mértékben és területen sikerül kiváltani. Itt is szeretnénk kihasználni a Péter valamennyi előnyét.

Mobil Karbantartó Egység

Ezzel a témával a Pályafenntartási Konferencia egy másik előadása foglalkozik. Voltak

kollégák, akik ezt meg tudták tekinteni a gyakorlatban is. Remélhetőleg Magyarországon is rövid időn belül meg fog jelenni ez az eszköz, hogy minél szélesebb szakmai kör tudjon véleményt alkotni egy esetleges technológiai fejlesztésről.

A túlsúlyos kocsi mérésével, azaz a dinamikus kerékterhelés-méréssel foglalkozik a konferencia egy másik előadása. A szakmánkban rendkívül fontos, hogy tudjuk mérni az elhaladó járművek kerékterhelését. A pályahasználati díj meghatározásánál is lehet használni a tervezett megfigyelő rendszernek, hisz azon kocsik után, amelyek nem normál súllyal rakottak, a pótdíjat be lehet szedni. Nagyon lényeges, hogy ezzel a rendszerrel a lapos kerekeket is ki lehet szűrni.

Rendkívül fontosnak tartjuk, hogy a meglévő szellemi kapacitásunk, a „szürkeállomány” szinten tartása és továbbfejlesztése megtörténjen. Bizonyos szempontok szerint 17 tevékenységhez kapcsolódóan indítottunk szaktanfolyamokat. Ezt részletesen kidolgoztuk, ami nyomtatott formában is megjelent, és a területeken az oktatási referensek már elkezdték munkájukat.

Szeretném kiemelni azokat a felsőfokú tanfolyamainkat, amik a Baross Gábor Oktatási Központban, régi nevén a Tisztképzőn folynak. Egyre több külső cégtől érkeznek jelentkezők, természetesen a tananyagot és az előadókat mi biztosítjuk.

A felsőfokú oktatás, az állami felsőfokú képzés fontosságát támasztja alá az a tény, hogy jelenleg a pálya és híd szakmában 86 felsőfokú állami végzettséggel rendelkező kolléga hiányzik. A hiányok felszámolásában elérkeztünk a huszonnegyedik órába, azonnal cselekedni kell. Ezért indítottunk a Széchenyi István Egyetemen és a BGOK-val felsőfokú állami továbbképzést Budapesten, ahol diplomát kapnak azok a hallgatók, akik egyébként a mi munkavállalóink. Meggyőződésem, hogy mindez feltétlenül szükséges ahhoz, hogy feladatainkat a jövőben maradéktalanul és magas színvonalon el tudjuk látni.

Befejezésül az alábbi mondatokat szeretném figyelmükbe ajánlani:

- Szakmánkat illetően meghatározó a tudás.
- Sikerünk a munkatársak minőségében rejlik.
- A szakma iránti elkötelezettséggel tudjuk megvalósítani célkitűzéseinket.

Próbáljunk minél többen ezekkel azonosulni, hogy a szakmai színvonalunkat folyamatosan emelni tudjuk a megbecsülés jegyében. ◀



A vasúti vágány mérettűrései

Dr. Horvát Ferenc

főiskolai tanár

Széchenyi István Egyetem

✉ horvat@sze.hu

☎ (06-96) 613-544

A vasúti vágány elméleti (hibátlan) értékekre történő megépítése nem lehetséges a szerkezet alkatrészeinek méreteltérései és az építési technológia elkerülhetetlen pontatlanságai miatt. Az elméleti méretektől való eltérést azonban műszaki, futáskényelmi, biztonsági és gazdasági okokból határok közé kell szorítani, s ezt biztosítják az úgynevezett mérettűrések.

A méreteltérések megengedhető nagysága és a vágányra engedélyezett sebesség közötti szigorú kapcsolat könnyen belátható, ha a vágányon közlekedő jármű futásának minőségére vagy egy esetlegesen bekövetkező baleset következményeire gondolunk. Az is nyilvánvaló, hogy nem támaszthatunk azonos követelményt új, illetve használt anyagból épített vágány esetén.

Az üzembe helyezés után a vágány a forgalmi igénybevétel hatására torzul, eredeti építési (legszigorúbb) méretei kedvezőtlenül változnak, azaz a méreteltérések növekednek. Vállalhatatlanul sok feladatot jelentene, ha a későbbiekben is az építéskor megkövetelt mérettűrésekkel dolgoznánk. Tehát olyan mérettűrési rendszerre van szükség, amely követi a vágányban kialakuló geometriai szabálytalanságok növekedé-

sét, de a biztonságot sohasem veszélyezteti. Ugyanakkor módot ad – a karbantartási politikához, a gazdasági lehetőségekhez igazodva – a futásmínőség befolyásolására. A vasúti vágány mérettűréseinek meghatározása témájában az utóbbi negyven évben számos hazai tanulmány látott napvilágot, melyek egy része szigorúan elméleti alapon történő vizsgálatok eredményeit közölte, míg másik fele gyakorlati alpra helyezte a javaslatokat. A mai napig érvényes hazai mérettűrési rendszer az utóbbi módszeren alapulva dr. Vaszary Pál kiváló munkásságának egyik szép eredményét jelenti.

2004-ben jelent meg az MSZ EN 13848 szabványsorozat, amelynek ötödik része a vágánygeometria minőségével foglalkozik, felvetve a hazai mérettűrési rendszer felülvizsgálatának és átdolgozásának szükségességét.

1. Tisztán elméleti alapú javaslatok a vágány mérettűrési rendszerére

1.1. A mérettűrések megállapítása a megengedhető gyorsulás alapján

Az MTA és a BME gondozásában 1968-ban jelent meg „A vasúti pálya mérettűréseinek vizsgálata” című füzet, szerzője Buza Kiss Lajos okl. mérnök volt. Munkájában a nyomtáv, az irány, a süppedés, a túlelemelés-eltérés, a sínlepcsők (hevederes vágányban) és a síndőlés megengedhető eltéréseivel foglalkozott.

A tanulmányból példaként az irányhiba esetét röviden bemutatva elmondható, hogy öt, a hézag nélküli vágányok elméletéből ismert, veszélyes fekvéshibaalakra történt a vizsgálat. Mindegyik hibaalakot saját hullámhossza és húrmagassága jellemezte. A szerző eredeti jelöléseit használva az oldalgyorsulás nagysága az egyenes vágányban lévő irányhibán

$$p = 0,07716 \frac{V^2}{\rho}, \text{ ahol}$$

V = sebesség (km/h),

ρ = pillanatnyi ívsugár (m).

Ha a megengedhető oldalgyorsulás ismert, akkor kiszámítható az az „e” méreteltérés, amely a fekvéshiba hossza (h) figyelembevételével éppen $1/\rho = 1/\rho_{eng}$ értéket ad. Az „A” típusú (félhullám alakú) fekvéshibára kapott kifejezés egyenes vágányban

$$e_{AE \text{ max eng}} = \pm 0,54 p_e \frac{h^2}{V^2}.$$

Az „A” jelű fekvéshiba esetén kapott összefüggés íves vágányban

$$p = 0,07716 \frac{V^2}{\rho}, \text{ ahol}$$

R = az ív sugara (m).

A kialakuló, még megengedhető fekvéshibák meghatározása során Buza Kiss Lajos

1. táblázat – Az irányjellemző javasolt mérettűrései 10 méteres húrra

V (km/h)	e _{építési} (mm)	e _{fenntartási} (mm)
40	16,6	20,7
50	10,0	13,3
60	6,9	9,2
70	5,1	6,8
80	3,9	5,2
90	3,1	4,1
100	2,5	3,3
110	2,1	2,7
120	1,7	2,3
130	1,5	2,0
140	1,3	1,7
150	1,1	1,5
160	0,9	1,2

elmélete arra épült, hogy a sínszálakra ható maximális erő, illetve a sínszálakban ébredő maximális feszültséget függetlenítsé az engedélyezett sebességtől. E kritérium úgy jutott érvényre, hogy a pályagörbületi hibák által ébresztett oldalgyorsulás megengedhető határát felvéve a vele arányos húrmagasság határértékét adta meg. Mivel az erő a tömeg és a gyorsulás szorzata, ezért a gyorsulásnak kellett állandó értéken maradnia, hogy a görbületi hibában ébredő erő egy adott határt ne léphessen túl. A mérőhatárrendszer tehát gyorsuláskritériumra alapult, ami azt jelentette, hogy az engedélyezhető hiba és a pályasebesség négyzete szorzatának kellett egy állandó értéken belül maradnia.

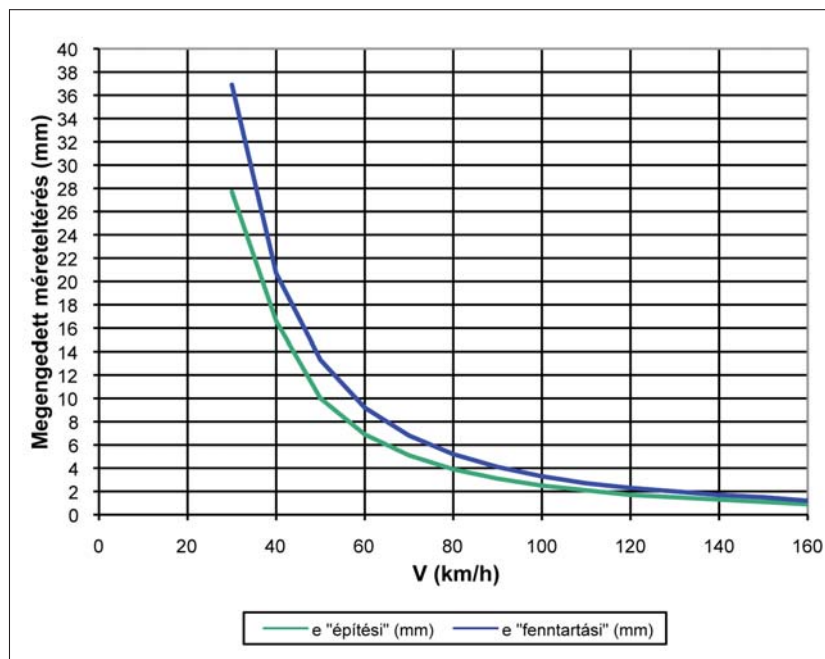
Buza Kiss Lajos valamennyi fekvéshibára elvégezte a számítást, a mértékadó esetet megkapva, a szükséges átalakítások és egyszerűsítések után, valamint építésnél $p_e = 0,75 \text{ m/s}^2$, üzemben pedig $p_e = 1 \text{ m/s}^2$ megengedett szabad oldalgyorsulás-értékeket figyelembe véve az alábbi kifejezéseket határozta meg 10 méter hosszú húrra (l. 1. táblázatot és 1. ábrát is), két méretkategóriára: építésnél

$$e_{\max \text{ eng}} = \frac{24870}{v^2},$$

illetve fenntartásnál

$$e_{\max \text{ eng}} = \frac{33160}{v^2}.$$

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az $e_{\max \text{ eng}} \times V^2 = \text{konstans}$ összefüggés miatt kis sebességnél túl nagy, nagyobb sebességnél pedig túl szigorú értékek adódnak. Ugyanakkor a fenntartási és építési mérettűrések különbsége azonos sebességeknél nagyon kicsi, $V = 70 \text{ km/h}$ sebességtől felfelé nem éri el a 2 mm-t. Ez azt jelenti, hogy alig van legális lehetőség a jellemző romlásra az üzem során, azaz építés után nagyon rövid idő alatt szükségessé válik a munkáltatás, ami pedig gazdasági kérdés is. Az is igaz, hogy – a méret-



1. ábra. Az irányjellemző javasolt mérettűrései 10 méteres húrra

határt ezután mindenkor „h”-val jelölve – a $h \times v^2 = \text{konstans}$ kritérium nem volt általánosítható minden húr hosszra, és minden sebességre. Ugyanis rövid húr hosszaknál (az akkori 150. pályaszámú mérőkocsi 4 m hosszú húrra vonatkozó húrmagasságokat regisztrált) és nagyobb sebességek esetén valószerűtlen értékek adódtak.

1.2. A mérettűrés megállapítása mozgáselméleti alapon

Dr. Megyeri Jenő 1986-ban kiadott könyvében mozgáselméleti alapon és kinematikai igénybevételek meghatározásával vizsgálta az ún. mozgásfüggő mérettűréseket. A hézag nélküli vágányok elméletében használt „A” és „B” jelű fekvéshibaalakokkal dolgozott, s a hibaalakokat koszinusz függvényekkel írta le. Alapelve az volt, hogy a feltételezett hibaalaknál a mértékadó

(maximális görbületű) pontban sem ébredhet adott gyorsulás határértéknél, illetve harmadrendű jellemző határértéknél nagyobb érték.

Matematikai levezetéssel a kritikus húrmagasság értékére egyenes vágányban és „B” jelű fekvéshibaalakra az alábbi kifejezéseket határozta meg, gyorsulásszemlélet alapján:

$$f_a = \frac{al_0^2}{c_B v^2},$$

harmadrendű jellemző alapján:

$$f_a = \frac{al_0^2}{c_B v^2},$$

s a kifejezésekben

a = a gyorsulás nagysága (m/s^2),

l_0 = a hibaalak zéruspontjainak távolsága (m),

c_B = a hibaalaktól függő tényező,

v = a sebesség (m/s),

h = a harmadrendű jellemző

nagysága (m/s^3),

d = a mozgást érzékelő hossz (m).

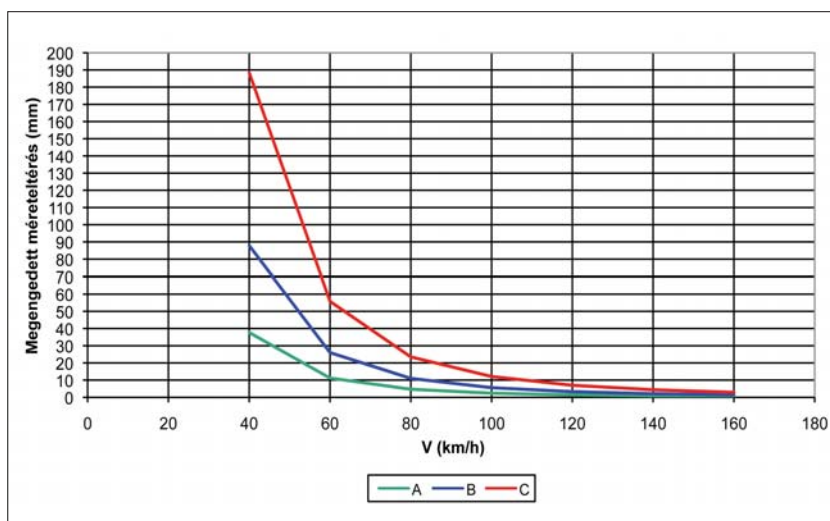
Számításai alapján $V \geq 40 \text{ km/h}$ esetén mindig a harmadrendű jellemző hatása jelenti a mértékadó állapotot.

A 2. táblázat és a 2. ábra az egyenes vágányban ajánlott megengedhető irányértékeket tartalmazza három mérettűrési kategóriára: A = építési, B = azonnali javítást nem igénylő és C = soron kívüli beavatkozást megkövetelő mérettűrés.

A táblázati értékekre mérettűrési kategóriánként igaz, hogy $h \times v^3 = \text{konstans}$.

2. táblázat – Az irányjellemző javasolt mérettűrései mm-ben, 10 méteres húr

V (km/h)	Mérettűrés (h)		
	A	B	C
≤40	37,7	87,9	188,4
41...60	11,2	36,0	55,8
61...80	4,7	11,0	23,5
81...100	2,4	5,6	12,1
101...120	1,4	3,3	7,0
121...140	0,9	2,1	4,4
141...160	0,6	1,4	2,9



2. ábra. Az irányjellemző javasolt mérettűrései 10 méteres húrra

A $h \times V^3 = \text{konstans}$ összefüggés alapján számított értékek olyan széles méretskálát foglalnak el, melynek alsó határai megvalósíthatatlanok, felső határai pedig megengedhetetlenül magasak. Azaz a javasolt értékek nélkülözték a műszaki realitást.

2. A jelenleg érvényes mérettűrési rendszer

2.1. A mérettűrési rendszer kidolgozása

Dr. Vaszary Pál az 1980-as évek közepén dolgozta ki azt a mérettűrési (mérhető) rendszert, amely a mai napig érvényes. Elmélete mind a gyorsulás, mind a h -vektor kritériumot elvetette. A torzult vágányt szinusz vonallal írta le, és kinetikai elvvel dolgozott. Azt vizsgálta, hogy mekkora

munkavégző képesség áll rendelkezésre, hogy a pályahiba növeléséhez szükséges mechanikai munkát elvégezze. Tehát nem a gyorsulást, nem az $F = ma$ erőt, hanem a pálya deformálására fordítható $2E_d = mv^2$ energiát, más szóval a munkavégző képességet tette a mérhető kritériumává.

A levezetés végén eredményül az energia maximális értékre az alábbi kifejezést kapta:

$$E_{\max} = \frac{m}{2} \left(h v_x \frac{2\pi}{L} \right)^2, \text{ ahol}$$

m = egy kerékre jutó tömeg (kg),

h = hibaamplitúdó (mm),

v_x = vágánytengely irányú sebesség (m/s),

L = hibahullámhossz (m).

Az alapkövetelmény az volt, hogy a pálya

geometriai romlását előidéző energia „ h ” növekedése esetén ne emelkedjék egy állandó értékhatár fölé. Ekkor „ h ” és „ v_x ” értékeken kívül a kifejezésben valamennyi tényező állandó, azaz

$h \times v_x = \text{konstans}$.

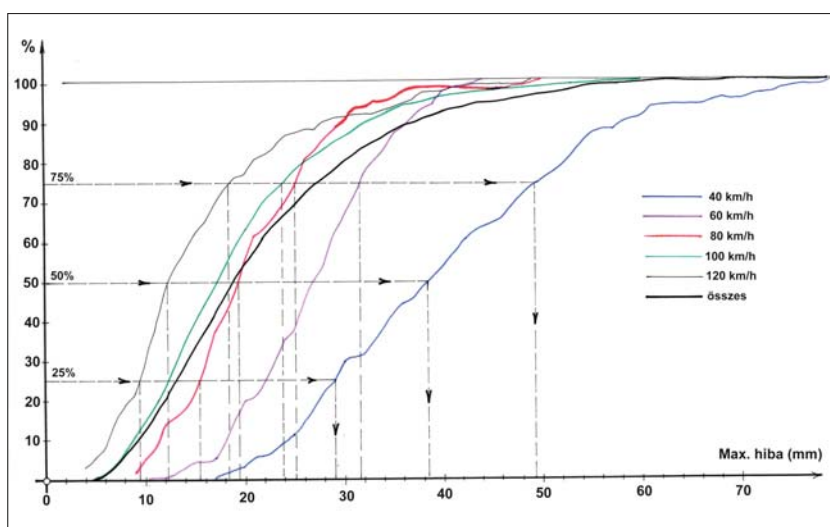
Ennek alapján el kellett fogadni, hogy az engedélyezett sebesség megfelel a pályaalapotnak és ezért azt kellett megvizsgálni, hogy a geometriai hibák mérete és a pálya-sebesség között valóban fennáll-e az elméletileg feltételezett $h \times v = \text{konstans}$ összefüggés. Ezért az FMK-004 mérőkocsi mintegy 2000 km vonalhosszról készült grafikonjának feldolgozására került sor. A grafikonokról minden 500 m hosszú szakaszon lemérve az irány-, fekszint- és síktorzuláshibák maximumait alapvonalról csúcsg (illetve irány és fekszint esetében csúcstól csúcsgig) is adódott a feldolgozható statisztikai sokaság. A halmazokat vágányrendszerenként (hagyományos és hézag nélküli) és sebességi osztályokba sorolva lehetett megszerkeszteni a vonatkozó eloszlásgörbéket.

Az eloszlásgörbék egymástól mért távolságai valamennyi hibajellemző, és valamennyi mérőszámmal jó korrelációban álltak a sebességek reciprokéval, tehát a $h \times v = \text{konstans}$ feltételezés jól közelítette meg a valóságot és a realitásokat. A 3. ábra példaképpen a fekszinthibák maximumainak eloszlásgörbéit mutatja be (Dr. Korenné és Dr. Kiss F., 1989). A görbéről egyes ordinátaértékeknél leolvasott hibák nagysága és a sebességek reciprokéval egyértelműen adják vissza azt, hogy a hibahatárok és a sebességek fordítottan arányosak egymással (pl. 50%-nál $120 \times 12,3 = 1476$; $100 \times 17,4 = 1740$; $80 \times 19,4 = 1552$; $60 \times 26,9 = 1614$; $40 \times 38,6 = 1544$).

Az 1990-es évek elején a MÁV elfogadta és bevezette a statisztikai alapokon nyugvó mérettűrési rendszert. Az akkori elképzelések szerint a rendszer felülvizsgálatát és a szükséges változtatásokat bizonyos időszakonként ismételt el kell végezni, és megfelelő mértékű munkáltatást feltételezve a mérettűrési rendszer úgy módosítható az új mérések adathalmaza segítségével, hogy a hálózat általános geometriai minősége fokozatosan javulhat.

A rendszer három határszintet határozott meg, az alábbiak szerint:

„A” építési mérhető kategória, amely az új építésű pályákra vonatkozik, és az eloszlásfüggvény 5%-os ordinátaértéke alapján van meghatározva, vagyis a vágány geometriai állapota a legjobb 5%-on belül van,



3. ábra. A fekszinthibák eloszlása

„B” fenntartási mérethatár kategória, amely az eloszlásgörbe 15%-os ordinátaértékéhez tartozik,

„C” beavatkozási mérethatár kategória, amelyet 85%-os ordinátaérték határoz meg.

2.2. A mérettűrési rendszer módosítása

Az 1996-ig eltelt időszak tapasztalatai azt mutatták, hogy a megállapított „A” (5%) és „B” (15%) mérethatár-kategóriák nehezen vagy egyáltalán nem voltak tarthatók. Az építési mérethatárt tekintve előfordult, hogy az egyes szerkezeti elemek (sín, kapcsolószer, alátét lemez stb.) méreteltéréseinek kedvezőtlen összegződése miatt az új vágány geometriai minősége már eleve túllépte az „A” mérethatárt. Ugyanakkor az „A” és „B” kategória nagyon közel került egymáshoz, a „B” fenntartási mérethatár pedig túl szigorúnak mutatkozott, a gyakorlatban nehezen lehetett neki érvényt szerezni. Emellett a „B” és „C” kategóriák között nagy volt az intervallum (70%), nem adódott lehetőség a pályaállapot fokozatos megítélésére.

A fenti indokok miatt a MÁV a mérettűrési rendszert az alábbiak szerint módosította:

„A_ú” építési mérethatár kategória, amely újonnan, új anyagból épített pályákra vonatkozik, és az eloszlásfüggvény 15%-os ordinátaértéke alapján van meghatározva, „A_h” építési mérethatár kategória, amely használt anyagból épített pályákra vonatkozik, és az eloszlásfüggvény 30%-os ordinátaértéke adja meg,

„B” fenntartási mérethatár kategória, amely az eloszlásgörbe 50%-os ordinátaértékénél található,

„C” beavatkozási mérethatár kategória, amelyet a 85%-os ordinátaérték határoz meg,

„D” mérethatár-kategória az a mérethatár, melynek esetén a forgalombiztonság nem szavatolható, a vágányt a hiba megszüntetéséig le kell zárni.

A D. 54. sz. előírás 51. fejezete közli a vágányok építésénél és fenntartásánál alkalmazandó mérethatárértékeket. A 3. táblázat adatai bemutatják az összetartozó mérethatár és sebesség szorzatok állandóságát, a szorzást mindig a sebességi tartomány felső határának értékével elvégezve.

2.3. A mérettűrési rendszer 2007. évi felülvizsgálata

Néhány éve a MÁV Zrt. üzembe állította FMK-007 geometriai mérőkocsiját. A rendszerhez tartozó mérettűrési előírást egy 2002. évi, nem a teljes hálózatra készült adathalmaz statisztikai feldolgozásával alkották meg. A mérethatárértékeket az egyes kategóriákban az elmélet szerinti 15, 30, 50 és 85%-os szinteknél határozták meg.

Azonban a két mérőrendszerrel (FMK-004 és FMK-007) egy időben, ugyanazon a pályaszakaszon végrehajtott mérések feldolgozási eredményei eltérő pályaállapotot jeleztek. Ezért vált szükségessé a két rendszer mérethatárainak harmonizációja, amelynek alapjául a 2006. év II. félévi mérések szolgáltak (92-3106-93 sz. K+F-jelentés). Három statisztikai alaphalmaz adatai álltak rendelkezésre: FMK-004 mérése alapján kisminta és nagyminta, illetve FMK-007 mérése alapján kisminta.

A kisminta 3500 km, a nagyminta 7500 km hosszú vágányhálózatot reprezentált. A pálya lokális hibáira vonatkozó mérethatárok kidolgozásához kiindulási alapként a hibamaximum elven előállított eloszlásgörbék szolgáltak.

A hatalmas adathalmaz elemzésével a MÁV KfV Kft. szakemberei, elsősorban *Béli János*, *Végi József* és *Barna Bertalan* urak tudományos értékű munkát végeztek. A korszerű számítógépes adatfeldolgozás lehetőségeivel élve arra a következtetésre jutottak, hogy a korábbi $h \times V = \text{konstans}$ összefüggés nem teljesül. Azt is feltételül határozták meg, hogy ugyanazon modell legyen alkalmazható mind a lokális hibák, mind az általános mérőszámok mérethatárainak meghatározásánál. Ezért különböző matematikai formulákkal végeztek illeszkedésvizsgálatokat. Végül úgy találták, hogy az ún. transzformált hiperbola modell elégíti ki legjobban az elvárásokat, amelynek képlete az alábbi:

$$h = C \cdot \frac{1}{v + k}, \text{ ahol}$$

h = hiba nagysága (mm),

C = állandó,

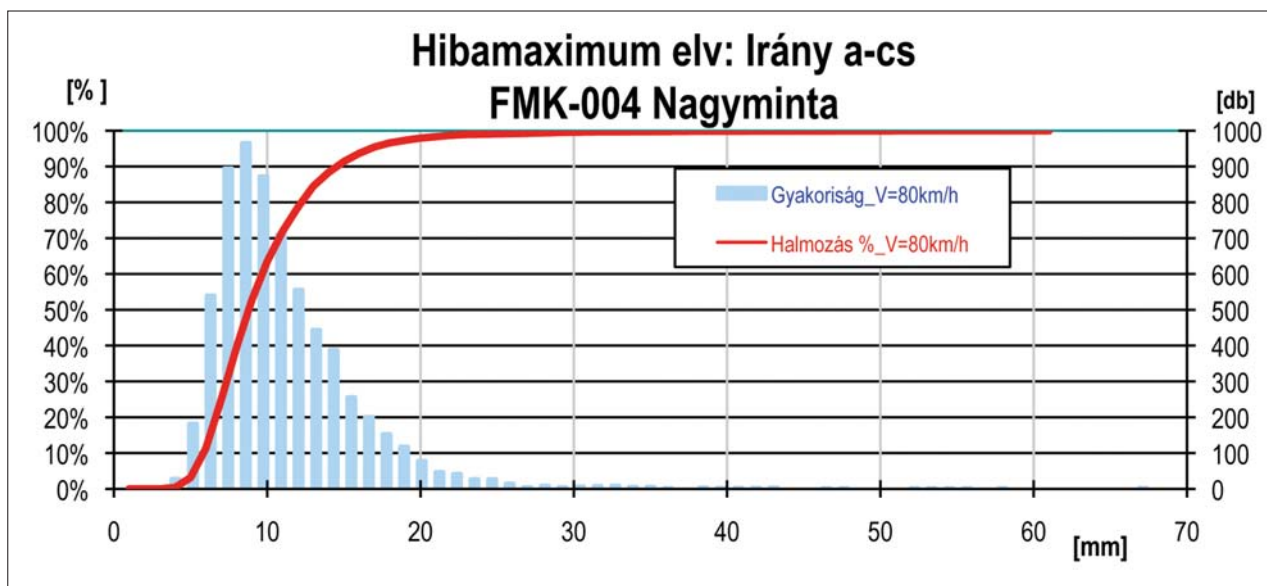
V = sebesség (km/h),

k = konstans.

A mérethatár-kategóriák (A_ú, A_h, B és C) a statisztikai eloszlások MÁV által korábban elfogadott százalékos szintjein maradtak (15-30-50-85%). Természetesen az egyes kategóriák eltérő százalékos szinten is meghatározhatóak, amennyiben ezt a gazdasági okok kikényszerítik. A mai korszerű számítástechnika hatalmas adatmennyisé-

3. táblázat – Fekszinthebák (süppedéshibák) mérethatárai FMK-004 mérőkocsi gépi méréséhez

Sebesség (km/h)	Eltérés alapvonalról csúcsig (mm)		Csúctól csúcsig mért hiba függőleges vetülete (mm)	
	„C” hibahatár	$C \cdot v_{\max}$	„C” hibahatár	$C \cdot v_{\max}$
≤40	36	1440	60	2400
41–50	30	1500	50	2500
51–60	24	1440	40	2400
61–70	21	1470	35	2450
71–80	18	1440	30	2400
81–90	16	1440	27	2430
91–100	15	1500	24	2400
101–110	13	1430	22	2420
111–120	12	1440	20	2400
121–130	11	1430	18	2340
131–140	10	1400	17	2380
141–150	9	1350	16	2400
151–160		1440	15	2400



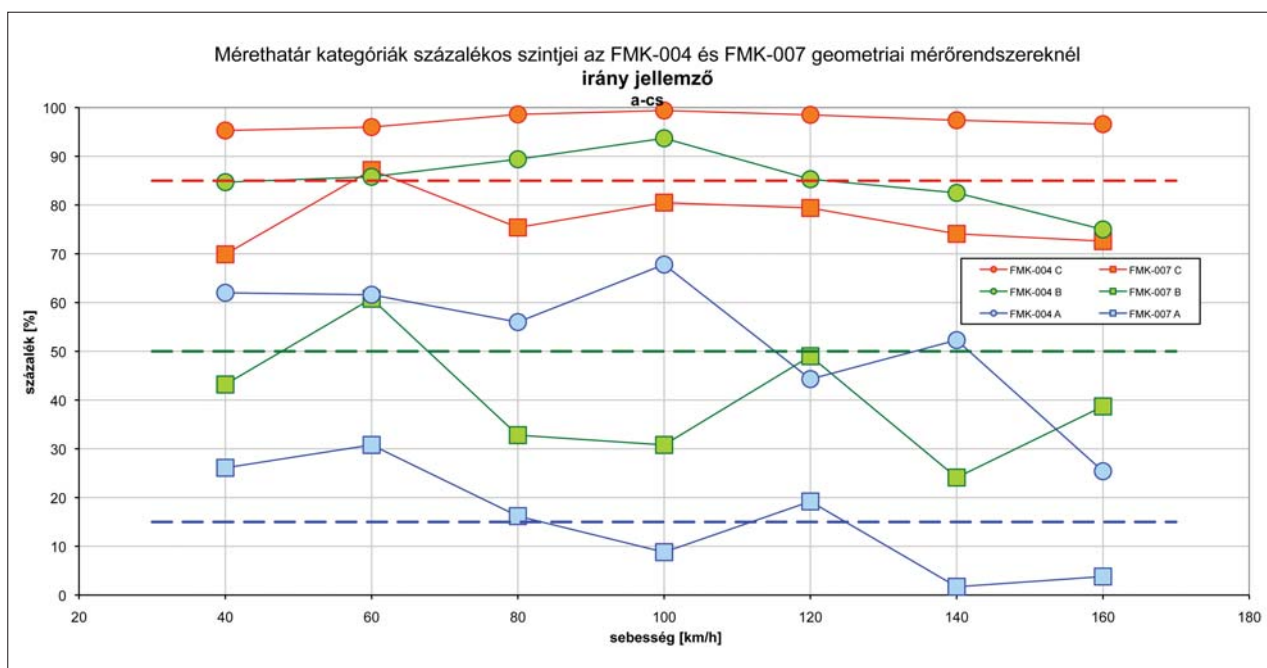
4. ábra. Az eloszlásgörbe 15%, 50% és 85% ordinátiáihoz tartozó abszcissaértékek meghatározása lokális irányhiba esetén

gek feldolgozását, kiértékelését teszi lehetővé. Azonban ha ezt időről időre elkészítjük, szembe kell néznünk a statisztikai halmazok folytonos változásának kérdésével. Módosul a rehabilitált vonalszakaszok sebességi osztálya, a tartósan lassújellel ellátott szakaszok belépésével változik a kiértékelési sebesség, és a hálózat általános geometriai állapota is más. Ha mindig az új halmazokhoz húzzuk meg a 15, 50 és 85%-os határokat, ezek más és más minőséget, azaz más és más követelményi szintet fognak jelenteni.

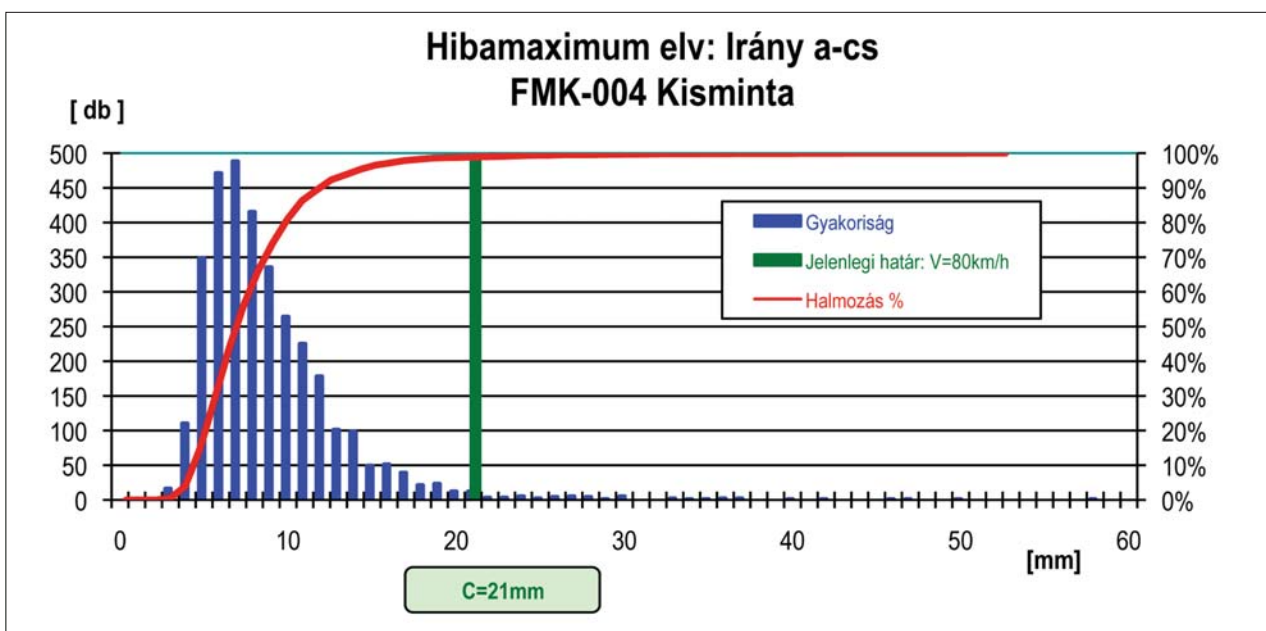
Ha a statisztikai halmazban lévő adatok jobb pályaminőséget tükröznek, s tartjuk a 15, 50 és 85%-ot, akkor ezekkel az előzőnél szigorúbb követelményeket kapunk. Ez jelentősen megemelheti az éves munkáltatási igényt a korábbi évek gyakorlatához képest, ami gazdasági probléma is. Természetesen elképzelhető az általános geometriai állapotkövetelmények lazítása is, pl. az 50 és a 85%-os szint módosításával. Ez esetben azonban annak ódiumát kell vállalni, hogy az általános állapot romlását engedélyezzük, azaz évről évre gyorsuló ütem-

ben növeljük a pályával szembeni tartozásunkat, ami az elmaradt munkáltatásokból származik. Tehát „támogatjuk” az állapot erőteljesebb romlását, ez pedig stratégiai kérdés.

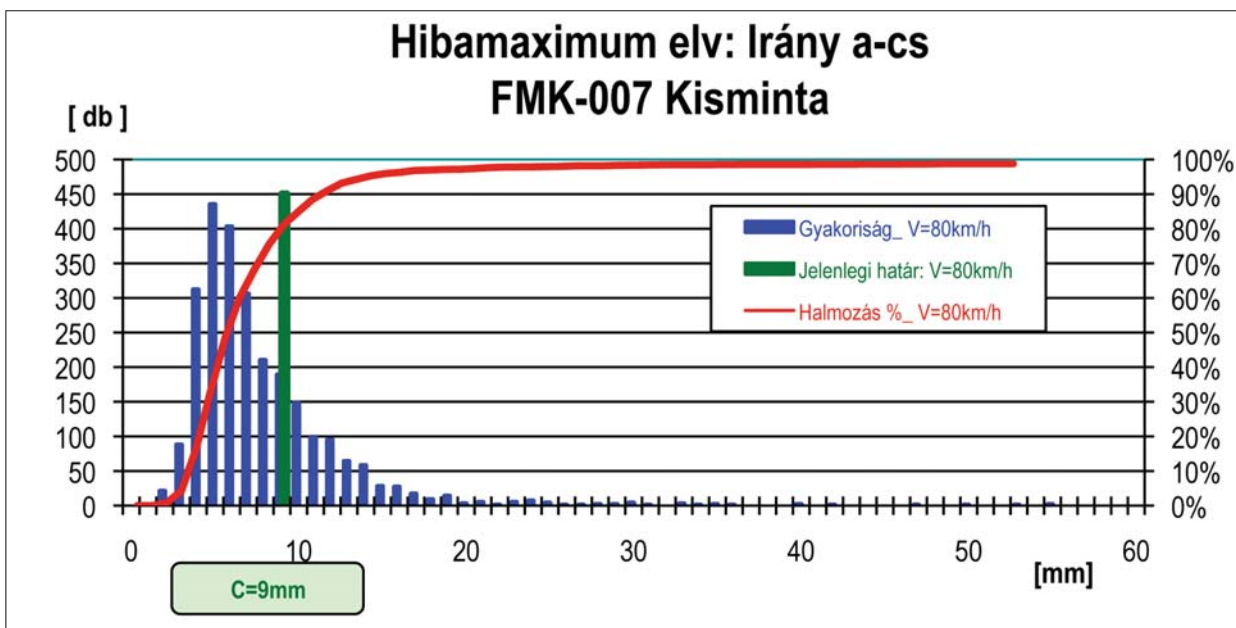
A számítások hibamaximum-adatokkal, 20 km/h lépcsővel alapvonalról csúcsig és csúcsról csúcsig statisztikai részhalmazokkal történtek, és ezekre eloszlásgörbék készültek. Az eloszlásfüggvényekről három kiválasztott helyen – a 15, az 50 és a 85%-os értékeknél – történt a jellemzők hibaméretértékeinek leolvasása. Példaként a



4. ábra. Az irányjellemző mérethatárainak %-os értékei a valós kismintákon „A”, „B” és „C” mérethatár kategóriánál



6. ábra. FMK-004 V = 80 km/h, kisminta, hibamaximum elv



7. ábra. FMK-007 V = 80 km/h, kisminta, hibamaximum elv

4. ábrán a hibamaximum elvű Irány a-cs ($V = 80 \text{ km/h}$) feldolgozás gyakorisági és eloszlásfüggvénye látható, a három nevezetes pont (kvantilis) jelölésével (92-3106-93. sz. K+F-jelentés).

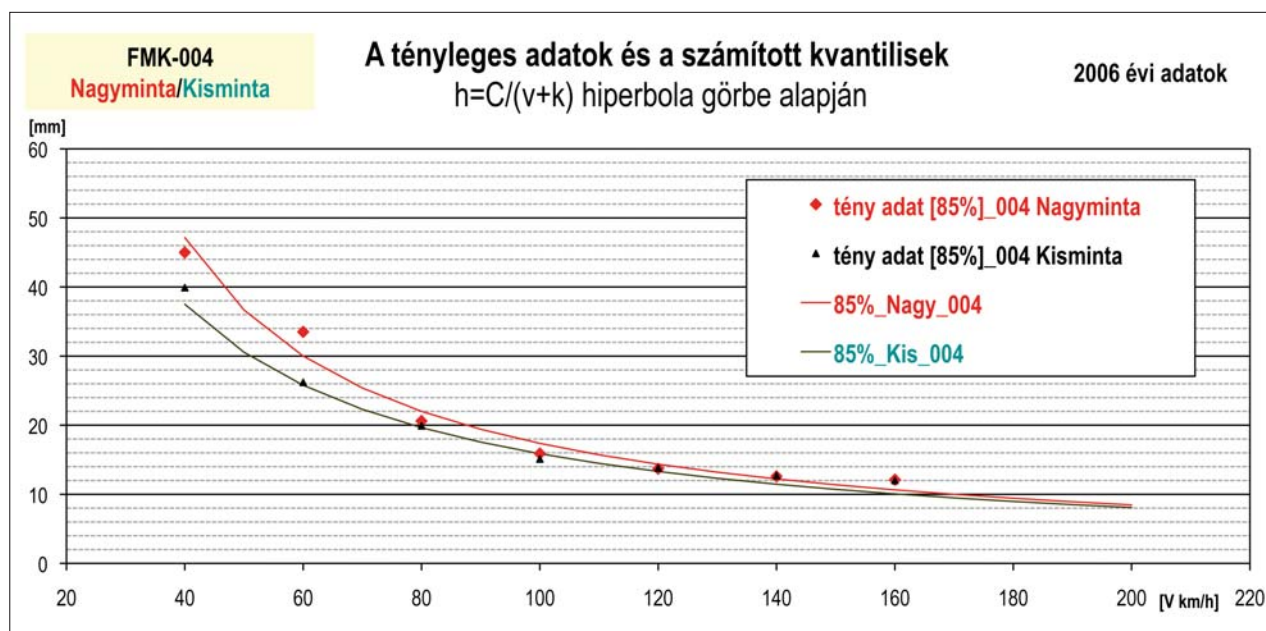
Ha a jelenleg érvényben lévő mérethatárok értékeit felvetítjük a közös pályahosszra vonatkozó FMK-004 kisminta és FMK-007 kisminta részhalmozaira, és leolvassuk a metszéspontok %-os értékeit valamennyi sebességnél és paraméternél, akkor az 5. ábrán látható értékeket kapjuk. Jól megfigyelhető, hogy az eredetileg az 1990-es évek elején megállapított 15%-os, 50%-os

és 85%-os értékek (A, B, C kategóriák) átrendeződtek az azóta eltelt időben. Azaz megváltoztak a statisztikai halmazok, illetve az elvégzett munkálatok hatására a pálya geometriai minősége jelentősen módosult. (Az is igaz, hogy mérési adatok híján, hiszen az 1990-es évek elején $V > 120 \text{ km/h}$ sebességű vágányaink még nem voltak, elméleti úton történt meg az eloszlásgörbék meghatározása.) Az FMK-007 mérőrendszer esetén pedig a 2002. évi adatok szolgáltattak bázisul [5.].

Ha tovább elemezzük a két kismintát (Irány a-cs, $V = 80 \text{ km/h}$ halmaz), rögzest

szembetűnően mutatkozik meg, hogy miért is kapunk eltérő eredményt a két mérőrendszer adatainak feldolgozása során. A 6. és 7. ábra szerint az FMK-004 mérőrendszer esetén a „C” mérethatártól (21 mm) balra helyezkedik el szinte a teljes halmaz, míg az FMK-007 esetén a „C” mérethatár (9 mm) 25% hibát jelez.

Az ábrák szerint valójában a két halmaz közel azonos statisztikai eloszlást mutat, tehát teljesen indokolatlan a mérethatárok ilyen mértékű különbsége, ezért vált szükségessé a mérőrendszerek mérethatár-előírásainak harmonizációja.



A számítás kiindulási adatait a valós eloszlásgörbékről leolvasott tényadatok képezik. Ezek három statisztikai halmazban készültek el az FMK-004 nagymintán és kismintán, valamint az FMK-007 kismintán. Alább a 4. táblázatban ezek tekinthetők meg.

A fenti táblázatban bemutatott értékeket mintánként és százalékonként önállóan grafikusán ábrázolva már csak a pontsorokra legjobban illeszkedő transzformált hiperbola függvényeket kellett meghatározni, ahogyan azt az FMK-004 mérőrendszere a 8. ábra mutatja. Hasonló volt az eljárás az FMK-007 mérő-

rendszer esetén is, de ott az FMK-004 kisminta-nagyminta illeszkedéssel megegyező nagyminta készült a FMK-007 mérések kismintájából.

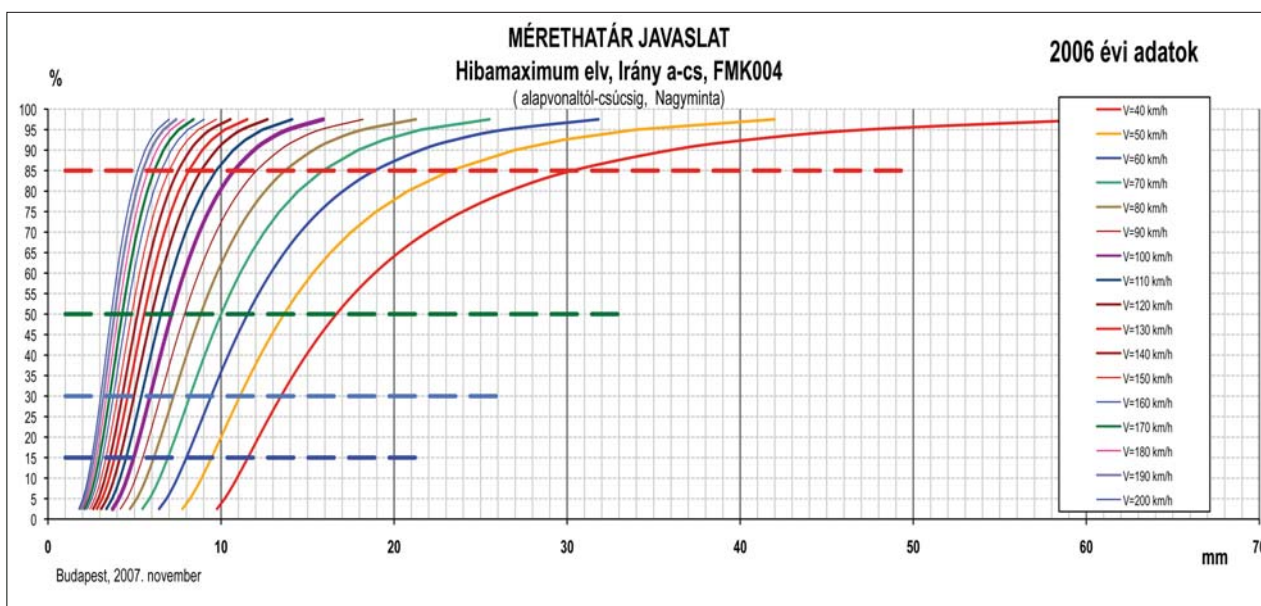
Ezután elkészíthetők voltak az egyes sebességosztályokhoz tartozó lognormális határ-eloszlásgörbék (lásd 9. ábra).

4. táblázat – Kiindulási alapként vett tényadatok a három statisztikai mintán

V (km/h)	FMK-004 nagyminta tényadat			FMK-004 kisminta tényadat			FMK-007 kisminta tényadat		
	15%	50%	85%	15%	50%	85%	15%	50%	85%
40	18,2	28,7	45,0	10,8	21,5	39,9	8,0	16,2	26,1
60	14,1	22,4	33,5	9,3	14,5	26,2	6,6	10,1	16,6
80	9,1	13,4	20,6	8,7	13,0	19,9	6,3	9,8	16,8
100	7,6	10,7	15,9	7,1	10,2	15,1	5,3	7,8	12,4
120	6,8	9,3	13,7	6,5	9,2	13,8	4,6	6,7	11,0
140	6,1	8,4	12,6	6,1	8,5	12,7	4,5	6,3	10,2
160	6,1	8,4	12,1	6,2	8,4	12,0	4,1	5,5	8,0

5. táblázat – Az irányjellemző javasolt mérethatárai az FMK-004 mérőkocsi vágánygeometriai méréséhez

Sebesség [km/h]	Alapvonalról csúcsig				Csúcsról csúcsig			
	[mm]				[mm]			
	Aú	Ah	B	C	Aú	Ah	B	C
≤40	11,6	13,5	16,7	30,3	20,0	23,5	28,8	47,1
41–50	9,5	11,1	13,6	23,3	16,4	19,1	23,0	36,7
51–60	8,0	9,4	11,5	18,9	13,8	16,0	19,2	30,0
61–70	6,9	8,2	10,0	15,9	12,0	13,8	16,4	25,4
71–80	6,1	7,3	8,8	13,7	10,6	12,1	14,4	22,0
81–90	5,5	6,5	7,9	12,0	9,5	10,8	12,8	19,4
91–100	5,0	5,9	7,1	10,8	8,6	9,8	11,5	17,4
101–110	4,5	5,4	6,5	9,7	7,8	8,9	10,5	15,7
111–120	4,2	5,0	6,0	8,8	7,2	8,2	9,6	14,3
121–130	3,9	4,6	5,6	8,1	6,7	7,6	8,8	13,2
131–140	3,6	4,3	5,2	7,5	6,2	7,0	8,2	12,2
141–150	3,4	4,0	4,8	7,0	5,8	6,6	7,7	11,4
151–160	3,2	3,8	4,5	6,5	5,5	6,2	7,2	10,6
161–170	3,0	3,6	4,3	6,1	5,1	5,8	6,8	10,0
171–180	2,8	3,4	4,1	5,8	4,9	5,5	6,4	9,4
181–190	2,7	3,2	3,8	5,5	4,6	5,2	6,1	8,9
191–200	2,5	3,0	3,7	5,2	4,4	4,9	5,8	8,5



9. ábra. A hibamaximum elvű határ-eloszlás görbék

Végül az 5. és 6. táblázat az irányjellemzőre vonatkozó mérettűréseket adja meg az FMK-004, illetve az FMK-007 mérőrendszere.

A 7. táblázat az irányjellemzőre az FMK-004 mérőrendszer esetében jelenleg érvényes mérethatárértékeket mutatja.

Az 5. és 7. táblázatbeli értékek összevetéséből kiderül, hogy az irányjellemző esetében erős szigorítást jelentenek az újonnan javasolt mérethatárok. Ennek pedig munkáltatási, ekként gazdasági következményei vannak.

A 10. ábra azt mutatja, hogyan alakulnak a lokális hibák darabszámai az irány- és a süppedéssel jellemzőre, ha a tényeloszlás görbék adatait a 85%-os szintre számítjuk át.

(Az új felmérés szerint, amint azt az 5. ábra is mutatta, például az irányjellemző „C” mérethatára jelenleg 97%-os szinten van.) Összességében a 10. ábra alapján megállapítható, hogy az FMK-004 mérőkocsinál az irányjellemzőnél nagyon jelentős a növekedés, míg a süppedésnél kisebb mértékű hibaszámcsökkenés várható az új mérethatárokra történő áttérés esetében.

3. Az MSZ EN 13848-5 szabvány

Az MSZ EN 13848-5 szabvány követelményeket határoz meg a vágánygeometria minőségi szintjeire, és megadja a biztonsági határokat minden egyes jellemzőre. Megalkotásának indoka az volt, hogy az

egyes európai vasutak által függetlenül kifejlesztett kiértékelési módszerek alapján nagyon nehéz az európai hálózat különböző részeinek vágánygeometriai állapotát összehasonlítani, s ez ellentmond az interoperabilitási követelményeknek. A szabványban megadott riasztási és beavatkozási határok ajánlott értékek, míg a biztonsági határok kötelezőek az interoperábilis hálózatokra.

A vágánygeometria minőségét három mutató írja le minden jellemző (az MSZ EN 13848-1 szerint: nyomtáv, hosszfekszint, keresztfekszint, irány, síktorzulás) esetében:

- a lokális hibák legnagyobb (maximum) értékei,

6. táblázat – Az irányjellemző javasolt mérethatárai az FMK-007 mérőkocsi vágánygeometriai méréséhez

Sebesség [km/h]	Alapvonal-tól csúcsig				Csúcs-tól csúcsig			
	[mm]				[mm]			
	Aú	Ah	B	C	Aú	Ah	B	C
≤40	13,0	16,5	20,2	28,0	16,3	18,5	22,0	34,8
41–50	9,5	12,0	14,6	20,0	13,0	14,8	17,6	28,6
51–60	7,4	9,4	11,4	15,6	10,8	12,3	14,8	24,2
61–70	6,1	7,7	9,4	12,7	9,3	10,6	12,7	21,1
71–80	5,2	6,6	8,0	10,8	8,1	9,3	11,1	18,6
81–90	4,5	5,7	6,9	9,3	7,2	8,2	9,9	16,7
91–100	4,0	5,0	6,1	8,2	6,5	7,4	8,9	15,1
101–110	3,6	4,5	5,5	7,4	5,9	6,7	8,1	13,8
111–120	3,3	4,1	5,0	6,7	5,4	6,2	7,4	12,7
121–130	3,0	3,7	4,5	6,1	5,0	5,7	6,9	11,8
131–140	2,8	3,5	4,2	5,6	4,6	5,3	6,4	11,0
141–150	2,6	3,2	3,9	5,2	4,3	4,9	6,0	10,3
151–160	2,4	3,0	3,6	4,8	4,1	4,6	5,6	9,6
161–170	2,2	2,8	3,4	4,5	3,8	4,4	5,3	9,1
171–180	2,1	2,6	3,2	4,2	3,6	4,1	5,0	8,6
181–190	2,0	2,5	3,0	4,0	3,4	3,9	4,7	8,2
191–200	1,9	2,3	2,8	3,8	3,3	3,7	4,5	7,8

7. táblázat – Az irányjellemző jelenleg érvényes mérethatárai az FMK-004 mérőkocsi vágánygeometriai méréséhez

Sebesség [km/h]	Alapvonalról csúcsig				Csúcsról csúcsig			
	[mm]				[mm]			
	Aú	Ah	B	C	Aú	Ah	B	C
≤40	15	19	25	44	24	30	40	64
41–50	12	16	20	33	20	25	33	53
51–60	10	13	16	26	16	20	26	42
61–70	9	11	14	23	14	17	23	37
71–80	8	10	13	21	12	15	20	32
81–90	7	9	12	18	11	13	18	29
91–100			11	16	10	12	16	26
101–110	6	6	10	14	9	11	14	23
111–120			8	13	8	10	13	21
121–130	5	6	7	12	7	9	12	19
131–140				11			11	18
141–150	4	5	6	10	6	8	10	17
151–160								16

8. táblázat – A nyomtávjellemző határértékei az MSZ EN 13848-5 szabvány és a D.54. sz. Előírás szerint

Sebesség (km/h)	MSZ EN 13848-5 szabvány szerint						D. 54. sz. Előírás 51. fejezete szerint					
	Riasztási határ		Beavatkozási határ		Biztonsági határ		B		C		D	
	Névleges nyomtávtól csúcsig érték											
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
V ≤80 km/h	-9	+25	-11	+30	-13	+35	-5	+15	-6	+30	-9	+45
80 < V ≤ 120 km/h								+10		+25		
120 < V ≤ 160 km/h								+18				
160 < V ≤ 220 km/h	-4	+20	-5	+22	-7	+27						
220 < V ≤ 300 km/h												

- az értékek szórása (normál eltérése) 100 méteres hosszra jellemzően,
- az átlagérték.

A kiértékelésnél három szintet kell figyelembe venni, s az értékek a siktorzulás kivételével a sebesség függvényében vannak megadva:

- Riasztási határ (AL = alarm limit): az az érték, amit ha túllép a jellemző, akkor a vágány geometriai állapotának elemzése szükséges, amelynek eredményét figyelembe kell venni a rendszeresen tervezett karbantartási tevékenységben.
- Beavatkozási határ (IL = intervention limit): az az érték, amit ha túllép a jellemző, karbantartási beavatkozás szükséges, hogy a biztonsági határt ne érje el a hiba a következő pályafelügyeleti vizsgálatig.

- Biztonsági határ (SL = safety limit): az az érték, amit ha túllép a jellemző, azonnali intézkedés szükséges (sebességsökkentés, vágány lezárása).

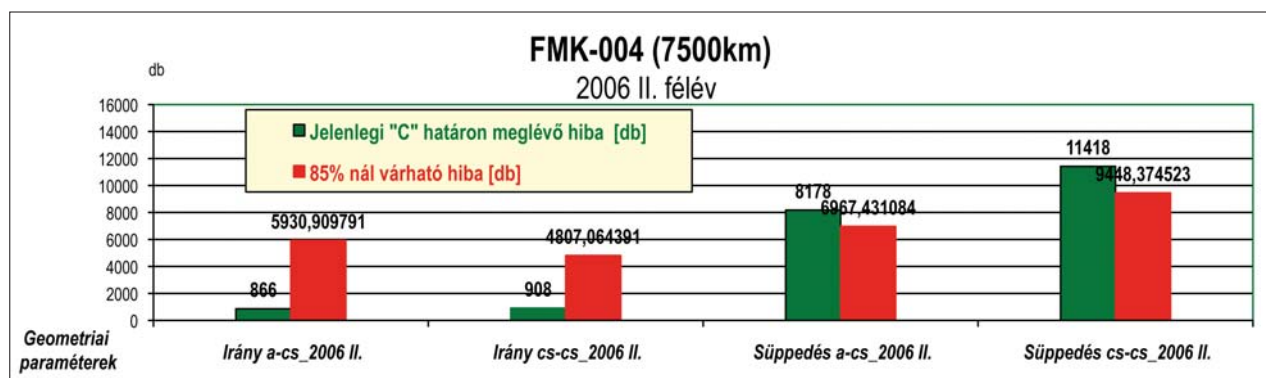
A szabvány a biztonsági és beavatkozási határokat csak a lokális hibaértékekre adja meg, míg a riasztási határokat a lokális hibákra és a szórásokra is. A hosszfeksztint és az irányjellemzők esetében az alábbi hullámhossztartományokkal (a jellemző alkotóelemei által meghatározott tartomány) dolgozik:

- D1: $3 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$,
- D2: $25 \text{ m} < \lambda \leq 70 \text{ m}$,
- D3: $V \geq 250 \text{ km/h}$ sebességű pályákon
– hosszfeksztintre $70 \text{ m} < \lambda \leq 150 \text{ m}$,
– irányra $70 \text{ m} < \lambda \leq 200 \text{ m}$.

A 8. táblázat a nyomtávolságra vonatkozóan az MSZ EN 13848-5 szabvány szerinti határokat és a jelenleg érvényes hazai értékeket (D. 54. sz. Előírás) foglalja össze.

A szabványban és a D.54. sz. Előírás 8. táblázatában közölt határok nem feleltethetők meg pontosan egymásnak, de így is érzékelhető, hogy jelentős eltérések vannak a két szabályozás egymással rokon értékei között.

Nehezebb az európai előírásokkal való harmonizáció kérdése az irány- és a hosszfeksztintjellemzők esetében, itt ugyanis a határértékek a hullámhossztartomány függvényében vannak megadva. Az FMK-004 mérőrendszer húrméréses elven dolgozik. Ezért szükség lesz majd olyan analí-



10. ábra. Az FMK-004 mérőrendszerben a kijelzett hibák különbsége a jelenleg érvényes, valamint a javasolt mérethatárértékek esetén

9. táblázat – Az irányjellemzőre vonatkozó határértékek az MSZ EN 13848-5 szabvány szerint

Sebesség (km/h)	Középtől csúcsig értékek mm-ben					
	Riasztási határ		Beavatkozási határ		Biztonsági határ	
	Hullámhossztartomány					
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
$V \leq 80$ km/h	12–15		14-16		22	
$80 < V \leq 120$ km/h	8-11		10-12		17	
$120 < V \leq 160$ km/h	6-9		8-10		14	
$160 < V \leq 220$ km/h	5-8	10-15	7-9	14-17	12	24
$220 < V \leq 300$ km/h	4-7	8-13	6-8	12-14	10	20

10. táblázat – Az irányjellemző riasztási határára vonatkozó szórásértékek az MSZ EN 13848-5 szabvány szerint

Sebesség (km/h)	Szórás mm-ben
	D1 hullámhossztartomány
$V \leq 80$ km/h	1,5–1,8
$80 < V \leq 120$ km/h	1,2–1,5
$120 < V \leq 160$ km/h	1,0–1,3
$160 < V \leq 220$ km/h	0,8–1,1
$220 < V \leq 300$ km/h	0,7–1,0

kus módszerek használatára, amelyek segítségével a hullámhossztartományok szempontjából meg lehet felelni az MSZ EN 13848-1 szabvány követelményeinek. A 9. táblázat az európai szabvány irányjellemzővel kapcsolatos határértékeit mutatja, míg a 10. táblázat ugyanezen jellemzőre a szórási értékeket tárgyalja.

A síktorzulás jellemzőre a bázishossz függ-

vényében mm/m-ben megadott biztonsági határ értékei a 11. ábrán láthatók. Ez a határ két értéksorral bír a keresztfekszinttől (u , [mm]) és az ívsugártól (r , [m]) függően, az alábbiak szerint:

- Biztonsági határ 1 függvény érvényes, ha $u \leq (r-100)/2$,
- Biztonsági határ 2 függvény érvényes, ha $(r-100)/2 < u \leq (r-50)/1,5$.

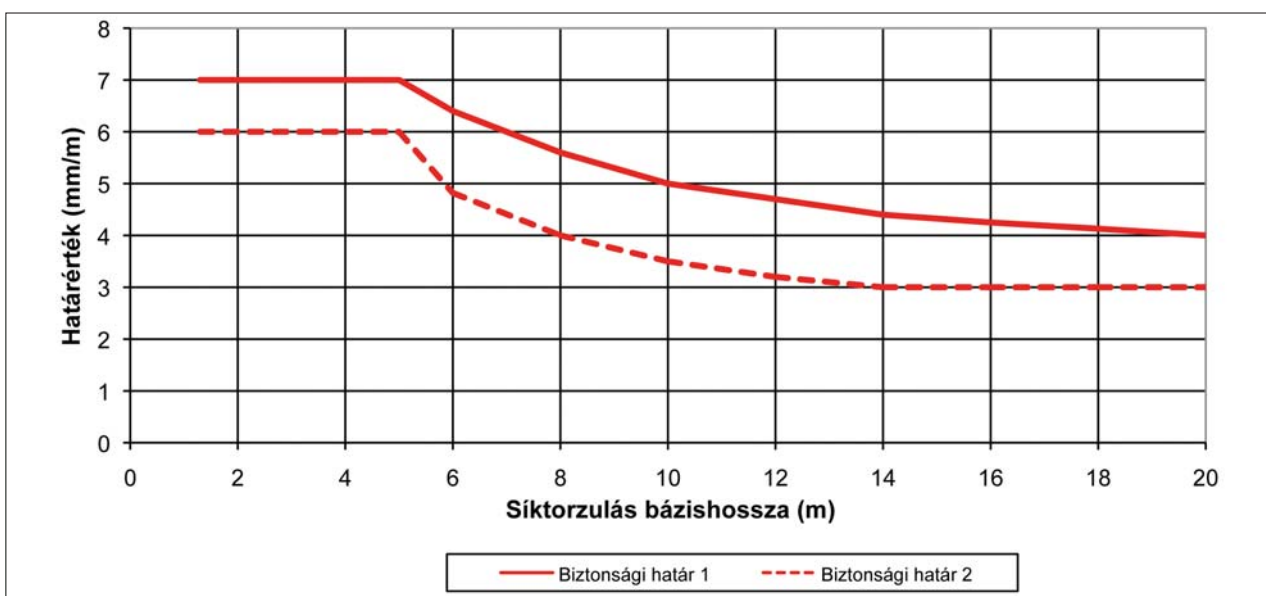
Dr. Ferenc Horvát

Geometrical tolerances of the railway track

The article introduces briefly some earlier suggestions for a geometrical tolerance system which were published in Hungary in the last 40 years. It describes the theoretical basis and the development process of the today valid system. Article reports about the results of a research work, wherein a new tolerance system was presented, based on new mass of data, which were parallel measured by FMK-004 and FMK-007 track recording cars. In the last paragraph the article speaks about the new Hungarian standard (MSZ EN 13848-5) and determines the most important tasks, which have to be solved in the harmonization process of Hungarian tolerance system and the new standard.

Az MSZ EN 13848 szabványsorozat követelményeinek megfelelően kidolgozandó új mérettűrési és a vágány általános geometriai állapotát leíró rendszer számos változást jelent az eddigi gyakorlathoz képest. Ezeket röviden az alábbi felsorolás összegzi:

- a szabvány és az eddigi gyakorlat méret-határ kategóriáinak harmonizációja,



11. ábra. A síktorulás-jellemzőre megadott „biztonsági határ” értékek

- a keresztfekszint jellemző beillesztése a rendszerbe,
- a hullámhossztartományban megadott határértékek és a húrméréses elven megállapított jellemzők összhangjának megteremtése,
- az általános geometriai állapot értékelési hosszának újragondolása,
- az általános vágánygeometriai állapotnak az átlagértékkel és az értékek szórásával is történő jellemzése,
- a síktorzulás jellemzőire új paraméterek alapján megadott mérethatárértékek és az eddigi rendszer harmonizációja. ◀◀

Felhasznált irodalom

Buza Kiss, L. (1968), „A vasúti pálya mérettűréseinek vizsgálata”, MTA és BME közös kiadvány, Budapest.

Dr. Megyeri, J. (1968), „Vasúti mozgásgeometria”, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Dr. Vaszary, P. „A vasúti felépítmény geometriai mérethatárai”, Közlekedéstudományi Szemle, XXXIX. évfolyam, 3. szám, pp. 104–113.

Dr. Korenné és Dr. Kiss, F. „A vasúti felépítmény geometriai mérethatárai”, Sínek Világa, 1989. év 1. szám, pp. 7–12.

92-3106-93 számú, innovációs járulékos terhére finanszírozott kutatás-fejlesztési (K+F) munka (2007), „FMK-004 és FMK-007 geometriai mérőrendszerekhez tartozó mérethatárok harmonizálása”, Széchenyi István Egyetem és MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft.

MSZ EN 13848-5 „Vasúti alkalmazások – Vágány – Vágány geometriai minősége – 5. rész: A geometriai minőség kiértékelése”, Magyar Szabványügyi Hivatal, 23 p.

101337/1996 PHMSZ. D. 54. sz. Előírás. „51. fejezet. A vágányok építésénél és fenntartásánál mértéktadó mérethatárok”, MÁV Rt. PHMSZ.

Dr. Horvát Ferenc (55) főiskolai tanár a győri Széchenyi István Egyetem (és jogelődjai) oktatója 1975 óta. A gyakorlatban művelt főbb szakmai területei vasúti pálya- és állomástervezés, felépítményszerkezetek, vágánydiagnosztika. Több szakkönyv szerzője, számtalan cikket és tanulmányt írt a szakterületével kapcsolatos témákban. A tudományos konferenciák kedvelt és elismert előadója. Intézményi cím: 9026 Győr, Egyetem tér 1.

Háromszázhatvannal hasított az új szuperexpressz

A csehországi Velim vasúti tesztközpontban elvégzett négy hónapos teszt-sorozat végétével a francia Alstom cég, a nagyon nagy sebességű vasúti gyártás piacvezetője megkezdte a világ leggyorsabb vonata, az AGV első „igazi” kipróbálását. A TVG-nél is sebesebb új szuperexpressz a tesztek során 360 km/órás, azaz tervezett normál üzemi sebességével futott a francia keleti nagy sebességű vasútvonal egy 170 kilométeres szakaszán, Champagne-Ardenne és Lorraine állomások között. 2007 áprilisában ugyanez a jármű ezen a vonalszakaszon állította fel az 574,8 km/órás vasúti sebességi világrekordot.

Vasúti projekteket finanszíroz Brüsszel, köztük a Budapest–Nyíregyháza vonal tanulmányát

Tizenegy vasúti beruházás finanszírozását jelentette be az Európai Bizottság, köztük a Budapest–Keleti/Miskolc–Nyíregyháza gyorsvasútvonalra vonatkozó előkészítő tanulmányok készítését. Összesen 1,7 milliárd euro értékű támogatásról van szó, ebből a magyar projektekre 8 millió euro jut. Antonio Tajani közlekedési biztos brüsszeli közleménye szerint Veronában írta alá a rendeleteket. A bizottság kiemelte: „E lépés nagyban hozzájárul a Brenner-alagút, valamint a Torino és Lyon közötti Mont Cenis-alagút megvalósításához, valamint a Trieszt és Divaca közötti vasútvonal előkészítési munkáinak elindításához.”

A tizenegy finanszírozási határozat a következő projektekre vonatkozik:

1. Lyon–Torino vasútvonal: vasúti összeköttetés a franciaországi bázisalagúttal (4 700 000 euro)
2. Lyon–Torino vasútvonal: a határátkelési szakaszra vonatkozó tanulmányok és munkálatok (671 800 000 euro)
3. Tervezési tanulmányok a Ronchi dei Legionari Sud és Trieszt közötti szakaszra vonatkozóan (24 000 000 euro)
4. Tervek és tanulmányok a Trieszt és

Divaca közötti határátkelési szakaszra vonatkozóan (50 700 000 euro).

5. Előkészítő tanulmányok a Budapest–Keleti/Miskolc–Nyíregyháza vasútvonalra vonatkozóan (8 000 000 euro)
6. Tanulmányok/munkálatok a Brenner-alagút Fortezza és Verona közötti szakaszának déli vasúti összeköttetésére vonatkozóan (58 810 000 euro)
7. Munkálatok az Erfurt és Halle/Gröbers közötti szakaszon (57 000 000 euro)
8. Munkálatok a Kundl/Radfeld és Baumkirchen közötti szakaszon (58 300 000 euro)
9. A Brenner-bázisalagúton végzett munkálatok (592 650 000 euro)
10. A Brenner bázisalagútra vonatkozó tanulmányok (193 350 000 euro)
11. Genovai vasúti csomópont: tanulmányok a Genova–Voltri–Genova–Brignole-szakasz korszerűsítésére vonatkozóan (5 050 000 euro).

Átadták a Tatabánya–Környe felújított vasútszakaszt

Átadták a forgalomnak a 420 millió forintért felújított Tatabánya–Környe-vasútszakaszt, amelyen a vonatok 80 kilométeres sebességgel közlekedhetnek – tájékoztatta a távirati irodát szerdán a MÁV szóvivője. A 6,7 kilométeres pályán korábban a szerelvények a biztonság érdekében csak lassabban járhattak. A december közepén életbe lépő menetrendváltozással a vonatok az utazóközönség számára kedvezőbb menetidőkkel közlekednek majd.

Egymás után siklottak ki a vonatok, egyik lezuhant a hídról

Romániában kisiklott egy mészkővet szállító tehervonat 3 vagonja Medgidiaán. A szerelvény 2 vagonja lezuhant a hídról, amelyen a vonat éppen áthaladt. A baleset kevéssel hajnali 3 óra után történt egy iparvágányon, amely a helyi cementgyárba vezet. Az esetet súlyosbítja, hogy kevéssel azelőtt egy másik vonat is kisiklott ugyanott, ennek ellenére az illetékesek nem intézkedtek.



Kitérők geometriai fejlesztésének lehetőségei

(40 km/h feletti sebességre engedélyezett vágánykapcsolások)

Dr. Liegner Nándor

egyetemi docens
BME Út- és Vasútépítési
Tanszék

✉ ligner@uvt.bme.hu

☎ (36-1) 463-2240

Publikációmban áttekintem a hazai, német és osztrák, a mellékirányban $V > 40$ km/h sebességre alkalmas kitérőket geometriai szempontból. Vizsgálom az ezekkel a kitérőkkel különböző vágánytengely-távolság esetén kialakított vágánykapcsolások hosszát és a rajtuk engedélyezhető sebességet. Vizsgálom, hogy a nagy sugarú kitérőkkel kialakított vágánykapcsolásokon, különböző állomási elrendezéseknél milyen menetidő-rövidülés érhető el, valamint ezek milyen előnyökkel, illetve hossznövekedéssel járnak az alapkitérőkhöz viszonyítva.

1. Az eltérítőágban $V > 40$ km/h sebességre alkalmas kitérők

A kitérők eltérítőágának geometriája lehet köríves, vagy átmeneti íves. Adott mellékirányú sebesség mellett a köríves geometria rövidebb csúcssínt, és rövidebb vágánykapcsolási hosszat eredményez. Az azonos sebességre alkalmas átmeneti íves geometriájú kitérő lényegesen kedvezőbb dinamikai szempontból, de hosszabb a kitérő csúcssínje, és azonos vágánytengely-távolság mellett nagyobb a vágánykapcsolási hossz.

1.1. A mellékirányban köríves geometriájú kitérők

Az eltérítőágban $V > 40$ km/h sebességre alkalmas hazai, a Ril 800.0120 szerinti

német és osztrák kitérők geometriai kialakításuk szerint az alábbiak:

– egyszerű egyenes kitérők:

- 60-500 1:14 egyszerű, egyenes kitérő,
- 60-760 1:18 egyszerű, egyenes kitérő,
- 60-1800 1:27,4 egyszerű egyenes kitérő,

– átmenő köríves kitérők:

- 60-500 1:12 átmenő köríves kitérő, a mellékirány teljes hosszban köríves,
- 60-800 1:15,44 átmenő köríves kitérő, a kitérő vége egyenes,
- 60-800 1:14,3 átmenő köríves kitérő, a mellékirány teljes hosszban köríves,
- 60-1200 1:18,5 átmenő köríves kitérő, a mellékirány teljes hosszban köríves,
- 60-2500 1:26,5-fb mozgatható keresztezési csúccsal kialakított átmenő köríves kitérő.

Az eltérítőágban köríves geometriájú kité-

rőket adott sugar mellett kialakítják lapos hajlású egyszerű egyenes kitérőként (pl. 60-500 1:14 vagy 60-760 1:18), valamint meredekebb hajlású átmenő köríves kitérőként is, ahol a körív a kitérő teljes hosszban végigmegy (pl. 60-500 1:12 vagy 60-760 1:14). A lapos hajlású egyenes kitérőket párhuzamos vágányok közötti vágánykapcsolásokban, a meredekebb hajlású átmenő köríves kitérőket pedig vágányelágazásoknál célszerű alkalmazni. Az 500, 760 és 1200 m sugarú kitérőket gyártják merev keresztezési csúccsal és mozgatható keresztezéssel (federnd beweglich) is, ezek jelölése pl. 60-760 1:18-fb, ill. 60-1200 1:18,5-fb. A 2500 rendszerű kitérőt csak mozgatható keresztezéssel gyártják.

A vizsgált kitérők tengelyábráinak főbb geometriai mennyiségeit az 1. ábra és az 1. táblázat tünteti fel.

1.2. A mellékirányban klotoid átmeneti íves geometriájú kitérők

Az eltérítőágban klotoid átmeneti íves geometriájú német és osztrák kitérők:

– vágányelágazásnál alkalmazott kitérők, a kitérő vége körívvél végződik:

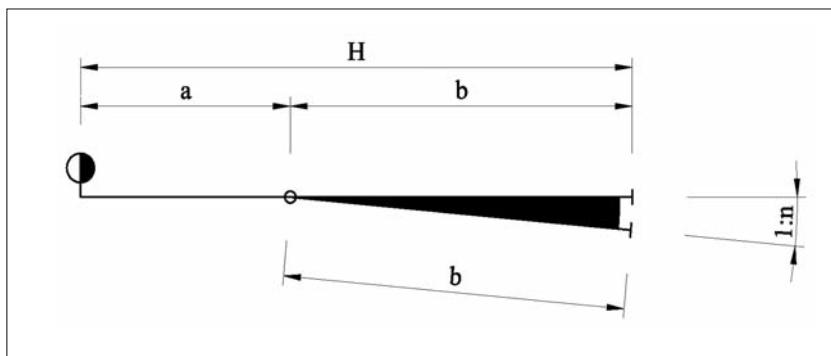
- 60-3000/1500 1:18,132-fb,
- 60-4800/2450 1:24,257-fb,
- 60-10 000/4000 1:32,050-fb,
- 60-16 000/6100 1:40,154-fb,

– vágánykapcsolásoknál alkalmazott kitérők, a kitérő vége egyenes:

- 60-3000/1500/∞ 1:23,7347-fb,
- 60-4800/2450/∞ 1:30,6846-fb,
- 60-10 000/4000/∞ 1:39,1131-fb,
- 60-16 000/6100/∞ 1:47,6539-fb.

A vágányelágazásokhoz tervezett kitérőknél a kitérő mellékirányának vége az adott sugarú körívvél végződik, amely tetszőleges hosszban folytatható a csatlakozó folyópályában. A vágánykapcsolásokhoz tervezett kitérők mellékirányának a vége egyenes geometriával végződik.

A vágánykapcsolásokhoz tervezett, átmeneti íves geometriájú kitérőknél a kitérő-szerkezet vége nem egyezik meg az átmeneti



1. ábra. Az eltérítőágban köríves geometriájú kitérők tengelyábráinak a főbb méretek értelmezése

1. táblázat – A köríves geometriájú kitérők tengelyábráinak főbb méretei, a szabad oldalgyorsulás és a gyorsulásváltozás a legnagyobb engedélyezett sebességnél

A kitérő rendszere	60-500 1:14	60-500 1:12	60-760 1:18	60-800 1:15,44	60-800 1:14,3	60-1200 1:18,5	60-1200 1:18,5 fb	60-1800 1:27,4	60-2500 1:26,5 fb
„a” méret [m]	17,8344	20,7973	20,5256	25,881	27,936	32,4088	32,4088	30,684	47,153
„b” méret [m]	27,1080	20,7973	32,4087	27,936	27,936	32,4088	34,2065	48,116	47,153
Hossza H [m]	44,9424	41,5946	52,9343	53,817	55,872	64,8176	66,6153	78,8	94,306
Sugár R [m]	500	500	760	800	800	1200	1200	1800	2500
Ívhossz [m]	35,654	41,571	42,179	51,741	55,853	64,802	64,802	65,664	94,295
Hajlás [°]	1:14	1:12	1:18	1:15,44	1:14,3	1:18,5	1:18,5	1:27,4	1:26,5
Hajlásszög [° - ' - "]	4° 05' 08"	4° 45' 49"	3° 10' 47"	3° 42' 21"	4° 00' 00"	3° 05' 39"	3° 05' 39"	2° 05' 27"	2° 09' 40"
Legnagyobb sebesség a mellékirányban V_{max} [km/h]	60	60	80	80	80	100	100	120	130
Oldalgyorsulás a_0 [m/s ²]	0,55		0,65	0,62		0,64		0,62	0,52
Gyorsulásváltozás $\dot{a}$ [m/s ³]	0,54		0,85	0,81		1,05		1,21	1,11

ti íves geometria végével. Az átmeneti íves geometria általában hosszabb, mint a kitérő szerkezete, az átmeneti ív benyúlik a vágánykapcsolásnak a folyópályából kialakított összekötőágába. A kitérőszerkezet végérintői által alkotott metszéspont (főpont) nem azonos az átmeneti íves geometria végérintői által meghatározott metszésponttal, a tengelyábrák feltüntetnek mindkét metszéspontot.

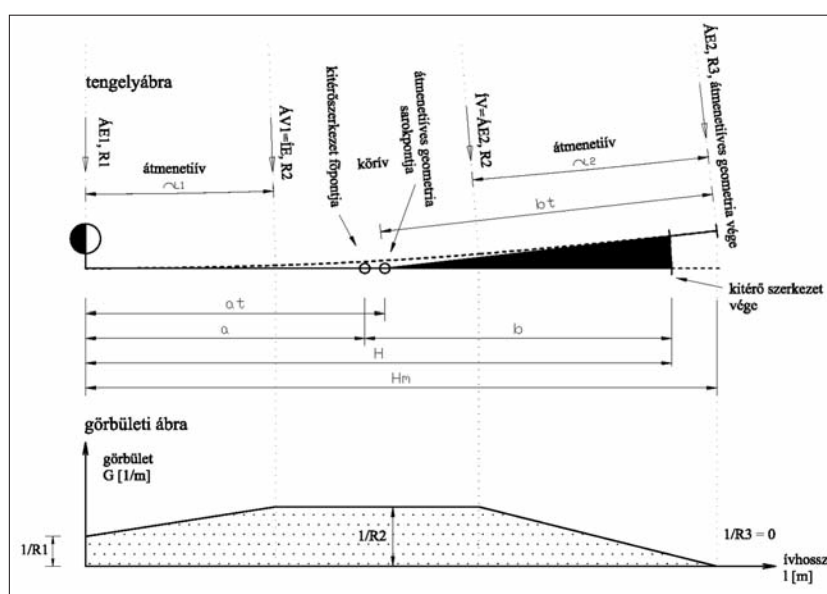
A vágánykapcsolásokhoz tervezett kitérők tengelyábráit és görbüeti ábráit a 2. ábra szemlélteti, főbb geometriai mennyiségeit a 2. táblázat foglalja össze.

Ausztriában alkalmazzák a 60-1600/2600 1:24 rendszerű rövidített klotoid átmeneti íves kitérőt mozgatható keresztezési csúccsal. A kitérő elején a görbüeti sugár 2600 m, itt kezdődik egy $L = 41,245$ m hosszúságú rövidített klotoid átmeneti ív, amelynek a végére – a kitérő mellékirányának a közepében – a görbüeti sugár 1600 m-re csökken. Ezt követi egy ugyanilyen klotoid átmeneti ív, amelynek a végére – ez egyben a kitérő mellékirányának a vége is – a görbüeti sugár 2600 m-re növekszik.

2. Vágánykapcsolások hirtelen görbüetváltozásos helyei közötti közbenső pályaszakaszok legkisebb hossza

Hirtelen görbüetváltozásos helyek az

- egyenes és körív érintőleges csatlakoztatása,
- ellenívek inflexiós csatlakoztatása,
- kosárivek érintőleges csatlakoztatása,
- ellenívek vagy azonos görbüetű ívek csatlakoztatása rövid közbenső szakasszal (pl. egyenessel, közvetítőívvel vagy rövid átmeneti ívvel), ahol a közbenső szakasz



2. ábra. Vágánykapcsolásokhoz tervezett, az eltérítőágban klotoid átmeneti íves geometriával kialakított kitérők tengelyábráinak főbb méretei, valamint a kitérő görbüeti ábrája

hossza nem felel meg a szabvány által előírt legkisebb értéknek.

Ha az ellenívek közötti közbenső pályaszakasz (pl. egyenes, közvetítőív) hossza nem felel meg az előírásoknak, az ívek csatlakoztatását inflexiónak kell tekinteni.

Vágánykapcsolásokon hirtelen görbüetváltozásos helyek a köríves vagy a rövidített átmeneti íves geometriájú kitérőkön a kitérőív és a kitérőíveket összekötő közbenső szakasz csatlakozási pontjai.

Az ilyen helyek közötti közbenső szakaszok hosszát az egyes szabványok szerint a 3. táblázat foglalja össze. Egyenes vágányok közötti vágánykapcsolásoknál a közbenső szakasz egyenes. Köríves vágányok között ívesített kitérőkkel kialakított vágánykap-

csolásoknál a közbenső szakaszt közvetítőívnek célszerű választani úgy, hogy a közvetítőív görbüete a két kitérő eltérítőágában lévő körív görbüeteinek az átlaga legyen.

3. Egyenes, párhuzamos vágányok közötti vágánykapcsolások geometriai vizsgálata

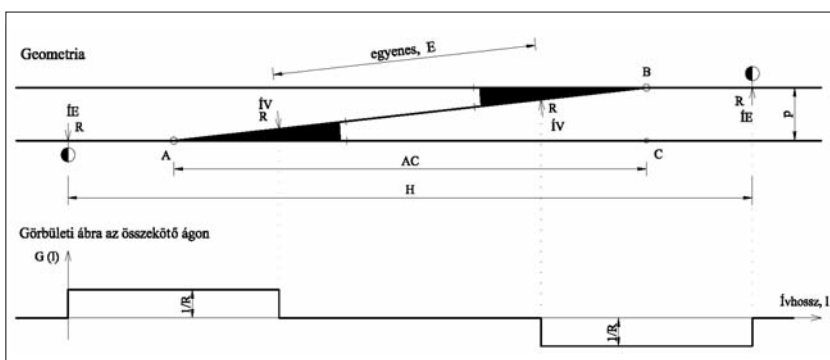
Egyenes párhuzamos vágányok között az 1. táblázatban feltüntetett kitérőkkel kialakított vágánykapcsolások geometriai kialakítását és görbüeti ábráját a 3. ábra tünteti fel. 4,10 m, 4,75 m és 5,00 m vágánytengely-távolság esetére a 4. táblázat foglalja össze a vágánykapcsolások teljes hosszát (H), a főpontok egymástól mért távolságát

2. táblázat – Vágánykapcsolásokhoz tervezett, az eltérítőágban klotoid átmeneti íves geometriával kialakított kitérők tengelyábráinak főbb méretei

Mennyiség	60-3000/1500/∞ 1:23,7347-fb	60-4800/2450/∞ 1:30,6846-fb	60-10000/4000/∞ 1:39,1131-fb	60-16000/6100/∞ 1:47,6539-fb
a_t [m] ¹⁾	38,410	49,827	62,862	81,239
Átmenetiíves geometria végérintőjének hossza, b_t [m]	47,469	61,402	78,252	95,329
H_m [m] ²⁾	85,879	111,197	141,189	176,547
A kitérő „a” mérete, a [m]	38,410	49,824	62,746	80,899
A kitérő „b” mérete, b [m]	51,075	60,806	74,199	87,924
Kitérő szerkezeti hossza, H [m]	89,485	110,630	136,945	168,823
Az első átmenetiív hossza, L_1 [m]	27,000	41,075	37,500	56,000
A második átmenetiív hossza, L_2 [m]	32,000	42,700	55,225	62,500
Eltérítőágban engedélyezett sebesség, V [km/h]	100	130	160	200
Görbületi sugár a kitérő elején R_1 [m]	3000	4800	10000	16000
Legkisebb sugár a kitérőben R_2 [m]	1500	2450	4000	6100
Görbületi sugár a kitérő végén R_3 [m]	∞	∞	∞	∞
Végérintő hajlása [1:n]	1:23,7347	1:30,6846	1:39,1131	1:47,6539

1) a_t : Az átmenetiíves geometria mellékirányú végérintője és a főirány által alkotott metszéspont valamint a kitérő eleje közötti távolság

2) H_m : Az átmenetiíves geometria hosszának vetülete a főirányra



3. ábra. Egyenes párhuzamos vágányok között kialakított vágánykapcsolások geometriai kialakítása

az összekötőágon (AB), és az egyenes szakaszok hosszát (E) az összekötő ág ellenívei között m-ben, valamint a sebesség többszörösében kifejezve. A táblázatban javaslattétel szerepel, hogy az egyes kitérőkkel kialakított vágánykapcsoláson legfeljebb

milyen sebesség engedélyezhető a 3. fejezetben részletezettek alapján.

A vágánykapcsolásokhoz tervezett, a 2. táblázatban feltüntetett, klotoid átmeneti íves kitérőkkel kialakított vágánykapcsolások hosszát az 5. táblázat foglalja össze.

5. Az eltérítőágban 40 km/h feletti sebességre engedélyezett kitérők alkalmazásának előnyei

Az eltérítőágban 40 km/h feletti sebességre alkalmas kitérőket a következő helyeken célszerű beépíteni:

- nyíltvonali elágazásoknál,
- elágazó és keresztező állomásokon (pl. Cegléd, Szajol, Szabadbattyán),
- állomásokon, ahol a vonatok megállási helye (pl. utasperon) távol esik a kitérőtől (pl. Szajol állomás 1. vg.),
- hosszabb állomásközők szakaszolásánál, ahol két nyíltvonali vágány két egyszerű vágánykapcsolással van összekötve (pl. Kétpó, Nagylapos),
- állomásokon, ahol gyakoriak a személy- vagy tehervonati előztetések, célszerű az átmenő vágányokat, illetve átmenő és a

3. táblázat – Két egymást követő hirtelen görbületváltozás hely közötti szakasz legrövidebb hosszának javasolt és minimálisan engedélyezhető értéke az eltérítőágban engedélyezett sebesség függvényében

Szabvány megnevezése	Jellemző határérték	Közbenső szakasz hossza [m]		
		V ≤ 70 km/h	70 < V ≤ 100 km/h	100 < V ≤ 230 km/h
prEN 13803- 2:2006	Javasolt határérték $L_{s,lim}$ [m]	0,20·V	0,25·V	0,30·V
	Engedélyezhető legkisebb határ- érték $L_{s,lim}$ [m]	0,10·V	0,15·V	0,20·V
B50 2. rész	Javasolt határérték [m]	0,25·V		0,30·V
	Kivételesen alkalmazható határérték [m]	0,15·V		0,20·V
Ril 800.0110	Legkisebb érték [m]	0,10·V	0,15·V, ha V ≤ 130 km/h	
OKVPSZ	Legkisebb érték [m]	0,40·V		

4. táblázat – Egyenes párhuzamos vágányok között kialakított vágánykapcsolások főbb geometriai jellemzői és a javasolt legnagyobb engedélyezhető sebesség

Vágány- tengely távolság [m]	Megnevezés	A kitérő rendszer megnevezése								
		60-XI 1:9	60-500 1:14	60-500 1:12	60-760 1:18	60-800 1:15,44	60-800 1:14,3	60-1200 1:18,5	60-1800 1:27,4	60-2500 1:26,5 fb
	Legnagyobb engedélyezhető sebesség a kitérő mellékirányán V' [km/h]	40 (50)	60	60	80	80	80	100	120	130
4,10	A vágánykapcsolás teljes hossza H [m]	70,132	93,0688	90,7946	114,8512	115,066	114,502	140,6676	173,708	202,956
	A főpontok egymástól mért távolsága az összekötő ágon AB [m]	37,127	57,5462	49,3705	73,9138	63,4366	58,7732	75,9607	112,4148	108,7273
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág ellenívei között, E [m]	3,895	21,8774	7,776	31,7241	11,6774	2,8974	11,1432	46,7432	14,4213
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág ellenívei között, a sebesség többszöröseben kifejezve [m]	0,097×40 (0,078×50)	0,365×60	0,130×60 (0,194×60)	0,397×80	0,146×80 (0,195×60)	0,036×80 (0,048×60)	0,111×100 (0,159×70)	0,390×120	0,111×130 (0,160×90)
	Javasolt legnagyobb engedélyezhető sebesség a vg. kapcsoláson V' [km/h]	—	60	40	80	60	60	70	120	90
4,75	A vágánykapcsolás teljes hossza H [m]	75,983	102,1688	98,5946	126,5512	125,102	123,797	152,6926	191,518	220,181
	A főpontok egymástól mért távolsága az összekötő ágon AB [m]	43,013	66,6694	57,1976	85,6318	73,4937	68,0909	88,0033	130,2366	125,9646
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág ellenívei között, E [m]	9,781	31,0006	15,603	43,4421	21,7344	12,2151	23,1857	64,5651	31,6585
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág ellenívei között, a sebesség többszöröseben kifejezve [m]	0,245×40 (0,196×50)	0,517×60	0,260×60	0,543×80	0,272×80 (0,310×70)	0,153×80 (0,204×60)	0,232×100 (0,258×90)	0,538×120	0,244×130 (0,264×120)
	Javasolt legnagyobb engedélyezhető sebesség a vg. kapcsoláson V' [km/h]	40	60	60	80	70 (80)	60	90	120	120
5,00	A vágánykapcsolás teljes hossza H [m]	78,232	105,6688	101,5946	131,0512	128,962	127,372	157,3176	198,368	226,806
	A főpontok egymástól mért távolsága az összekötő ágon AB [m]	45,277	70,1783	60,208	90,1388	77,3617	71,6746	92,635	137,0912	132,5943
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág ellenívei között, E [m]	12,045	34,5095	18,6134	47,9491	25,6025	15,7988	27,8175	71,4196	38,2882
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág ellenívei között, a sebesség többszöröseben kifejezve [m]	0,301×40 (0,241×50)	0,575×60	0,310×60	0,599×80	0,320×80	0,197×80 (0,226×70)	0,278×100	0,595×120	0,295×130
	Javasolt legnagyobb engedélyezhető sebesség a vg. kapcsoláson V' [km/h]	40 (50)	60	60	80	80	70	100	120	130

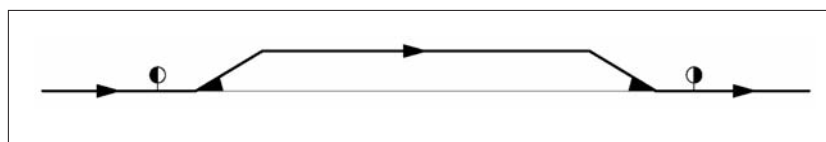
szomszédos megelőző vágányokat nagy sugarú kitérőkkel összekötni,

- kétvágányú pálya egyvágányúként folytatódik tovább (Pusztaszabolcs).

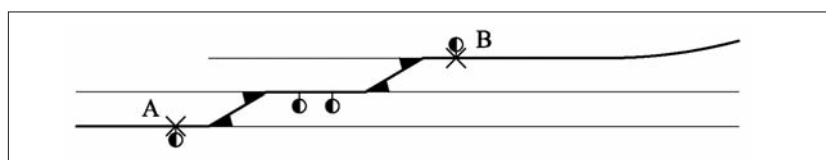
A nagy sugarú kitérők alkalmazásának előnyei a mellékirányban 40 km/h sebességgel járható kitérőkhöz viszonyítva:

- a felsorolt állomásokon, elágazásoknál és vágánykapcsolásokon a bejárat foglaltság, a vágányfoglaltsági, valamint a kijárat foglaltsági idők csökkentése, így
- a vonatok menetidejének rövidítése,
- az állomás, illetve a vonalszakasz kapacitásának növelése,
- a menetrendszerűség könnyebb betartása, vagy adott esetben a késések mértékének csökkentése,
- az áthaladó vonatok esetében elmarad a vonatok lefékezése 40 km/h sebességre, majd az ezt követő felgyorsítás a vonat menetrend szerinti sebességére, így jelentős vontatási energiamegtakarítás érhető el,
- a kitérő nagyobb sugarából adódóan a mellékirányban a kopások, torzulások, az irány és a fekszínhibák várhatóan lassabban alakulnak ki,
- személyszállító vonatoknál az utazási komfort jelentős növelése.

A 4. ábrán látható eset fordul elő, ha egy vonat az állomás egyik végén áthalad a másik átmenő vágányra, vagy a megelőző vágányra, az állomás másik végén pedig vissza arra a vágányra, amelyiken korábban haladt, pl. előztetés során. Hasonló eset fordul elő egyvágányú pályák forgalmi



4. ábra. Állomási előztetés vagy keresztezés sémája



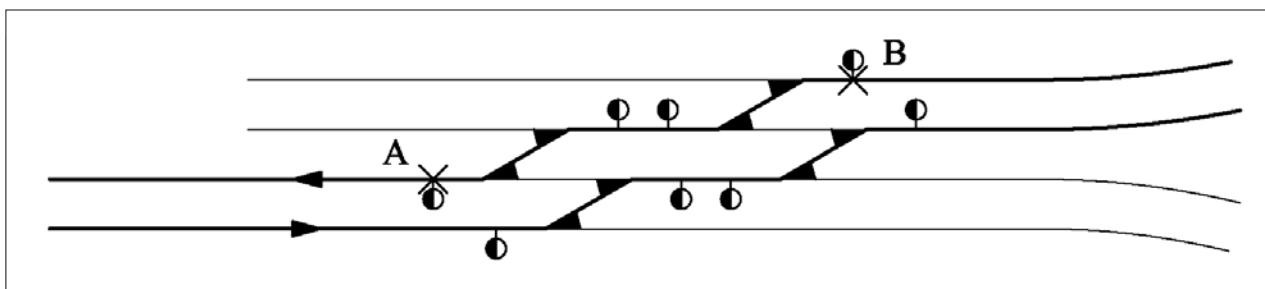
5.a. ábra. Kétvágányú vasútvonalból egyvágányú vonal ágazik el

kitérőin, középállomásain, ahol gyakoriak a vonatkereszteзések.

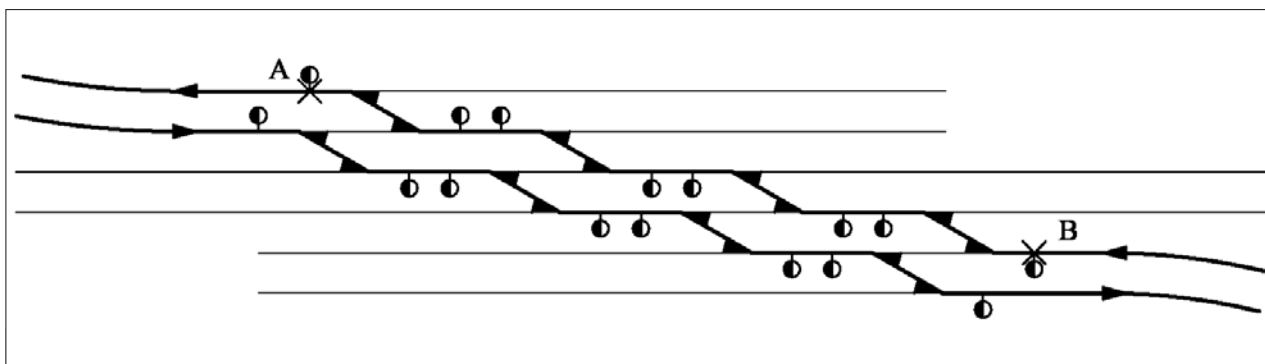
Abban az esetben, ha a bejárat jelző 200 m távolságra van a kitérő elejétől, a kitérőkörzetek hossza 2×150 m, a vágány használható hossza 800 m, a vonathossz 700 m, a $V = 40$ km/h csökkentett sebességgel való haladás ideje 3,5...4 perc, ami magában foglalja a fékezési és gyorsítási pótlékok (80 km/h sebességről $\approx 0,5...1$ perc egy 700 m hosszú tehervonatnál), a fékezés és a gyorsítás intenzitásától függően. Menetidő-rövidülés adódik egyrészt a konstans sebességgel történő haladások időtartamai közötti különbségből, másrészt a fékezés és a gyorsítás elmaradása vagy csökkenése miatt elmarad, vagy jelentősen csökken a fékezési és a gyorsítási pótlék. A 4. ábra szerinti geometriai elrendezésen

- $V = 60$ km/h csökkentett sebességgel való haladás ideje ≈ 2 perc, a menetidő-rövidülés a 40 km/h sebességgel való haladáshoz képest $\approx 1,5$ perc,
- $V = 80$ km/h csökkentett sebességgel való haladás ideje $\approx 1,5$ perc, a menetidő-rövidülés a 40 km/h sebességgel való haladáshoz képest ≈ 2 perc,
- $V = 100$, vagy 120 km/h sebességgel való haladás ideje ≈ 1 perc (személyvonatnál), a menetidő-rövidülés a 40 km/h sebességgel való haladáshoz képest $\approx 2,5...3$ perc.

Az 5.a., 5.b. ábrán látható esetekben a vonat a beérkező vágány melletti második vágányra halad át, azaz egy vágányt keresztez. Ilyen állomások, ahol kétvágányú vasútvonalból egy egyvágányú, vagy egy másik kétvágányú vonal ágazik ki, továbbá ha 2 kétvágányú vonal külön szintben kereszte-



5.b. ábra. Kétvágányú vasútvonalból kétvágányú vonal ágazik el (pl. Kőbánya-Kispest)



6. ábra. Az állomásra beérkező vonat 3 vágányt keresztez

zi egymást. Ilyen jellegű elágazó állomások pl. Kőbánya-Kispest, Rákospalota-Újpest, Szajol, Székesfehérvár, Felsőzsolca, Püspökladány (a Püspökladány–Biharkeresztes vonal villamosítása után elmaradnak a mozdonycserék).

A Budapest elővárosi közlekedésben az ütemes menetrend bevezetésével szoros a vonatok közlekedési rendje, emiatt nem

közömbös, hogy pl. Kőbánya-Kispesten egy Cegléd felől érkező és Bp. Ferencváros felé haladó tehervonat mennyi ideig zárja el a Bp. Nyugati pu. felől érkező személyvonat vágányútját, vagy Rákospalota-Újpesten egy Szob–Vác felől érkező és a Körvasút irányába továbbhaladó tehervonat mennyi ideig zárja el a Bp.-Nyugati pu. felől érkező személyvonatok vágányútját.

A 6. ábrán látható esetben az állomásra érkező vagy ott áthaladó vonat 2 vagy 3 vágányt keresztez. Ilyen eset pl. Budapest-Ferencváros állomáson egy Kőbánya-Kispest felől érkező és Bp.-Kelenföld felé továbbhaladó, vagy Rákospalota-Újpest felől a Körvasúton továbbhaladó, illetve Bp.-Kelenföld állomáson egy Érd alsó felől érkező és Bp.-Ferencváros felé továbbhaladó vonat.

Az egyes kitérőrendszerekkel $p = 5,00$ m vágánytengely-távolságnál kialakított vágánykapcsolások összekötőágának hosszát a korábbi 4. táblázat tünteti fel. Az 5–6. ábrákon feltüntetethez hasonló esetekben az első vágánykapcsolás elejétől az utolsó vágánykapcsolás végéig megtett út (A és B pontok közötti út) hosszának számítása során a kitérők eleje között a főpályaszakaszok hosszát a prEN 13803-2:2006 szabvány szerint $0,3 \times V$ [m] hosszúnak tételeztem fel. A 6. táblázat összefoglalja n db

párhuzamos vágányon ($n-1$ vágánykapcsoláson) való áthaladás esetén a vágánykapcsolások összes hosszát $p = 5,00$ m vágánytengely-távolságnál, az ezeken való áthaladás idejét, valamint $V = 40$ km/h sebességgű haladáshoz viszonyítva a menetidő-rövidülés mértékét, ami magában foglalja a fékezési és gyorsítási pótlék rövidülését is, a fékezés és gyorsítás intenzitásától függően. A számításokban feltételeztem, hogy a bejáratú jelző 200 m távolságra van az első kitérő elejétől, a vonathossz 60–80 km/h nyíltvonali haladási sebességnél 600 m, 100–120 km/h nyíltvonali haladási sebességnél 300 m.

A 6. táblázat adataiból kitűnik, hogy – az 5., 6. ábrán bemutatott kitérőrendezésnél és vonatközlekedésnél – a 60-XI r. kitérők helyett a 60-500 1:12 rendszerű kitérők alkalmazása esetén a vágánykapcsolási hosszak a párhuzamos vágányok számától függően 23–120 m-rel növekednek, az így elérhető menetidő-rövidülés mintegy ≈ 1 perc. A 60-XI r. kitérők helyett a 60-800 1:15,44 rendszerű kitérők alkalmazása esetén a vágánykapcsolási hosszak a párhuzamos vágányok számától függően 50–150 m-rel növekednek, az így elérhető menetidő-rövidülés mintegy $\approx 1,5$ perc. A 60-XI r. kitérők helyett 60-1200 1:18,5 vagy a 60-1800 1:27,4 rendszerű kitérők alkalmazása esetén jelentősen növekednek a

Dr. Liegner Nándor

Felsőfokú végzettség

BME, Építőmérnöki Kar, Közlekedés-építőmérnöki Szak, 1993.

Munkahely, beosztás

BME Út- és Vasútépítési Tanszék, egyetemi docens, Vasúti Felépítményszerkezeti Laboratórium vezetője.

Fontosabb oktatási tevékenység

vasúttervezés, vasúti pályák, út- és vasútépítési mérőgyakorlat, közlekedési létesítmények pályaszerkezete, diplomatervezés.

Legfontosabb munkák

vasúti pályamérések, felépítményszerkezeti elemek (sínillesztések, betonlajak, sínleerősítések stb.) laboratóriumi vizsgálata, vasúti pályák vonalvezetése, kitérők geometriai vizsgálata.

Nyelvismeret: angol, német.

5. táblázat – A 2. táblázatban feltüntetett klotoid átmeneti íves geometriájú kitérőkkel kialakított vágánykapcsolások hossza

Vágány- tengely- távolság [m]	Megnevezés	A kitérő rendszer megnevezése			
		60-3000/1500/∞ 1:23,7347-fb	60-4800/2450/∞ 1:30,6846-fb	60- 10000/4000/∞ 1:39,1131-fb	60-16000/6100/∞ 1:47,6539-fb
	Legnagyobb engedélyezhető sebesség a mellékirányban V [km/h]	100	130	160	200
4,10	A vágánykapcsolás teljes hossza, H [m]	174,132	225,461	286,088	357,859
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág átmenetiívei között [m]	2,461	3,070	3,912	4,766
4,75	A vágánykapcsolás teljes hossza, H [m]	189,560	245,406	311,511	388,834
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág átmenetiívei között [m]	17,902	23,025	29,344	35,748
5,00	A vágánykapcsolás teljes hossza, H [m]	195,494	253,077	321,290	400,748
	Egyenes szakasz hossza az összekötő ág átmenetiívei között [m]	23,841	30,700	39,125	47,664

6. táblázat – Adott kitérőrendszerekkel kialakított vágánykapcsolásokon való áthaladás esetén a vágánykapcsolások teljes hossza $p = 5,00$ m vágánytengely-távolságnál, az ezeken való áthaladás ideje, valamint $V = 40$ km/h sebességű haladáshoz viszonyítva a menetidő-rövidülés mértéke, ami magában foglalja a fékezési és gyorsítási pótlékokat is

Mellékirányú sebesség [km/h]	Alkalmazott kitérő rendszer		1 vágánykapcsolás	2 vágánykapcsolás	3 vágánykapcsolás	4 vágánykapcsolás
40	60-XI 1:9	vg. kapcsolások hossza (AB) [m]	78,232	164,564	250,846	337,128
		menetidő [perc]	1,3	1,4	1,6	1,7
60	60-500 1:12	vg. kapcsolások hossza (AB) [m]	101,595	221,190	340,785	460,380
		menetidő [perc]	0,9	1,0	1,1	1,3
		menetidő rövidülés [perc]	1	1	1	1...1,5
80	60-800 1:14,3	vg. kapcsolások hossza (AB) [m]	128,962	281,924	434,886	587,848
		menetidő [perc]	0,7	0,8	0,9	1
		menetidő rövidülés [perc]	1...1,5	1...1,5	1,5	1,5
100	60-1200 1:18,5	vg. kapcsolások hossza (AB) [m]	157,318	344,636	531,954	719,272
		menetidő [perc]	0,6	0,7	0,8	0,9
		menetidő rövidülés [perc]	1,5	1,5	1,5...2	1,5...2
120	60-1800 1:27,4	vg. kapcsolások hossza (AB) [m]	198,368	432,736	667,104	901,472
		menetidő [perc]	0,5	0,6	0,7	0,8
		menetidő rövidülés [perc]	1,5	1,5	1,5...2	1,5...2

vágánykapcsolási hosszak, az így elérhető menetidő-rövidülés mintegy $\approx 1,5...2$ perc. Két párhuzamos vágány közötti vágánykapcsolás hossza 60-1200 1:18,5 kitérők esetén 28 m-rel, 60-1800 1:27,4 rendszerű kitérők esetén 70 m-rel hosszabb a 60-800 1:15,44 rendszerű kitérőkhöz viszonyítva. 100 vagy 120 km/h sebesség mellett az így elérhető menetidő-rövidülés $\leq 0,5$ perc 80 km/h sebességhez viszonyítva.

Az 500-as rendszerű kitérővel Klagenfurt állomáson kialakított vágánykapcsolás a 7. képen látható. A Tisztenyő–Mezőtúr-vonalszakasz átépítése előtt, a régi Pusztapó állomáson az 54 500 1:14 rendszerű kitérőt a 8. kép tünteti fel. A vonalszakasz kétvágányúsítása után Pusztapó állomás megszűnt, helyette megállóhely van, a kitérőket elbontották. A kétvágányúsított Tisztenyő–Mezőtúr állomásköz szakaszolását

Kétpó megállóhelynél 60 800 r. kitérőkkel a 9. kép szemlélteti. A 60-800 r. kitérőkkel kialakított elágazást Cegléd állomáson a 10. kép, a 60-1800 r. kitérőkkel kialakított vágánykapcsolást és elágazást Szajol állomáson a 11–12. kép mutatja.

6. Összefoglalás

Az eltérítőágban $V > 40$ km/h sebességre engedélyezett kitérők és az ezekkel kialakított vágánykapcsolatok vizsgálatának összefoglalásaként az alábbiak állapíthatók meg:

1. Hosszabb állomásközök nyíltvonali szakaszolásokor, 4,10 m vágánytengely-távolság esetén, párhuzamos egyenes vágányok között vágánykapcsolás építhető az egyszerű egyenes 500 m sugarú 1:14 hajlású kitérővel 60 km/h sebesség-

re, a 760 1:18 rendszerű kitérővel 80 km/h sebességre, és a hazai 1800-1:27,4 rendszerű kitérővel 120 km/h sebességre.

2. 5,00 m vagy ennél nagyobb vágánytengely-távolságok esetén egyenes vágányok között vágánykapcsolás építhető a teljes hosszban átmenő köríves
 - 500 m sugarú 1:12 hajlású kitérővel 60 km/h,
 - a hazai 800 1:15,44 rendszerű kitérővel 80 km/h,
 - az 1200 1:18,5 rendszerű kitérővel 100 km/h,
 - a hazai 1800-1:27,4 rendszerű kitérővel 120 km/h,
 - mozgatható keresztezéssel kialakított 2500-1:26,5 rendszerű kitérővel 130 km/h sebességre.

A vágánykapcsolások hosszát az 5. táblázat foglalja össze.



7. kép. 500-as rendszerű kitérővel kialakított vágánykapcsolás Klagenfurt állomáson



8. kép. A Tiszatenyő–Mezőtúr-vonalszakasz átépítése előtt, a régi Pusztapó állomáson az 54 500 1:14 rendszerű kitérő



9. kép. A kétvágányúsított Tiszatenyő–Mezőtúr állomásközi szakaszolása Képtó megállóhelynél 60 800 r. kitérőkkel

Dr. Nándor Liegner

Summary

In this publication, I summarize the turnouts whose diverging route is capable for a speed higher than 40 km/h, used in Hungary, Austria and Germany. I analyse the geometry of these turnouts, especially the total length and the maximum permissible speed on the track connections constructed with such turnouts. The goals of my publication is to assess the advantages of the application of turnouts with speed higher than 40 km/h in the diverging route, the shortening of travel time, and the increase of length of track connections, compared to those constructed with turnouts with 40 km/h in the diverging route.

3. A 4. ábrán látható állomási haladás (pl. előztetés) során 60 km/h sebesség esetén 1,5- 2 perccel, 80 km/h sebesség esetén 2-2,5 perccel rövidíthető a menetidő 40 km/h haladási sebességhez viszonyítva, a vonatok hosszától és a gyorsítás-fékezés intenzitásától függően.
4. Elágazásokon (5–6. ábra és 6. táblázat) a vonatok hosszától és a gyorsítás-fékezés intenzitásától függően
 - 60 km/h sebesség esetén kb. 1 perc,
 - 80 km/h sebesség esetén mintegy 1,5 perc,
 - 100 km/h sebesség esetén mintegy 1,5-2 perc menetidő-rövidítés érhető el 40 km/h haladási sebességhez viszonyítva.
5. A vágánykapcsolási hosszak és a menetidő-vizsgálatok alapján javasolható, hogy a 800-as és 1800-as rendszerű kitérők mellett a hazánkban alkalmazott nagy sugarú kitérők köre bővítve legyen az eltérítőágban 60 km/h sebességre alkalmas 500 m sugarú (60-500-1:12 és 60-500-1:14 rendszerű) kitérőkkel. Célsszerű alkalmazási területük elsősorban:
 - 120–160 km/h sebességű vasútvonalak állomásain a két átmenő vágány közötti, valamint az átmenő és a mellette lévő megelőző vágány közötti kapcsolatokban,
 - ahol geometriai korlátok miatt nincs elegendő hely a 800-as kitérők részére, de indokolt a 40 km/h-nál nagyobb sebességű kitérőirányú haladás, valamint
 - ahol geometriai okok miatt szükséges az



10. kép. 60-800 r. kitérőkkel kialakított elágazás Cegléd állomáson

azonos görbületű kitérők alkalmazása, és elegendő a 40 km/h kitérőirányú sebesség. ◀◀

Felhasznált irodalom

40 km/h feletti sebességre engedélyezett vágánykapcsolatok kialakításának geometriai és kinematikai vizsgálata, különös tekintettel a 60-as rendszerű kitérőkre, Széchenyi István Egyetem, Közlekedésépítési és Településmérnöki Tanszék, Győr, 2006.

DB Richtlinie 800.0120
Netzinfrastruktur Technik entwerfen.
Weichen und Kreuzungen (Infrastruktur.
Műszaki tervezés. Kitérők és keresztezések).

prEN 13803-2:2006 Railway applications
– Track alignment design parameters –
Track gauges 1435 mm and wider – Part
2: Switches and crossings and comparable
alignment design situations with abrupt
changes of curvature (Vasúti alkalmazások
– Vízszintes vonalvezetés tervezési para-
méterek – 1435 mm és szélesebb nyomtá-
vok – 2. rész: Kitérők és keresztezések és
hirtelen görbületi változásokkal jellemez-
hető hasonló tervezési esetek).

Oberbau – Technische Grundsätze.
B 50 – Teil 2 Linienführung von Gleisen
(Felépítmény – Műszaki alapelvek. B 50
2. rész: Vágányok vonalvezetése).
Kiadta: ÖBB 2004. dec.1.

DB Richtlinie 800.0110



11. kép. 60-1800 rendszerű kitérőkkel kialakított vágánykapcsolások és elágazás Szajol állomáson



12. kép. 60-1800 rendszerű kitérőkkel kialakított vágányelágazás Szajol állomáson

Netzinfrastruktur Technik entwerfen.
Linienführung (Infrastruktur. Műszaki
tervezés. Vonalvezetés).

Az Országos Közforgalmú Vasutak
Pályatervezési Szabályzata. Közdok,
1983. Budapest.



Korszerű pályadiagnosztikai eszközök

Béli János

MÁV Központi
Felépítményvizsgáló Kft.

✉ mavkfv@mavkfv.hu

☎ (36-1) 347-4010

A vasutak feladataikat csak akkor tudják biztonsággal és megfelelő színvonalon ellátni, ha a vasúti üzem alapvető elemei mindenkor megfelelő állapotban vannak.

Az elemek állapotának állandó figyelemmel kíséréséhez fejlődtek ki a vizsgálati rendszerek és az ezekhez szükséges mérőeszközök. A technikai fejlődés magával hozta a pályadiagnosztika fejlődését, és nagyon sok új eljárás és vizsgálati módszer került alkalmazásra. A cikkben napjaink fejlesztési eredményeit ismertetjük a pályadiagnosztika területén.

Síndiagnosztikai fejlesztések

A MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. megrendeléseiben rendkívüli szerepet játszanak a síndiagnosztikai vizsgálatok, mert az ilyen jellegű feladatokra van a legnagyobb igény. A jelenleg működő mérési rendszert 1997. évben üzembe helyezték, és azóta közel 160 000 vágánykilométer ultrahangos sínvizsgálatát végezte el. A technika rohamos fejlődésével a mérőrendszer elavult, illetve a korszerű járművek megjelenésével új sínhibatípusok jelentek meg (Headchecking, Shelling).

A fejlesztés során átdolgozásra került a mérőforgóváz a tapogatórendszerrel, valamint több vizsgálófej épült be (1. kép).

Lényeges változást jelent a vizsgálófejek

darabszámának növelése és a különböző besugárzási szögek megváltozása (1. ábra).

A rendszer kiegészült egy videós rendszerrel, amely illeszkedett az ultrahangos vizsgálórendszerhez (2. kép).

A mérési rendszer főbb műszaki paramétereit: a használt csatornák száma 20, sínszá-
lanként 10 (a régin sínszá-
lanként 5).

Besugárzási irányok:

- 0° sínszá-
lanként 2 db
- 70° előre-hátra
- 41-49° előre-hátra.
- 58°, 35°-ra elforgatva tandem hallgató-
csatornával előre-hátra

Videós figyelőrendszer, mely a sínzá-
láról folyamatos felvételt készít, és 700 mm-es
szakaszonként eltárolja.

A kiértékelésnél ez folyamatosan megje-
lik, és az adott hibahelyhez képként el-
menthető. (A régin a hevederfigyelő jele
jelent meg.)

Vizsgálati sebesség: 60 km/ó.

A rendszerben három ultrahangos eljárást alkalmazunk:

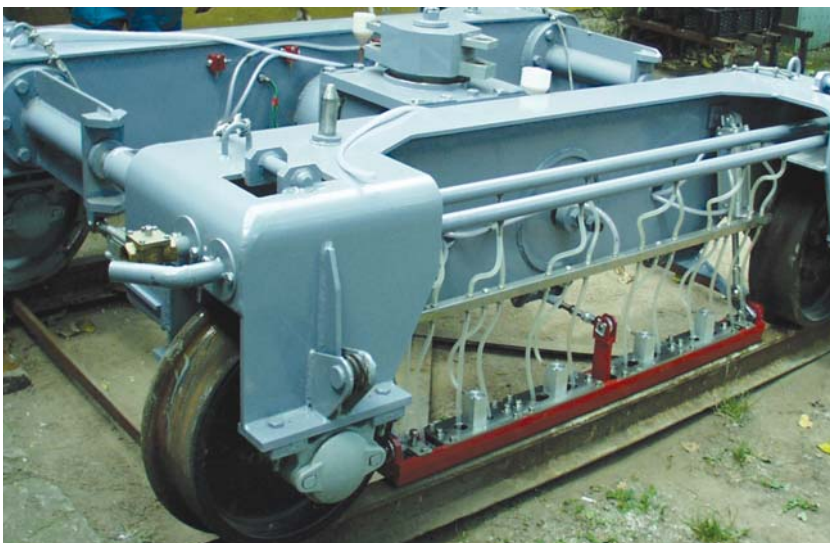
- Visszhangimpulzus módszer, amely köz-
vetlenül a sínhibákról visszavert jelek
vételén alapszik.
- Tükör módszer, amely osztott jeladók
alkalmazásán alapul, a sínhiba besugárzá-
sa a szondázó jelnek a sín oldalfelületéről
(tükröző felületéről) történő visszaverő-
dése után történik meg.
- Tükör-árnyék módszer, amely a hátfalról
visszavert jel gyengülésének hatásán ala-
pul, a jelgyengülés a talpjal terjedési útjá-
ba kerülő és azt leárnyékoló sínhiba miatt
következik be.

Az ultrahanghullámok kibocsátásának
módja: impulzusos.

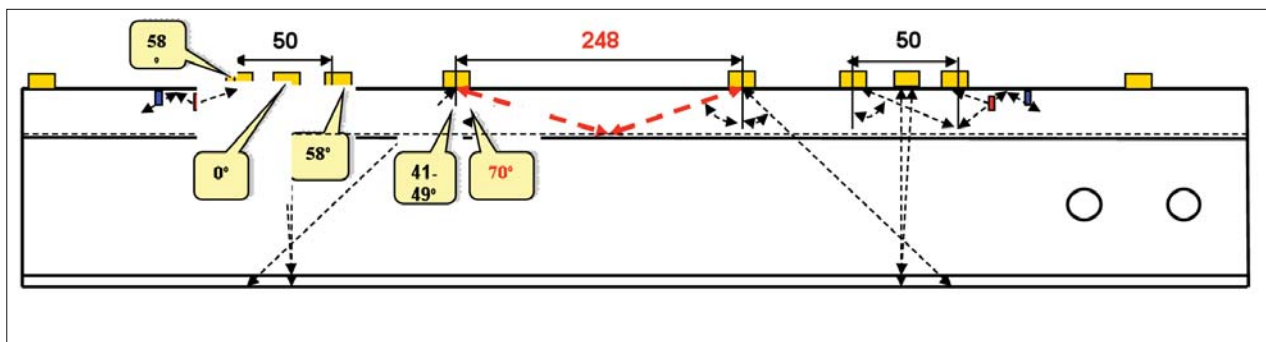
Vizsgálati módszer: impulzusvisszhang.

Sínzá-
lanként egy számítógép vezérli az
UH-elektronikát, és egy központi számító-
gép rögzíti az adatokat. Hálózatban
működnek, és esetleges meghibásodás ese-
tén bármelyik bármelyiket helyettesítheti.
A kiértékelés a vizsgálat megkezdése után
mindhárom gépen akár egyszerre is azon-
nal megkezdhető, és folyamatosan végez-
hető.

A vizsgálatokról kiválasztható nyelven jegy-
zőkönyv készül, valamint a vizsgálat adatai
digitálisan táblázatos formában eltárolód-
nak (3. kép).



1. kép. Átszerkesztett mérő-forgó váz az új tapogatórendszerrel



1. ábra. UH-vizsgálófejek elhelyezkedése sínszálanként

A kiértékelésnél segítséget nyújt a rendszer a vizsgált szakasról készült kép megjelenítésével, illetve újdonságként a „B” scan kép mellett az „A” kép is megjeleníthető a kiértékelés során.

Az ultrahangos rendszer az elmúlt évben egy teszt kocsiba épült be, és a 2008. évben a rendszer tesztelésére került sor. Az ultrahangos mérőberendezés a 2008. év végén épült be a MÁV síndiagnosztikai mérővonatába. A teszt kocsi nagy segítséget jelentett a rendszer fejlesztésénél, illetve a kocsi rendszerbe állításánál. A rendszerhez egy GPS-alapú szelvényezés illesztését tervezzük az elkövetkezendő időszakban.

Síncsavarkihúzó készülék (BoltPull)

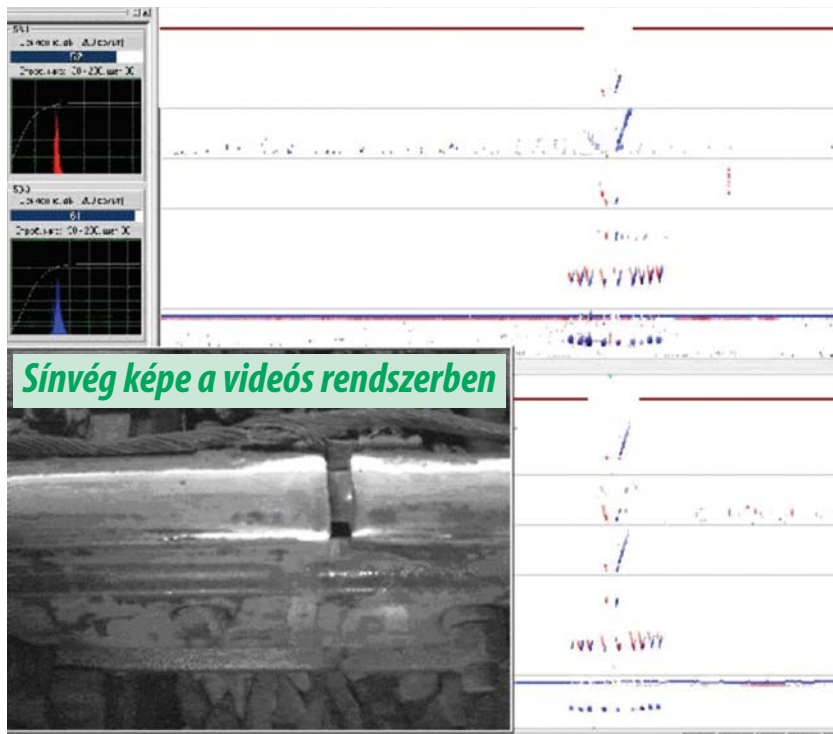
Az elmúlt években igény merült fel az aljjavítási munkák (betétcsere, Vortok-spirálozás stb.) utáni mérésre, mellyel a megrendelő meggyőződhet a javított pályán elért minőségjavulásról (megnövekedett csavar-ellenállás), továbbá a használt aljak újbóli beépítés előtti minősítésére csavar-ellenállás szempontjából is. Ezekre válaszként fejlesztettük ki a BoltPullt. A készülék alkalmas beépített, illetve tárolt aljak mérésére. A mérési folyamat során a műszer eltávolítja az erőt az elmozdulás függvényében, és mérés, illetve kiértékelés során ez diagramban megjeleníthető (4. kép, 2. ábra).

A mérés megkezdése előtt speciális hosszszabított szárú mérőcsavarokat kell behajtani. A mérés során a kihúzó rész a sín fejrészére és a hidraulikus emelőszerkezetre támaszkodik fel. A készülék kialakítása lehetővé teszi, hogy a különböző típusú mérőcsavarokkal tetszőleges aljakból is kihúzhatóak legyenek a csavarok.

A merev szerkezeti kialakítás biztosítja, hogy a kihúzás során a szerkezettel 200 kN méréshatárig deformációmentesen lehet végrehajtani a mérést.



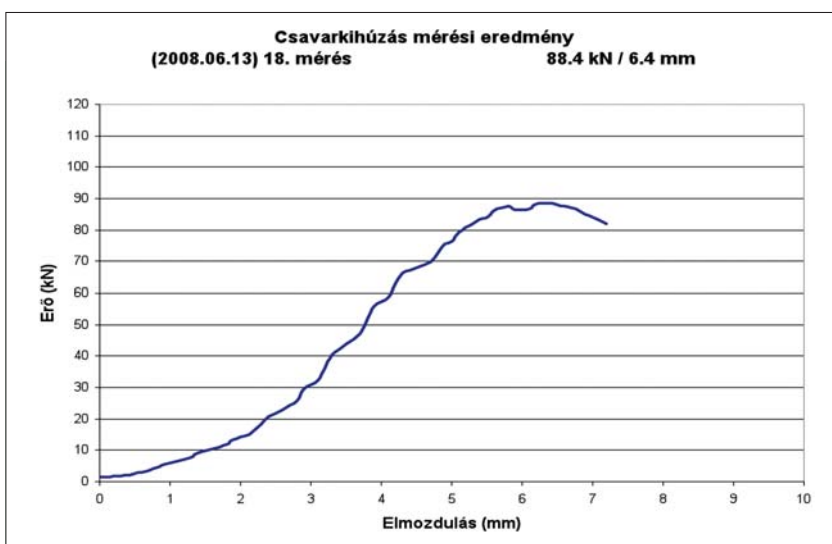
2. kép. Videós rendszer a mérő-forgó vázon



3. kép. Az új ultrahangos rendszer kiértékelő panelje



4. kép. A mérőműszer és a vezérlőegység a pályában



2. ábra. Erőelmozdulás-diagram csavarkihúzáskor

Sínegyenesség-mérő készülék (SEC RCP)

A korábbi Straight Edge Compact (SEC) készülékekhez hasonlóan vasúti sínhegesztések egyenességének mérésére alkalmas kézi készülék. Ezekhez képest jelentős külső és belső változásokon esett át az új SEC RCP. Maga a műszertest esztétikusabb és ergonomikusabb lett, illetve a kézi számítógép PDA-ra cserélődött, ebből kifolyólag a mérőszoftver látványosabb és felhasználóbarátabb lett. A felhasználó szabadon választhat a PDA-típusok között. Amennyiben a PDA GPS-vevőként is funkcionál, lehetőség van a mérési eredmények mellé letárolni a GPS-koordinátákat. Az adatok PC-re történő továbbítása jelentősen gyorsabb lett, mivel a PDA-ról SD-

kártya segítségével hordozni lehet az adatokat. Az új SEC RCP mérési paraméterei (pontossága, mérési pontok száma stb.) nem változtak (5., 6. kép).

Hosszú bázisú, kétsatornás egyenességmérő (LSED) Long Straight-Edge Dual

Különböző szerkezetek geometriájának ellenőrzésére lett kifejlesztve a Long Straight-Edge Dual nevű hosszú bázisú kétsatornás egyenességmérő. A hosszú bázisú egyenességmérő rendszer elemei: lézeregység, az XY-elmozdulást feldolgozó LSED-készülék, PSION kézi számítógép (7. kép). A műszer követi a sín futó- és vezetőfelületének egyenetlenségeit, miközben a mérési bázist adó lézerefény a készülék

érzékelőernyőjén elmozdul. Mérés során a mérőműszer és a PSION Workabout kézi számítógép a rádiós illesztőn (Bluetooth) keresztül tartják a kapcsolatot.

A PSION kézi számítógép a mérés után megválasztható nagyításban kirajzolja a futó- és vezetőfelület hullámosságát (egyenességét), és megadja a minimális és maximális értéket, valamint az abszolút hibát. A mérési adatok további feldolgozásra a rádiós illesztőn keresztül vagy az RS232 soros porton más számítógépre átvihetők. A specifikált alkalmazási területre kialakított szoftver tartalmazza a mérési jegyzőkönyv készítéséhez és a mérési eredmények további feldolgozásához szükséges adatok beviteli és tárolási lehetőségét (8. kép).

Különböző hosszúságú bázison végzett mérésekre van lehetőség: 1–50 m. A mérési hossz beállítása a PSION kézi számítógépen történik. A mérés pontosságát a műszer pontosságán kívül a vizsgált felület és a levegő hőmérsékletének különbsége befolyásolhatja (levegővibrálás). A készülék a méréskor jellemző levegővibrálást a jegyzőkönyvön feltünteti. A hosszabb bázisú mérések (15 m felett) végzése csak akkor lehetséges, amikor a környezeti feltételek megfelelőek.

Az elérhető pontosság ($dT_{max} = \pm 1^\circ \text{C}$ a sín és a levegő közt, alagútmérés v. éjszakai mérés stb.) 3 m vagy kevesebb: $\pm 0,1 \text{ mm}$; 10 m: $\pm 0,2 \text{ mm}$; 20 m: $\pm 0,3 \text{ mm}$; 30 m: max. $\pm 0,4 \text{ mm}$; 50 m: max. $\pm 0,6 \text{ mm}$.

TrackScan ME 4.02

Vágánygeometria-mérő készülék elektromechanikai érzékelőkkel és SRX1 robot-mérőállomással

A TrackScan ME 4.02 vágány és kitérő geometriamérő készülék (9. kép) az SRX1 geodéziai totál robot mérőállomással könnyen kezelhető pályadiagnosztikai műszer, amely alkalmas vágányok nyomtávolságának, tülemlésének, síktorzulásának, irányának, süppedésének, valamint a kitérők vezetési távolságának, nyomcsatornájának mérésére, a műszerre felhelyezett mérőprizmával, a prizma bemérését végző mérőállomással a vágánytengely pontos 3D-s geodéziai felmérésére, a kitérők folyamatos és a kezelő által meghatározott pontonkénti mérésére.

A vágánytengely geodéziai bemérését a kezelő által előre meghatározott pontokban lehet elvégezni. A mérési helyek elérésakor a szoftver automatikusan jelez, és a

Béli János**Végzettség**

Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán vasútépítő és fenntartó üzemmérnöki diploma (1976).

Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán futástechnikai szakmérnöki diploma (1988).

European Business School Jogtudományi és Vállalatvezetési Nemzetközi Intézetében euromanager-diploma (1999).

Munkahelyek

MÁV Ferencvárosi Pft. Főnökség szakaszmérnök 1983-ig, vezető mérnök 1988-ig, Pft. Főnökség vezetője 1990-ig.

MÁV Központi Felépítményvizsgáló Főnökség vezetője 1994-ig.

MÁV Rt. Pályagazdálkodási Központ igazgatóhelyettese 1996-ig.

MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. ügyvezető igazgatója 1996-tól.

műszer megállítása után végrehajtható a művelet.

A számítógéppel lehet vezérelni a mérőállomást, amely a 3D koordináta-rendszerben elvégzi a pálya bemérését. A számítógépegyeségen található egy RS 232-es soros port, valamint egy USB-port, amelyekkel az asztali számítógépre áttölthetőek a mérési eredmények. A kültéri használathoz igazodva IP 54-nek megfelelő fóliabillentyűzettel készült. A mérőérzékelők oly módon lettek kialakítva, hogy a bármely pályaelemen történő áthaladás a mérés szempontjából akadálytalan. A mérés során a pálya jellemző méreteit, a nyomtávot, nyomcsatornát, a vezetési távolságot, ívsugarat és a süppedést a sínrel érintkező mérőgörgők mérik.



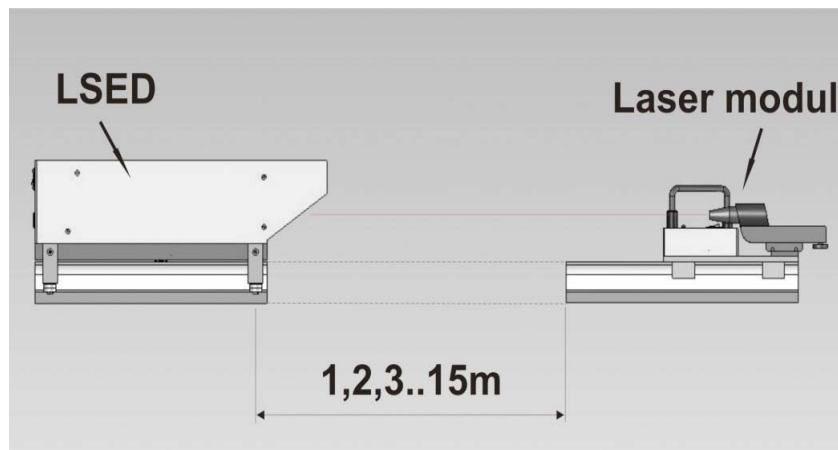
5. kép. Az új SEC RCP



6. kép. SEC RCP és PDA

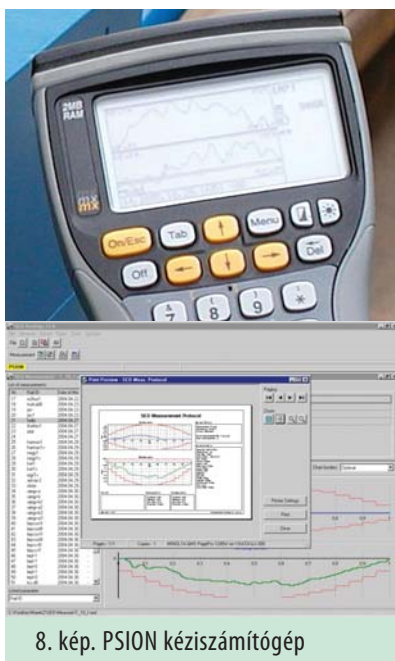
A vágány 3-D koordináta-rendszerben való bemérését az SRX1 robot-mérőállomás végzi

el, és Bluetooth rádiós kapcsolaton keresztül töltődik át a mérő számítógépre, amellyel



7. kép. Lézer egység, az XY elmozdulást feldolgozó LSED készülék





lehet vezérelni a teljes mérést, a 360°-os prizma biztosítja a folyamatos mérést.

A kiértékelő szoftverrel lehetőség van a mérési eredményeket kinyomtatni, régebbi mérési eredményekkel összehasonlítani, valamint más programok által igényelt táblázatos formátumban exportálni (3. ábra).

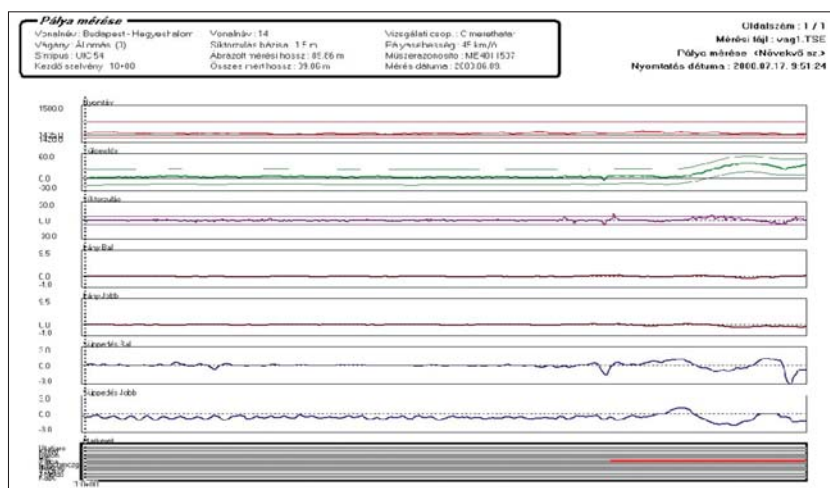
Lézeres űrszelvénymérő LSC 405

A vasúti pályák űrszelvényének vizsgálata mind az építési, mind a pályafenntartási munkákban nagy jelentőséggel bír, egyes esetekben a túlméretes szerelvények átbocsáthatóságát meghatározó tényező.

János Beli

Modern track diagnostic equipments

Railways may fulfill their functions safely and on a proper level if they ensure the fundamental elements of the railway operation in a sufficient way. There are numerous inspection systems and equipments to follow the elements with attention. The technical development entailed the development of the track diagnostics and a lot of new procedures and inspection systems were developed and applied. The article shows some results of the modern track diagnostic development.



3. ábra. Vasúti pálya mérési eredménye

Kifejlesztésre került egy számítógép által vezérelt mérőrendszer (10. kép), amely az adott keresztmetszet vizsgálata során nagy pontossággal meghatározza a szabad űrszelvényt, ez a sínen egy ember által könnyen mozgatható műszer. A mérendő keresztmetszetben a mérőszensor forgatása a számítógépről vezérelt motorral történik. Tetszőleges léptékkel lehet letapogatni az adott keresztmetszet geometriáját. A

műszer alkalmas a felsővezeték, valamint egyéb műtárgyak szintengelytől való pontos távolságának bemérésére. A mérési keresztmetszetekben a túlemelés értéke, valamint a szelvényérték is tárolásra kerül. Mind a mérőszoftver, mind a nyomtatószoftver azonnal kiértékeli a mérési eredményeket, melyekről jegyzőkönyv printelhető. A mérési eredményeket exportálni lehet más formátumokba is. ◀



10. kép. Számítógép által vezérelt mérőrendszer



A Pandrol rugalmas sínleerősítő család

Brian Clarke

marketingmanager

A Pandrol UK Ltd. 1937 óta gyárt sínleerősítéseket. A világ 98 országában használják termékeiket, manapság mintegy 1,225 millió sínleerősítésük fekszik üzemben lévő pályában. Pandrol-konstrukciót több vasúttársaság épített be, mint bármely más rugalmas leerősítést gyártó terméket, mivel a Pandrol-leerősítések gyakorlatilag kizárják a karbantartás szükségességét.

A cég fejlesztésekért felelős egysége az új megoldásokat először saját laborvizsgálati eredményei alapján ellenőrzi és értékeli. A Pandrol UK laboratórium ISO-tanúsítvánnyal rendelkezik.

A magyarországi vasutak számára Pandrol a Miskolci XIV. Pályafenntartási Konferencián elsősorban a külföldön már évtizedek óta ismert K Konverzió és a referenciaprojektekben gyakorlatban is bizonyító új fejlesztés, a Fastclip FE rugalmas sínleerősítés bemutatására vállalkozott.

K Konverzió

Angol neve „Pandrol K-conversion”, ami arra utal, hogy a „K” felépítményhez (ez a hazai gyakorlatban a GEO-leerősítést jelenti) kidolgozott megoldásról van szó.

A kialakítást a 90-es évek eleje óta sikeresen alkalmazzák Európa számos országában (pl. Cseh Vasutak, Szlovén Vasutak, Bulgáriában, sőt a Közel-Keleten, Egyiptomban is). A hivatkozott Cseh Vasutak például 1995 óta minden vonalon, beleértve a 160 km/h-s sebességre átépített vonalakat is, használja az adapterrel szerelt „e” leszorítórugókat bordás alátét lemezekhez. A kedvező üzemi eredmények alapján a Cseh Vasutak ezt a leerősítést szabványos rugalmas leerősítési megoldásként fogadta el folyópályák és kitérők számára.

A több ezer km hosszban üzemelő hagyományos K-rendszer esetében a hengeres fejű csavart az alaplemez borda részének fecskefarok alakban kiképzett nyílásába csúsztatják, erre kerül a merev leszorító-

elem, a törésre igen hajlamos rugós alátét, valamint az anya. A rendszer folyamatos olajozást és újrahúzást igényel.

A Pandrol K Konverzió lényege, hogy a fecskefarok nyílásba egy adapterbetét rész kerül. Ha a sínleszorítás 2 sínscavarral történik, a betét formája ikerfecskefarok kiképzésű, közrefogva a lehorgonyzó csavart. A betét egyben a Pandrol-leerősítés hársze, a sarokfészek a leerősítőrugó korrekt hajlásszögét adja meg.

A betét perem része összeszerelt állapotban az alaplemez borda részén fekszik fel, a Pandrol-klip a borda másik oldalához támaszkodik, így a vállat a megfelelő pozícióban tartja. A betét rész a K alaplemez tűrésértékeihez nagymértékben igazodik. A betét elülső része sima, hogy a sín kiszérése akadálymentesen megtörténhessen, a fecskefarok feletti kikönynyítés elősegíti a sínalátéthez történő könnyebb hozzáférést. A betét sarokfészek része határozza meg a sínfeszítő elem megfelelő pozícióját. A dudor akadályozza meg a hátramozdulást, antivandál kivétel esetében pedig a illetéktelen szétszerelést: A Pandrol-szett kivétele speciális szerszámmal végezhető.

A Pandrol-rendszer alkalmazási területe széles körű: vasúti fővonal, kitérő, villamos vonal esetében is megbízhatóan működik. Fa- és vasbeton alj, valamint különböző sín típusok kiszolgálására egyaránt alkalmas. A Pandrol-megoldás átszerelése más alkatrészek helyét vagy üzem módját nem érinti.

Merev leerősítésről Pandrol rugalmas leerősítésre váltani intelligens megoldás, mivel egyszerű, takarékos és működik.

Fastclip FE

A 90-es évek elején a Pandrol újfajta leerősítést honosított meg, a Pandrol Fastclip típust. Az újságírók a vágányfektetés forradalmának nevezték, mivel ez az első önfeszítő, rugalmas leerősítő rendszer, amely a vágányépítés helyszínére előszerelést állapotban érkezik, és az alj teljes élettartama alatt azon rögzített állapotban marad.

A különálló komponensek kiküszöbölése a szállítás és kezelés szempontjából a vágányfelújítás, feszültségmentesítés és a soros karbantartási munkák során jelentős munkaerő- és költségmegtakarítást eredményezett. A Pandrol Fastclip révén nagymértékben automatizálhatóvá vált a vágányfektetés tevékenysége is, a gépesített vágányfektetés legkülönbözőbb módjait alkalmazva. A karbantartási költségeket tovább csökkentette, hogy ezzel párhuzamosan az egyes alkotóelemek élettartama nőtt. Ennek oka például a váll és a klip esetében a különálló szigetelés alkalmazása volt.

A Fastclip működési elve, a switch on-switch off rendszer. A switched off állás „parkolóhelyzetet” jelent, de ebben az állásban is az összes alkotórész az aljon rögzített állapotban marad. A switch on állásban a rugalmas leerősítőelemet egyszerűen rátolják a sínre.

A többéves üzemeltetés során a szerzett tapasztalatok, valamint a Fastclip-rendszerrel kapcsolatos fővállalkozói és a vasúttársaságtól kapott információk hozzájárultak annak további finomításához, és megjelent a Fastclip FE, a sínleerősítés új nemzedéke.

A Fastclip FE megtartotta a Fastclip FC megállapítható előnyeit:

- a leerősítés a korábbiaknak megfelelően rögzített maradt, és az aljra előszerelve kerül a helyszínre,
- teljesen kompatibilis az automatizált vágányfektető gépekkel, vagyis a hatékony, nagy teljesítményű vágányfektetés és felújítás biztosított.

Új előny az aljgyártók számára, hogy:

- Az öntőminta egyszerűsödött, és egy műanyag szigetelőlap beiktatásával a váll körüli folyás és az öntőforma kopásának lehetősége minimalizálódott.
- A műanyag szigetelő lap a váll részére az öntvényben kiképzett lépcső szükségességét kizárja, és egyszerű, hatékony szigetelést nyújt az öntés során. Az alacsonyabb vállprofil csökkenti a veszélyét annak, hogy a vágányfektető gép kárt okoz a vállban.
- A kisebb méret és súly mind az öntési, mind az alapanyagköltségekben megtakarítást jelent.

A felhasználó számára jelentkező további előnyök:

- A súlycsökkenés: Az új gyártási és műanyag-kezelési technológiák megjelenése alkalmat adott a Pandrol mérnökeinek arra, hogy csökkentsék a váll méretét és súlyát, megtartva ugyanakkor erejét és funkcionalitását. Az új, alacsonyabb profil csökkenti a váll sérülésének a veszélyét is installálás vagy karbantartás során.
- További fejlesztés az FE esetében az oldalsó szigetelő átalakítása, amit most „gallérnak” nevezünk. Ez egy alkatrészre ötvenzár az oldalsó szigetelést, valamint a sarokfészek részét.

Mint az FC esetében az oldalsó szigetelő, most a gallér különböző szélessége révén biztosított a vágánybővítés, illetve a más talpszélességű sín követelményeihez való alkalmazkodás.

A gallér a helyszínen könnyen cserélhető, ha különösen nagy koptató hatás vagy sérülés miatt ez szükségessé válna.

- A Pandrol több mint 20 éves tapasztalata arra is lehetőséget adott, hogy vékonyabb, 9 mm-es dudoros EVA-sínalátétet alkalmazzanak, amely csillapító hatású, közepes keménységű, ugyanakkor a költsége alacsony. A helyi igényeknek megfelelően a bütykös és bordázott változat egyaránt lehetséges.
- Az FE alapvetően a Fastclip-család tagja. Az acélrúdból hajlított leszorítóelem megmaradt, mint a szükséges teljesítmény elérésének leghatékonyabb és leg gazdaságosabb alkotóeleme, de laposabb kialakításával csökkenteni lehetett a rúdátérő. Ez a fáradásos élettartamcsökkenés ellen hat, és költségcsökkentő hatású a gyártás során.

A leszorítórugó szigetelő talpelemmel van ellátva, mint azt az FC-nél már megismertük.

Az FE 1400 klip esetében a névleges talpterhelés 10 Kn/leszorítórugó.



K Konverzió 4 csavarral

Amint a leszorítórugó üzemi helyzetbe kerül, a váll geometriájából következően megfelelő feszítőerő alakul ki, és fejt ki hatását a teljes élettartam alatt, beállítás később sem szükséges.

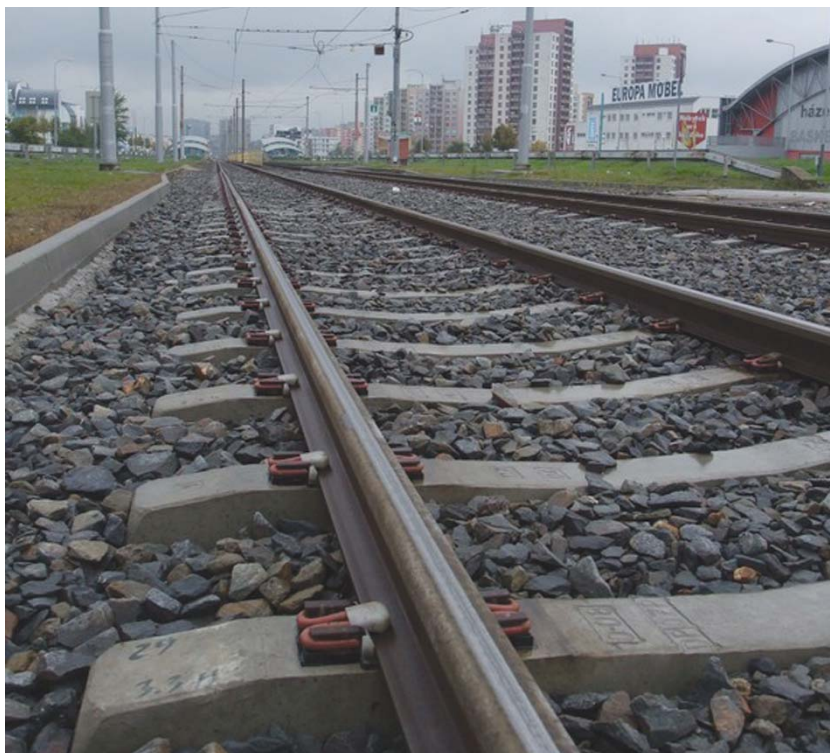
A Fastclip FE, a Fastclip-család többi tagjához hasonlóan alkalmazható automata vágányfektető gépekhez vagy könnyű, egy üzemeltetőt igénylő félautomata berendezések esetében is. A kéziszerszámok a Fastclip FE, a Fastclip FC szerelésére egyaránt alkalmasak

Fastclip FE-vel a sínfektetés vagy feszült-

ségmentesítés minden más leerősítési rendszernél olcsóbb.

A Pandrol FE új példája a Pandrol hozzájárulásának a világ sínleerősítő rendszereihez, mert olyan terméket jelent, amely a vevők igényeit az igazolt technológiai újítások felhasználásával magas szinten elégíti ki. ◀◀

Az ismertetőt összefoglalta és közzétette:
dr. Antal Júlia kereskedelmi igazgató
Eastimpex DL Kft. a Pandrol UK Ltd.
magyarországi képviselője



Pandrol FE-referencia – Ostrava



A HoldFast gumielemes vasúti átjárórendszer

Mark Coates-Smith

kereskedelmi igazgató

A HoldFast Level Crossing Ltd. az úttjárók területén mind a hazai, mind az exportpiacon az egyik legnagyobb brit gyártócég. 1987-ben alakult, és azóta szerepe töretlen a vasúti innovációban.

Számos elismerésben részesült, úgymint „A Vasúthálózat a Környezetért” díj, „Az Év Szállítója” vagy a királynő által adományozott „Innovációs Díj”. 2004-ben Mark Coates-Smith úrnak, a cég kereskedelmi igazgatójának a királynő személyesen adta át a „Pioneer of the People” díjat.

Termékeik 100%-ban repülőgépkerek gumianyagának újrahasznosításával készülnek, mivel ez az anyag nagyon kopásálló, vastag, kiváló gördülő tulajdonságú, ugyanakkor egyszemű. A fémrészek eltávolítása után a gumit apró darabokra őrlik, poliuretán kötőanyaggal keverik, és 40 tonnás nyomással panelek formázzák.

A hasznosított gumikerekek száma mára meghaladja a 10 millió darabot. Ilyen nagy tömegű forgalmazáshoz elengedhetetlen, hogy a HoldFast szorosan együttműködjön mintegy 16 ország vasúthálózatával, helyhatóságaival, építévállalkozóival, sztrádaépítő cégeivel, egészségügyi és biztonságfelügyeleti hatóságaival.

A HoldFast átjárórendszer biztonságos üzeme ellenére viszonylag kevés elemből épül fel: panelek, alaplemezek, L alakú műanyag szegélyelem.

A paneleket 1,8 m hosszban, hideg eljárásal öntőformában alakítják a vevő által alkalmazott sín profilhoz és aljhoz. Az

egyetlen megkötés a 600 mm-es aljkiosztás az aljak középvonalától számítva annak érdekében, hogy a) az öntőforma szerinti kialakított profil a sínleszorító elem felett megfelelő helyzetbe kerüljön, b) a panelvégek az alj középső részén feküdjenek fel.

A panelekben fémrudazat nincs, a teljes keresztmetszetben egyszemű gumi tömör jellege folytán eredményesen csökkenti a járművek mozgásából eredő ütősszerű terhelés hatását, ezáltal az átjáró tartósabb, hosszabb életű, mint más átjárómegoldások. Kizárt a rétegleválás lehetősége, ha a panel megsérül vagy kopik, csúszásbiztonsága nem romlik, ami fontos biztonsági szempont.

A tömörség és a teljesen egyszemű jelleg teszi lehetővé, hogy extrémterhelés esetére is megfelelő az átjáró, pl. kikötői dokkoknál és kompoknál. Mivel a termék brit gyártmány, a Network Rail részére mind a



HoldFast – Balatonarács 1

tulajdonságok, mind a terhelés szempontjából vizsgálatokat kellett rajta végezni. A legutóbbi teszteredmények azt igazolták, hogy 10 000 kg kerékterhelés 22 mm behajlást okoz, ez kisebb, mint a NR által meghatározott szabványérték.

A panelek egymáshoz a rövidebb végeiknél, a panel alsó részében kiképzett hornyokba kapocsként illeszkedő alaplemezekre keresztül kapcsolódnak, így egy hosszanti mátrix keletkezik az átjáró teljes hosszában. A szélső panelek vagy előre gyártott betongerendához csatlakoznak, vagy egyszerűen az aszfalt mellé helyezett „L” alakú burkolatot határoló PVC szögelemmel, amely esetben az L vízszintes szára az út szintje alá kerül. A gumianyag sűrűsége következtében, amennyiben a csatlakozó aszfalt egyenmű és szilárd, ez a megoldás tökéletesen működik. L alakú szögelem helyett a frekvenciáltabb helyeken alkalmazható vasbeton szegélygerenda is.

Az átjáró installálása egyszerű, és rendkívül rövid időt igényel. A panelek mozgatása a vágányépítésnél általánosan használt kéziszerszámokkal és emelőberendezésekkel történik. A panelben lévő furatokba az azokkal együtt szállított cinkbevonatú hornyolt csapok illeszkednek. A paneleket hevederrel emelik be, a hozzájuk rögzített csapok a panelek falának nekifeszülnek, kellő tapadást biztosítva az emelésnél. Ha a panelek végső helyükre kerültek, a furatokat bedugózzák. A szerelés az átjáró közep-vonalában a koronás alaplemezek aljához

történő rögzítésével kezdődik. Utána következnek párosával a középső elemek, illetve egyenként a szélsők.

Karbantartás során vagy például a leszorítóelemek ellenőrzésekor nagy előny, hogy mivel a panelek egymáshoz csak alaplemezekkel kapcsolódnak, az egyes elemek ki- és beszerelése lehetséges külön-külön, anélkül, hogy az más panel mozgatását is szükségessé tenné.

Alkalmazási területek

- Teljes mértékben adaptálható a legkülönbözőbb felépítményszerkezeti változatokhoz, így Magyarországon megfelelő az LM, LW, MABA L2 és L4, B91S vb. aljakhoz, valamint a faaljakhoz, a MÁV 48,5, S49, 54 E1 és 60 E1 sínrendszerekhez, a GEO-, Vossloh- vagy Pandrol-leerősítésekhez, 1:20 vagy 1:40 síndőléssel épített vágányokban egyaránt.
- Az átjáró legkisebb keresztelési szöge: a Network Rail (Anglia) 60–90° között engedélyezi átjárók kialakítását, ezért a tapasztalatok alapvetően ezen értékek közöttiek, de minden gond nélkül üzemel 27°-os átjáró is.
- A vasúti vágány minimális ívsugara: 110 méteres legkisebb ívsugárig a gumielem rugalmassága miatt típuspanelek alkalmazhatók. Ennél kisebb ívsugár esetében a gyártó vágott elemeket szállít összeillesztésre.
- Az átjáró terhelése: a teljes keresztmetszetben egységes gumianyag alkalmazása rend-

kívül ellenállóvá teszi az átjárót, így a „Heavy Duty” és „Emergency and Track Access Points” típusoknál kikötői forgalom, és 38 tonnás járművek rendszeres forgalma mellett is 20 év élettartam várható.

A jövő lehetőségei

Mivel az öntött elemek az alj, a sín típus szerint alakíthatók, a rendszer nem korlátozódik vasutak kiszolgálására, hanem alkalmazkodik más területeken is, például a londoni metró RRV átadópontján, ahol a járművek alkalmasak mind a közúti, mind a vasúti forgalomra, de jó példa erre a prágai metró nehézgép-kiszolgáló terminálja, a Sheffield társaság által üzemeltetett szupervillamosok átjárói vagy az angol light rail gyorsvasúthálózat.

A HoldFast folyamatosan keresi az innovációs lehetőségeket. Az Egyesült Királyság kormányától például szubvenciót kapott egy „gumiút” kifejlesztésére, ugyanis az országban számos használaton kívüli vasútvonal található, és ily módon enyhíthető a városok körül az utak zsúfoltsága, ugyanakkor megmarad a lehetőség a későbbiek során a gyorsvasúti forgalom újbóli helyreállítására. Másik esetben az útfelület felső 186 mm-et érintő ultra light sínek lefektetésével történik a gördülőállomány mozgatása, a HoldFast-átjáró elemei ezekhez a körülményekhez is adaptálhatók.

A magyar referenciaprojekt ismertetését Kósa Miklós, a Pálya Vasút Kft. ügyvezető igazgatója tartotta. A cég mind a beépítés,

mind az üzemeltetés során szolgáltatott felügyelet tekintetében partnere a HoldFastnak, ily módon komplex szolgáltatást tudunk nyújtani partnereink számára.

A magyarországi referenciaprojekt a MÁV megrendelésére készült 2007 novemberében, a 29. sz. Szabadbattyán-Tapolca vonalon. A vágány 400 m ívsugárban fekszik, 98 mm túlelemeléssel, Balatonarács megállóhelyet érintve. 54 E1 sín, LW vasbeton alj, SKL-14 sínleerősítés, merőleges rávezetés feltételek mellett a gumielemes közúti átjáró 9 m burkolatszélességben épült meg, a végponti oldalon 1,8 m-en gyalogsátjáró csatlakozik közvetlenül (összesen 5+1 mező, mind a közúti, mind a gyalogsátjáró ele-



HoldFast – Balatonarács 2

mek hossza egységesen 1,8 m). L műanyag szegély zárja le az átjárót.

A vasutat keresztező közúton menetrend-szerű autóbusz-közlekedés van, a személy-autó-forgalom közepesnek mondható, viszont a teherforgalom nem jelentős.

A kikötők, depók, kamionátrakók esetében is sikerrel alkalmazható HoldFast-átjáró-rendszert az adott feladat nem állítja túlzott próba elé, de látható előnyeiről már ez a projekt is meggyőzheti a szakembereket. A HoldFast céget a rendszer kialakításában az egyszerűség vezérelte.

Az egyes elemek között nincsenek nútok, hornyos csatlakozások vagy az együttdolgozást segítő összefeszítő szerkezetek.

Elmozdulásgátlóként a panelek összekapcsolását is biztosító koronás alaplemezek talpas változata szolgál, megakadályozva a sínekkel párhuzamos elmozdulást. Itt nyer jelentőséget a 60 cm-es aljkiosztás abból a szempontból, hogy az elemek egymáshoz mindig az aljakon illeszkedjenek.

Két dologra érdemes felhívni a figyelmet:

Az egyik a szellősség. Gyakran találkozni az átjárók felbontása során korrodált kapcsolószerekkel, GEO alátét lemezzel és súlyosabb esetben a sántalp teljes korróziójával. Mi ennek az oka? A só, illetve a beáztság miatt kialakult „sógőz”, ami intenzív korróziót okoz. A gyártónak a problémát nem ismeri. Az is igaz ugyan, hogy Angliában tilos sót alkalmazni jégmentesítésre.

A másik figyelemre méltó jellemző az elemek keménysége, ellenállása a keréknyomással szemben.

Így nem mindenütt, csak a kimondottan nagy tengelyterhelésű és forgalomsűrűségű járművek közlekedése esetén szükséges szegélygerenda beépítése.

Egyéb esetben elégséges egy L alakú 200x300x9 mm-es PVC-szegély alkalmazása 25 cm vastag sovány beton alapon, amely 1,5 cm-rel a panel felső síkja alatt végződik. Szerepe, hogy az aszfaltot elzárja a panelektől, megakadályozva a nemkívánatos aszfalttöredezéseket (pl. a bontás-építések során).

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a szerkezet méltó vetélytársa más gumiburkolatú átjáróknak. «

Az ismertetőt összefoglalta és közzétette:
dr. Antal Júlia
kereskedelmi igazgató
Eastimpex DL Kft.
HoldFast Co. Ltd.
magyarországi képviselője



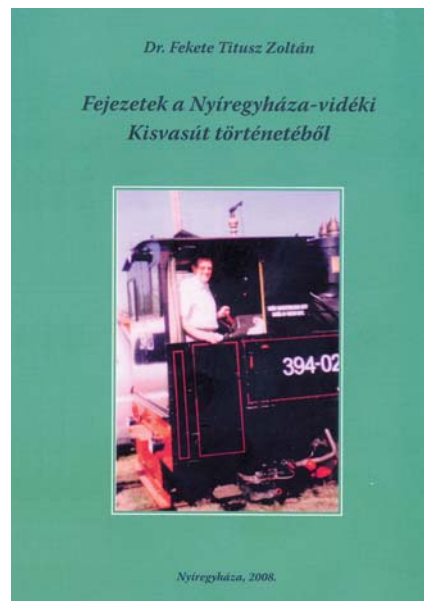
Bár a kötet 3 évvel ezelőtt jelent meg, mégis szívesen ajánlom olvasóink figyelmébe. A technikatörténeti mű kilenc fejezetben dolgozza fel a vasút történetét, műszaki adatait, a járművek, a Kisvasút gépészeti és forgalmi szolgáltatának történetét, ismereti a pályaalapot javítása érdekében szükséges teendőket, végül elképzeléseket és javaslatokat mutat be a jövőre vonatkozóan.

A szerzők: Kallós Béláné, Alföldi Tamás, Hornyák László és a szerkesztő: Szemerey Ádám a szép kiállítású könyvvel kedvet teremt az olvasó számára egy dombrádi kirándulásra a Kisvasúttal.

Dr. Fekete Titusz Zoltán

Fejezetek a Nyíregyháza-vidéki Kisvasút történetéből

A könyv több, mint a sok viszontagságot megélt Kisvasút története, igazi kortörténet emberi sorsok és életutak bemutatásával. Jól érzékelteti, hogy a Kisvasút milyen szorosan épült be Nyíregyháza életébe. Legérdekesebb fejezete a „Nyíregyházától Taferlen és Deggendorfon át Nyíregyházára, avagy mi történt a háború előtt és után”, amiből sok olyan eseményt ismerhet meg az olvasó, amik a történelemkönyvekből kimaradtak. Gratulálunk a szerzőnek és a szerkesztőnek, Szemerey Ádámnak, és reméljük, hogy a most megjelent mű sok fiatalban ébreszt hasonló elkötelezettséget a vasút iránt.





Vasúti járműmérlegek

Halmai Antal

gépészeti főmérnök

PML TEO

✉ halmaia@mav.hu

☎ 511/35-76

Az állag átvétele után – D.9. számon Vasúti járműmérleg műszaki utasítás címmel – újrafoglalmazták a vasúti járműmérleggel kapcsolatos feladatokat, amelyek addig a C.5. számú Műszaki Mérlegutasításban szerepeltek. Az utasításban meghatározták az üzemeltető (főpályamesteri szakasz), a kiszolgáló (forgalmi szolgálati hely) és a mérlegelő (vállalkozó vasúti társaság) feladatait a vasúti járműmérleg üzemeltetése, hitelesítése, karbantartása, felújítása, létesítése, áthelyezése és megszüntetése során.

A Pályavasút feladata, hogy a mérlegekkel joghatással járó kereskedelmi célú mérlegelést végző vállalkozó vasúti társaságok részére a Hálózati Üzletszabályzatban meghirdetett helyeken és módon üzemképes és hiteles mérlegeket biztosítson (1. ábra).

Átvételre került mérlegek darabszáma

Az eltelt időben a darabszámváltozás – a selejtezésen kívül – abból adódik, hogy Cegléd állomás átépítése során 1 db új mérleget adtak át, Szentgotthárdon a vonal átadásával a mérleg a GySEV tulajdonába került, Biharkeresztes és Nyírábrány határalomásokon Románia EU-s tagsága miatt a mérlegekre nincs igény, így azokat üzemben kívül helyezték a komorói mérleggel együtt, ahol a pakuraátfejtő nem üzemel, így a mérlegre sincs szükség. A 2008. év során üzembe helyeztek Zalaszentivánon a régi mérleg helyett egy korszerű elektronikus mérleget.

Mérlegtípusok

Az üzemelő mérlegek közül 3 db Schenck

(elektronikus), 21 db Ardin (elektronikus), 41 db hibrid, 1 db mechanikus vágánymegszakításos iker, 2 db mechanikus vágánymegszakítás nélküli egytagú típus.

Schenck elektronikus mérlegek

Előre gyártott vasbeton sekély mérlegakna és mérleghíd. A mérleghíd mérőcellákra helyezve (1., 2. kép).

Ardin elektronikus mérlegek

Előre gyártott acélkeret és mérleghíd. A mérleghíd mérőcellákra helyezve (3., 4. kép).

Hibridmérlegek

A régi aknás tolósúlyos járműmérlegek korszerűsítése, a mechanikus mérőszervek végpontján mérőcella beépítésével kijelző elektronika alkalmazása (5. kép).

Mechanikus mérlegek

Vágánymegszakítás nélküli mérlegek. Egy 14 m hosszú mérleghíd, ahol a mérőszervek a vágánytól független.

Vágánymegszakításos mérlegeknél 2x9,5 m ikerelrendezésű mérleghíd (6., 7. kép).

A mérlegek mérőképessége megfelel a mai kor követelményeinek, valamennyi



1. kép. Schenck-mérlegakna

100 t, illetve a feletti mérőképességgel bír.

Mérleghidak hossza

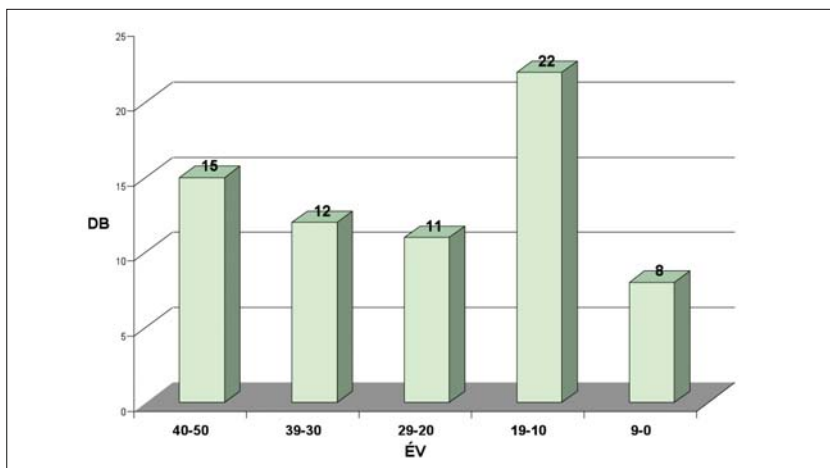
A két vágánymegszakítás nélküli mérleg (Dunaújváros, Miskolc-Diósgyőr) – mely 14 m – kivételével biztosítja a MÁV Zrt. vonalhálózatán jelenleg közlekedő kocsi-típusok mérlegelését. A hibridmérlegek 2x9,5 m, az Ardin-mérlegek általában 9+3+9 m, a Schenck-mérlegek 8+5+8 m hosszban készültek.



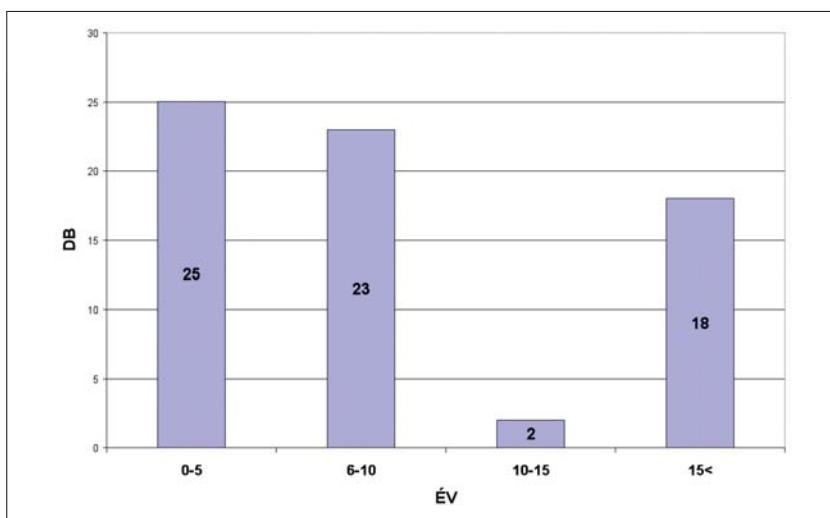
2. kép. Schenck-mérleghíd

TERÜLETI KÖZPONT	MÉRLEG db			
	2006		2008	
	ÜZEMEL	ÜZEMEN KÍVÜL	ÜZEMEL	ÜZEMEN KÍVÜL
DEBRECEN	10	8	8	10
BUDAPEST	12	27	13	26
MISKOLC	8	19	8	19
SZEGED	11	26	11	26
PÉCS	12	17	12	14
SZOMBATHELY	9	6	8	6
ZÁHONY	9	9	8	10
ÖSSZESEN	71	112	68	111

1. ábra. Mérlegek darabszáma



2. ábra. Mérlegek korossága



3. ábra. Mérlegek felújítása

Mérlegek korossága

A mechanikus és a hibridmérlegek 30 évnél régebbi üzembe helyezésűek (2. ábra), míg 6 db hibridizálás 10–19 év között történt. A hibridizált mérlegek híd- és mechanikus mérlegszerkezete 30 évnél idősebb. A szerkezetek 65%-a 30 évnél régebbi, de az időszakos hídvizsgálatok során tartószerkezeti gondot még nem észleltünk. A meghibásodások a mérőszervezetenél és az akna felső kereténél jelentkeznek.

Mérlegek felújítása

A mérlegek felújítását a MÁV SZ 2830-1986 számú szabványsorozat előírásai szerint kellett végrehajtani (3. ábra). A szabvány szerint a mérlegek felújítási ciklusa 6 év. A szabványsorozat elavult, átdolgozták, kiadása folyamatban van. Az új szabvány előírásai szerint az elektronikus mérlegek felújítási ciklusa 10 év lesz.

A Pályavasút a mérlegek átvétele óta 14 db mérleget újított fel, melyből 1 db hibridizálást, és 3 db elektronizálást végeztek. Az új előírások szerint 27 db mérleg vár felújításra. Gondként jelentkezik, hogy az elektronikus mérlegek felújítása során a működő mérlegcellákat a magas ár miatt nem cserélik, így azokra nincs garancia. Ezért előfordulhat, hogy közvetlen a felújítás után egy cella meghibásodik, és annak cseréje további költséget igényel.

A felújítások során a mechanikus mérlegek korszerűsítésének iránya először a hibridizálás felé történt. Ma a meglévő híd-szerkezet alá elektronikus mérőcellák helyezésével a mérlegek teljes elektronizálása történik (8., 9., 10. kép).

Mérlegelési darabszám alakulása

A vállalkozó vasúttársaságok teljesítménye visszahat a mérlegelési darabszámmra (4. ábra). Az elmúlt években folyamatos



3. kép. Ardin-mérlegkeret



4. kép. Mérlegcella



5. kép. MS-Dual-kijelző



6. kép. Mechanikus tolósúly

TERÜLETI KÖZPONT	MÉRÉSI db			
	2005	2006	2007	2008 I.félév
BUDAPEST	22 425	19 811	18 150	8 928
DEBRECEN	8 165	10 215	9 650	3 343
MISKOLC	6 325	5 771	11 477	4 851
SZEGED	9 680	9 762	10 950	5 122
PÉCS	20 165	17 327	25 074	5 585
SZOMBATHELY	4 787	6 912	4 568	2 336
ZÁHONY	71 020	66 378	44 616	18 203
ÖSSZESEN	142 567	136 176	124 485	48 368

4. ábra. Mérlegelési darabszám

TERÜLETI KÖZPONT	2005-2007 átlag mérési darabszám egy mérlegre
BUDAPEST	1638
DEBRECEN	1014
MISKOLC	982
SZEGED	920
PÉCS	1738
SZOMBATHELY	623
ZÁHONY	6947

5. ábra. Hároméves átlag

visszaesés tapasztalható, különösen Záhony térségében, ahol az összes mérlegelésnek mintegy fele történik.

Az elmúlt 3 évben átlag egy mérlegre jutó mérlegelési darabszám területenként nagy szórást mutat (5. ábra).

A Közlekedési Közlöny 1992. év 12. számában megjelent A MÁV mérlegkonceptiója (1991–2000-ig) című cikkben a mérlegberuházások megtérülését számolva évi

4000 db mérést vettek alapul, a mérlegdíj-nál pedig a piaci árral (700 Ft/mérés) számoltak, az akkori önköltség 150 Ft/mérés volt. Ettől a jelenlegi igénybevétel – Záhony kivételével – messze elmarad, ugyanakkor a Pályavasút önköltségi alapon szám-láz (1650 Ft/mérés). Megjegyezni kívánom, hogy a MÁV Cargo jelenlegi árudíj-szabása szerint a 2-3 tengelyes kocsikat 3038 Ft, a 4 vagy többtengelyes kocsikat

TERÜLETI KÖZPONT	MÉRÉSI db	BEVÉTEL
BUDAPEST	18 150	29 947 500
DEBRECEN	9 650	15 922 500
MISKOLC	11 477	18 937 050
SZEGED	10 950	18 067 500
PÉCS	25 074	41 372 100
SZOMBATHELY	4 568	7 537 200
ZÁHONY	44 616	73 616 400
ÖSSZESEN	124 485	205 400 250

6. ábra. 2007. évi mérlegelési bevétel



7. kép. Mechanikus ikerelrendezésű mérleg



8. kép. Akna átalakítása



9. kép. Mérőcella



10. kép. Mérleghíd mérőcellákon

TERÜLETI KÖZPONT	Ft
BUDAPEST	15 638 063
DEBRECEN	15 425 673
MISKOLC	7 246 000
SZEGED	12 312 503
PÉCS	19 462 660
SZOMBATHELY	4 867 612
ZÁHONY	12 260 846
ÖSSZESEN	87 213 357

7. ábra. 2007. évi hitelesítés, karbantartás díja

Halmi Antal

Tanulmányait a Széchenyi István és a Bánki Donát Műszaki Főiskolákon végezte. Első MÁV-munkahelyén 1972–1984 között a MÁV Építőgépjavitó Üzemben mint felépítményi gépláncvezető dolgozott.

1984–1989-ig a MÁV Budapesti Igazgatóság Katonai Osztályán a Szervezési és Műszaki Csoport vezetője.

1989-ben került a MÁV Vezérigazgatóság Építési és Pályafenntartási Főosztályára gépjármű-előadóknak, 1995-től gépészeti főmérnökként látja el a szakszolgálat vasúti járműveivel és munkagépeivel kapcsolatos feladatait.

6075 Ft díjon számlázza a fuvaroztatók részére.

A mérlegek igénybevételét folyamatosan figyeljük, és az alacsony kihasználtságú

mérlegeket üzemben kívül helyezzük.

Költségek és bevételek alakulása 2007-ben

A mérlegekkel kapcsolatos költségeket és bevételt vizsgálva a 2007. évet emeltem ki, mivel a 2006. évre a tervezés bázisán történt, és a mérlegek karbantartására nem volt hosszú távú szerződés (6. ábra).

A Hálózati Üzletszabályzatban jelenleg meghirdetett ár 1650

Ft/kocsi. A bevétel számítása ennek alapján történt, ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a MÁV Cargo Zrt. átalánydíjat fizet, így ez a bevétel feltehetően nem realizálódott (7. ábra).

A hitelesítésre, kalibrálásra és karbantartásra közbeszerzési eljárás keretében pályázat lett kiírva, amelyet a 2007–2010. évekre a Multiszolg Kft. nyert el (8. ábra).

Egyéb költség becslést szám, amely tartalmazza a pályafelügyelet, a mérlegház és a felhasznált energia költségeit.

A mérlegelés díja pedig a kiszolgálás (mérlegre állítás) költségeit (mozdony, tolatószemélyzet).

Egy mérlegelésre eső kiszolgálási költség: $75\,421\,368 : 124\,485 = 606$ Ft.

Ez a 606 Ft még akkor sem elegendő, ha figyelembe vesszük, hogy egy mérlegen egy óra alatt átlag 10 kocsi mérhető meg. A 6000 Ft nem fedezi a mozdony- és a tolatószemélyzet óradíját.

A Pályavasút jövőbeni feladatai

– A költségeket figyelembe vevő új bérleti díj kialakítása.

Antal Halmi

Railway scales

The author showed the types, the conditions of the scales and their obsolescence. He analysed a significant year (2007) in relation to the costs, incomes and the utilization. He made proposals for the future tasks of the Railway Infrastructure in relation to the scales:

- new rental fees according to the costs
- contracts with all of the railways who use the scales
- the protection of the railway network and the built-in structures
- installation of dynamic scales between two stations.

– Megállapodás a mérlegek igénybe vevő vasúttársaságokkal a minimális mérlegelési darabszámban, míg egy mérleget a Pályavasút üzemben tart.

– Felújítások újragondolása. Korszerűsítés vagy új mérleg kialakítása.

– A pályahálózat és a pályába épített szerkezetek védelmére nyíltvonalon dinamikus mérlegek telepítése. ◀

Felhasznált irodalom

MÁV SZ 2830–1986. Vasúti vágányhídmérlegek tervszerű karbantartása.

Közlekedési Közlöny 1992. év 12. szám
Pázmány Sándor: A MÁV mérlegkonceptiója (1991–2000-ig).

Területi központ	Bevétel (+)	Karbantartási költség (-)	Egyéb költség (-) (10 eFt/hó/db)	Értékcsökkenés (-)	Különbség
Budapest	29 947 500	15 638 063	1 440 000	5 868 444	7 000 993
Debrecen	15 922 500	15 425 673	1 200 000	6 567 135	-7 270 308
Miskolc	18 937 050	7 246 000	960 000	3 607 804	7 123 246
Szeged	18 067 500	12 312 503	1 200 000	1 748 236	2 806 761
Pécs	41 372 100	19 462 660	1 440 000	9 545 884	10 923 556
Szombathely	7 537 200	4 867 612	840 000	1 833 446	-3 858
Záhony	73 616 400	12 260 846	960 000	5 554 576	54 840 978
ÖSSZESEN	205 400 250	87 213 357	8 040 000	34 725 525	75 421 368

8. ábra. 2007. évi költségek és bevételek

„Alágyazati szőnyeg” alkalmazása vasúti pályában

A kötött pályás közlekedés fenntarthatóságának és folyamatos fejlődésének alapvető feltétele a környezetre gyakorolt káros hatások korlátozása vagy csökkentése. Ez a kihívás a közlekedéssel foglalkozó mérnökök és a döntéshozók feladatait, szemléletmódját folyamatosan alakítja, maga után vonva az előírások szigorítását és a környezetet egyre kevésbé terhelő műszaki technológiák fejlesztését, alkalmazását.



Ludvigh Eszter

vasúti projektmérnök
CDM Kft.

✉ ludvigh.eszter@cdmkft.hu

☎ (36-26) 540-175



Horváth Zoltán

ügyvezető
rendszermérnök

CDM Kft.

✉ horvath.zoltan@cdmkft.hu

☎ (36-26) 540-175

A vasúti közlekedés által okozott környezeti terhelések közül napjainkban az embereket leginkább a zaj és a rezgés foglalkoztatja, hiszen a pihenésben, a munkában zavaró és emellett egészségkárosító hatásai vannak. A gyakori és túlzott mértékű rezgés kárt tesz épített környezetünkben is, felgyorsítja a közlekedési pályák és műtárgyak, illetve épületek állagromlását. Ez utóbbi gond például a rezgésnek kitett pályaszerkezeti elemek lecsökkent élettartamában és az emiatt fokozódó üzemeltetési, fenntartási, valamint felújítási költségekben mutatkozik meg.

Az 1951 óta zaj- és rezgéscsillapítási kérdésekkel foglalkozó, belgiumi székhelyű CDM-célcsoport a magasépítési, ipari, vasúti zaj- és rezgéscsillapítási problémák feltárásában, rendszerek tervezésében, fejlesztésében és gyártásában az elmúlt évek során Európa egyik vezető cégévé nőtte ki magát. Képviseleti és partneri hálózatával jelen van a világ szinte minden részén. Hazánkban a célcsoportot a CDM Magyarország Kft. képviseli.

1. Vasúti pályák rezgéscsillapítása

A zaj- és rezgéscsillapítás eszköztárában aktív (forrásoldali) és passzív (észlelőoldali) megoldások egyaránt fellelhetők. A vasúti közlekedés az egyik legjellemzőbb rezgésforrás, amelynek hatása aktív módon a pályaszerkezetben, passzív módon a védendő létesítményben csökkenthető. A CDM által fejlesztett vasúti rezgéscsillapítási rendszerek és termékek értelemszerűen az

aktív megoldások közé tartoznak, vagyis a kedvezőtlen hatások mérséklését, illetve terjedésének megakadályozását célozzák, a rezgésforráshoz lehetőleg minél közelebb. Erre mind a hagyományos zúzottkő ágyazatos, mind az újszerű betonlemez pályák esetében van lehetőség.

A gördülőállomány elhaladásakor a jármű dinamikus hatása a különböző hibákkal terhelt kerék-sín kapcsolaton keresztül bekerül a pályába, és terjed tovább egy bizonyos mechanizmus alapján. Ezt a továbbterjedést a felépítményi elemek közé elhelyezett, jól megválasztott, méretezett rugalmas elemekkel lehet jelentősen csökkenteni (1. ábra).

Rezgéscsillapítási beavatkozás alapvetően három szinten történhet:

1. szint: közvetlenül a sín alatt – rugalmas sínalátétekkel (CDM-SRP, SRS vagy CDM-DPHI), illetve kettős hangolású sínzajtompító elemekkel (CDM-Abso-Rail),

2. szint: a sín alátámasztásánál – rugalmas alátét lemezzel (CDM-UBP), keresztaljalátéttel (CDM-USP), illetve speciális gumiburkolatú keresztaljjal (CDM-Silent-sleeper),

3. szint: az ágyazat alatt – úsztatott vasbeton pályalemez megoldásnál rugalmas paplannal (CDM-DFMA), rugalmas vonalmenti vagy pontszerű alátámasztással (CDM-DFSA, DFPA), vagy zúzottkő ágyazat esetén alágyazati szőnyeggel (CDM-BAM-C), amelyet a cikkben részletebben tárgyalunk.

A rezgéscsillapítás hatékonysága függ a bevont tömeg nagyságától, az állandó és dinamikus terhek arányától, illetve a rugalmas anyag tulajdonságaitól. Minél lejjebb, minél nagyobb állandó terhelés alá épül be a rugalmas anyag, annál nagyobb lesz az elérhető beiktatási veszteség, azaz a rezgéscsillapítás hatékonysága.

A felsorolt rendszereken kívül a cég rendelkezik rugalmas sínágyazási rendszerekkel is, melyekhez – kialakítástól függően – az említett megoldások alkalmazhatók.

2. CDM-BAM-C alágyazati szőnyeg

A CDM-BAM-C alágyazati szőnyeg rendkívül hatékony rezgéscsillapítási megoldás. Alkalmazása elsősorban olyan pályaszakaszokon javasolt, ahol a kívánt ágyazási tényező valamilyen okból kifolyólag nem biztosítható:

1. Műtárgy feletti átvezetésnél az ágyazat alátámasztása merev, ezért az ágyazási tényezője magasabb a hagyományos alépítményen vezetett pályaszakaszokénál. Ráadásul átvezetéseknel nem ritka az ágyazathiány sem.

2. Acél és vasbeton ágyazatátvezetéses hidakon az ágyazat alatt ugyancsak merev alátámasztás található, amely a rendszer beépítésével kompenzálható.

Alkalmazási szempontok

Az alágyazati szőnyeg típusának kiválasztásánál elsődleges szempont a megfelelő ágyazási tényező, műtárgy feletti átvezetéseknel pedig a műtárgy előtti és utáni pályaszakasz

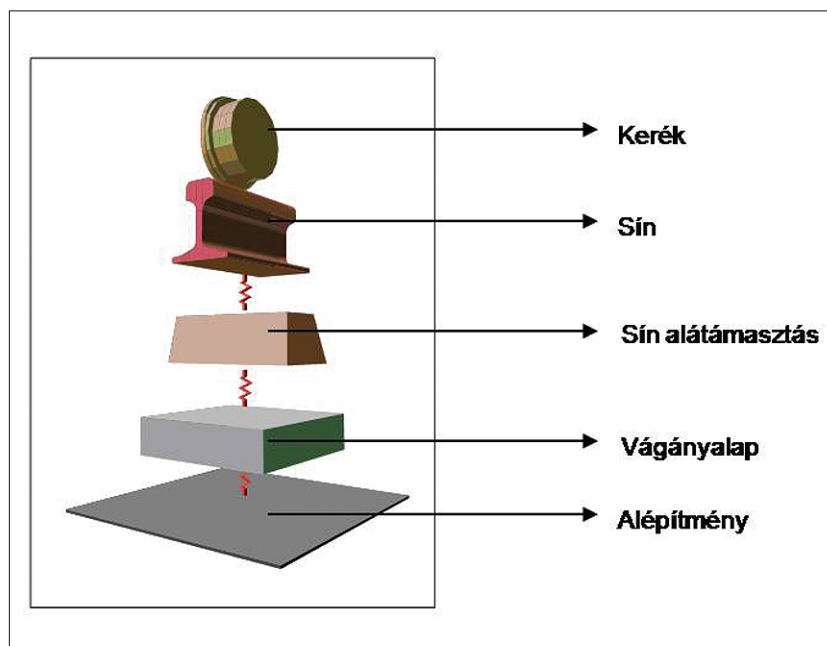
rugalmasságához hasonló értékek biztosítása (kb. 100 MN/m³) (1. kép).

Hosszabb kezelendő szakaszoknál (hidak), illetve zaj- és rezgéscsillapítási szempontokból (kereskedelmi, irodai funkciók a vágány alatti műtárgyban) már felmerülhet a hagyományos értéktől való jelentős eltérés. Ilyenkor azonban figyelni kell a szükséges átmeneti merevségű szakaszok kialakítására, illetve a lágyabb ágyazású szakaszokon a megengedett sínlehajlás értékére.

Az alkalmazás előnyei

A CDM-BAM-C alágazati szőnyeg alkalmazásának számos pozitív hatása van:

- Keresztező műtárgyak (aluljárók, nagyobb átmérőjű vízátereszek) felett vagy rövidebb hidak merevebb pályaszakasza szinte pontszerűnek tekinthető a mozgó jármű alátámasztása szempontjából. A csatlakozó pályához hasonló ágyazási tényező esetén egyrészt a járművek menetdinamikai tulajdonságai javulnak, másrészt a műtárgy mögötti földműre jutó terhelések kedvezően változnak.
- Ágyazat vastagsági hiánya esetén az alágazati szőnyeg szinte az egyetlen megoldást jelenti a pálya rugalmassági folytonosságának fenntartása szempontjából.
- Az ágyazat és a műtárgy közvetlen érintkezési felületén az ágyazat fokozottabban aprózódik, mely a CDM-BAM-C rugalmas anyag közbeiktatásával jelentősen lecsökkenthető.
- Az alágazati szőnyeg elválasztó, rezgécscsillapító hatása a műtárgy szerkezetére is jótékony hatással van, hiszen a szerkezetbe jutó rezgések szintje lecsökken, ezzel növekszik a műtárgy élettartama, és csökken a fenntartási igénye.
- A műtárgyba jutó, csökkenő intenzitású



1. ábra: Szerkezeti elemek a vasúti felépítményben

rezgések által a lesugárzott zaj szintjére szintén kedvező hatást gyakorol. Ez különösen fontos szemponttá válhat, ha a létesítményben emberi tartózkodásra szolgáló funkciók is helyet kapnak.

Beépítés

A CDM-BAM-C alágazati szőnyeg rugalmas elasztomer rétegből, és geotextília rétegből áll, amelynek feladata a zúzottkővek rugalmas anyagba való benyomódásának korlátozása.

A CDM-BAM-C alágazati szőnyeg elhelyezkedése a vasúti pályában a műtárgy felett:

A szőnyeg közvetlenül a műtárgy vízszigetelő rétegére fektethető, egyben annak védelmét is biztosítva. A tekercsben vagy lemezekben rendelkezésre álló anyagot hézag nélkül kell egymás mellé helyezni. A

rákerülő geotextília réteget átfedéssel kell az elasztomerre tenni. Ragasztani egyik anyagot sem szükséges.

Az alágazati szőnyeg a rákerülő zúzottkő ágyazattal együtt hatékony tömegrugó rendszert alakít ki.

3. Magyar és nemzetközi referenciák

Hazánkban alágazati szőnyeg alkalmazása tervezői szinten mintegy 3 évvel ezelőtt merült fel először. A győri vasútállomásnál ugyanis a vágányok alatt merőlegesen átvezetett aluljáró felett néhány helyen különösen kis ágyazatvastagság (15–25 cm) kialakítására volt csak lehetőség, és a vágányok hosszszelvényének módosítása, vagyis az ágyazatvastagság növelése a közeli közúti felüljáró miatt nem volt megvalósítható (2. kép).

Az állomás átépítési munkáinak keretében

Ludvig Eszter 1995-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen végzett okleveles építőmérnökként, ahol ezután 2004-ig a Vasútépítési, illetve az Út- és Vasútépítési Tanszéken oktatott egyetemi tanársegédként, később adjunktusként. A 2007. év végéig mint a Strabag Zrt. létesítményi mérnöke kiemelt közbeszerzési beruházásokban vett részt. A 2008. év elejétől tevékenykedik a CDM Kft.-ben vasúti projektmérnöki munkakörben.



1. kép. A CDM-BAM-C alágazati szőnyeg elhelyezkedése a vasúti pályában, a műtárgy felett



2. kép. Beépítés Győr állomáson

2007 nyarán néhány aluljáró műtárgyra a vágányok zúzottkő ágyazata alá CDM-BAM-C-H50 anyagot építettek be. A beépítést megelőzően számos ellenőrző vizsgálat történt a rendszer alkalmazásával kapcsolatban, illetve az üzemeltető kérésének megfelelően szerteágazó mérési program készült, amely nyomon követte és követi a beépített rendszer megfelelőségét és időállóságát. A program keretében közvetlenül a beépítés előtt, utána, majd fél évvel a beépítést követően az érintett szakaszon sínlehajlás- és rezgésmérések történtek. Az alábbi ábra az egyik ilyen mérést mutatja, amelyen jól látható, hogy az egyes vágányszerkezeti

elemekben, illetve a műtárgy belső oldalán a rezgések számottevően csökkentek (lásd 1. grafikon és 2. grafikon).

A CDM nemzetközi jellegéből fakadóan az alágazati szőnyeget már számos helyen alkalmazták az ügyfelek és a környezetben élők megelégedésére.

Ezek közül egyik példaként említhető a portugáliai Tagus folyó partján épült vasútvonal, ahol több viadukton összesen mintegy 25 000 m² felületen épült be a CDM-BAM-C alágazati szőnyeg. A spanyol RENFE-AVE nagy sebességű vasutak Zaragoza–Lleida vonalán az Ebro folyó felett átívelő, ágyazatátvezetési vasbeton

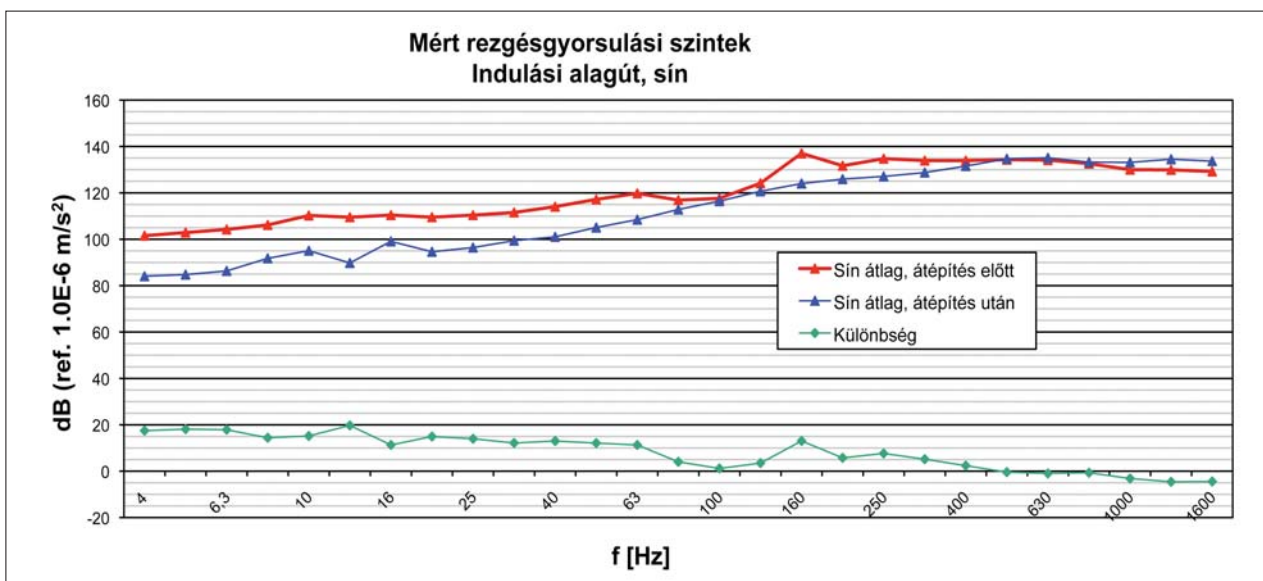
Horváth Zoltán 1996-ban végzett a BME Építőmérnöki Karának szerkezet-építő mérnöki szakán. 2000-ig a CÉH Rt. Beruházási Irodáján dolgozott. 2001-től a zaj- és rezgéscsillapítási rendszerekkel foglalkozó belga CDM magyarországi képviseletét látja el, 2003-tól az önálló leánycég ügyvezetőjeként. (A cég nagyobb vasútiépítési referenciái közé tartozik a budapesti Déli Összekötő Vasúti híd, valamint a 4-es metró kelenföldi végállomási műtárgyának rezgéscsillapítása.)

hídon is alkalmazták. Mindkét esetben a környezetvédelmi tervezés folyamán előzetes számítások és mérések alapján előírták, hogy a hidak környezetében a várható lesugárzott zajt és rezgést csökkenteni kell. Utólagos mérések bizonyítják, hogy a nem szigetelt szakaszhoz képest 12-13 dBA zajszigetelést értek el ezeken a hidakon (3. kép).

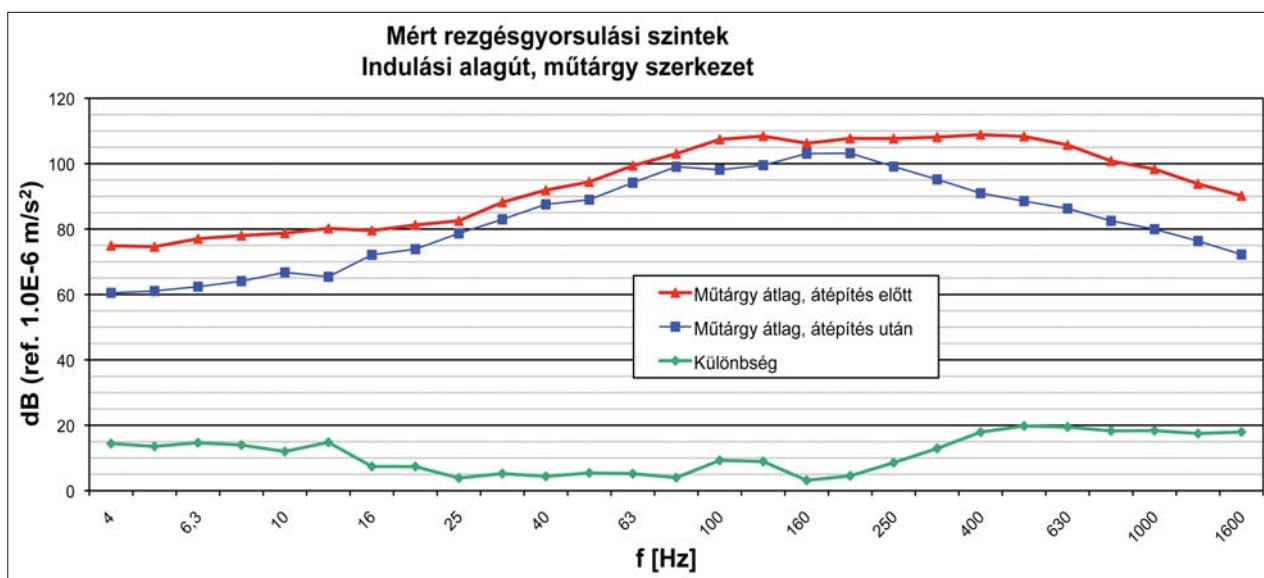
A hongkongi Tin Shui Wai New Town folyamatosan bővülő gyorsvasúti hálózatán is alkalmazták a CDM alágazati szőnyeget. A rendszerrel a legkritikusabb 63 Hz frekvencián 10 dBV-nél nagyobb beiktatási veszteséget értek el elfogadható statikus sínlehajlás mellett (4. kép).

4. Összegzés

Az elmúlt néhány évtized a világ számos térségében a vasúti közlekedés reneszánszát hozta magával. Ezzel párhuzamosan a



1. grafikon. Mért rezgés gyorsulási szintek a sínben, indulási alagút felett



2. grafikon. Mért rezgés gyorsulási szintek a műtárgyszerkezetben, indulási alagút felett

beruházások és fejlesztések során új irányelvek, új szemléletmód alakult ki, hiszen a folyamatosan növekvő forgalom mellett nemcsak magas kiszolgálási színvonalat kell biztosítani, hanem a korlátozott műszaki mozgástér és az egyre szigorodó zaj- és rezgéscsillapítási kritériumok újabb és újabb kihívások elé állítják az érintetteket. Az elkészült építmények fenntartási igényének csökkentésére és minél hosszabb élettartamra is törekedni kell, amelyek közvetlen haszna számolható. A CDM-BAM-C alagázati szőnyeg az egyik olyan rendszer,



3. kép. Rio Ebro-híd, Spanyolország (AVE)

*Eszter Ludvig
Zoltán Horváth*

Abstract **Noise and vibration reduction – Ballast mat in railway tracks**

With ever stricter focus on track lifespan, maintenance costs, and with growing environmental awareness, decision makers are facing greater and greater tasks to find the right solutions for railway projects these days. For ballasted track superstructure in technically or environmentally challenging sections, CDM offers a state-of-the-art mass-spring systems, based on the so called CDM-BAM-C ballast mat. After numerous projects all over the world, the ballast mat made its debut on the Hungarian market in 2007.



4. kép. Városi gyorsvasúti alkalmazás Tin Shui Wai New Townban, Hongkong



A STRAIL rendszer legújabb elemei

Eur. Ing. Felföldi Károly

reprezentáns

Gummiwerk Kraiburg

Elastik GmbH Németország

✉ karoly.felfoldi@strail.hu

☎ (36-76) 507-514

A Miskolcon megrendezett konferencián a STRAIL-termékcsalád új elemeiről tartottunk előadást. Az ott elhangzottak részben megegyeznek a Sínek Világa folyóirat 2007. évi 3–4. számában leírtakkal, ezért azt ebben a cikkben nem ismételjük, csak az újabb részleteket ismertetjük.

Örömmel mondjuk el, hogy a STRAIL rendszerek Építőipari Műszaki Engedélye 2013. évig újabb öt évre 41.1/2004. H1 alatt meghosszabbításra és módosításra került.

A módosítás a pontiSTRAIL és veloSTRAIL alkalmazási engedélyét jelenti.

A konferencián kiemelten foglalkoztunk a beépítés előkészítésével, ami már a tervezésnél kezdődik. A gondos tervezés során kiemelten kezelendő a hosszszelvény-geometria, a vízelvezetés, elemek kiosztása (természetesen elsősorban alacsony keresztelési szögnek fontos) (1–2. ábra).

pontiSTRAIL: Magyarországon elsőként a debreceni régióban 2008. október ele-

jén épül be, melyhez cégünk szerelési segítséget nyújt. A szegély és elem beépítéséhez beemelőszerkezet szállítható (3–4. ábra).

A pontiSTRAIL-rendszerhez külön fektetőgerenda és szegélyborda tartozik.

A szegélygerendák beépítése után az alumíniumtartók behelyezése következik, majd a pontiSTRAIL gumielemekek. Az indító alumíniumtartó a feszítőrudak házáról, az indító gumielem a ház részére kialakított vágatról jól felismerhető (5. ábra). Az alumíniumtartók aljfiókközéptől aljfiókközépig tartanak, tehát eltolva, „kötésben” a gumielemekekkel.

Emiatt a kezdő és végtartók félszélességű-

ek, van jobbos és balos végtartó. Ezek elméletileg nem cserélhetők fel (6. ábra).

Az indító feszítőrudak 465 mm hosszúak (7. ábra).

VeloSTRAIL: A meghosszabbított ÉME szerint ezen termék is megkapta a magyar alkalmazási engedélyt. Egyelőre 90 km/h vasúti pályasebességig javasoljuk beépíteni. Közúti terheléskorlátozása nincs.

Magyarországon a 48,5 kg/m és UIC 54 rendszerű sínekkel a GEO-leerősítést, magassága miatt, SKL 18-ra ki kell cserélni. Beszerzési nehézség esetén cégünk tudja szállítani (8. ábra). UIC 60 rendszerű sín-nél a leerősítést nem kell cserélni. A végső cserélhető elemek szándékos, nemkívánatos kiemelhetőségét egy speciális „vandalizmus elleni” felcsavarozható acélszerkezettel oldottuk meg (9. ábra).

A veloSTRAIL belső gumielemezeket igény szerint 60 cm helyett 120 cm szélességben is tudjuk gyártani. Ezen elemeket elsősorban olyan helyekre tervezzük, ahol a 60 cm-es aljosztás nem biztosított. Kiválóan alkalmasak iparterületeken is, ahol a nyitott nyomcsatorna nem előnyös (targoncaforgalom). Kis keréktármérfő, nagy kerékterhelésű targoncáknál ki kell kérni a gyártó véleményét.

Új termék a gumielemes peronszegély. Részletes leírása a fent említett számban megtalálható. Keresztmetszeti rajza a 10. ábrán látható.

Egyes vasúttársaságok kérték a terelőlemez meghosszabbítását, hogy az leérjen az ágyazatba, ezzel még biztonságosabbá téve a lelógó alkatrészek beakadása elleni védelmet. Jövőben ún. „hosszabbított” terelőlemez is tudunk szállítani.

Különleges megoldás:

A debreceni régióban a MÁV képviselőivel közösen különleges megoldást dolgoztunk ki. Az átjáró régebben betonelemes burkolatú volt, a burkolat mellett víznyelőrács található olyan távolságra, hogy a sínszál és a vízelvezető közé a belső elemek beépíthetők. Időközben a belső és egyik oldalon a külső elemeket STRAIL-burkolatra cserél-



1. ábra.



2. ábra.

ték. A távolság miatt a vízelvezető oldalán a régi betonelemek maradtak.

A jelenlegi megoldással ezen elemek is cserélhetők STRAIL-ra vágott elemek nélkül úgy, hogy 2 nyomcsatornát is megszüntettünk, lásd 11. ábra régi megoldás, 12. ábra átépítés után.

A MÁV területén ez a probléma sok helyen előfordul, a jövőben ez a megoldás mindeütt adaptálható.

A konferencián foglalkoztunk még a zajcsökkentéssel, vibrációcsökkentéssel, burkolt vágányokkal és füvesített vágányokkal.



3/a. ábra.

Felföldi Károly – Építőmérnökként különböző beosztásokban tevékenykedett a Magyar Államvasutak Pályafenntartási Szakszolgálatánál.

Később Németországban dolgozott a Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH-nál. A Kraiburg cég magyarországi reprezentánsa.

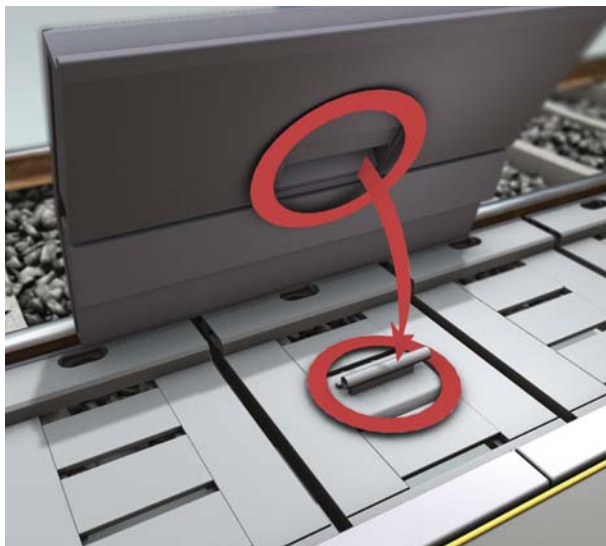
Tudományos és nemzetközi tevékenységéért a brüsszeli székhelyű Feanitol euromérnöki diplomát kapott.



3/b. ábra.



4. ábra.



5. ábra.



6. ábra.



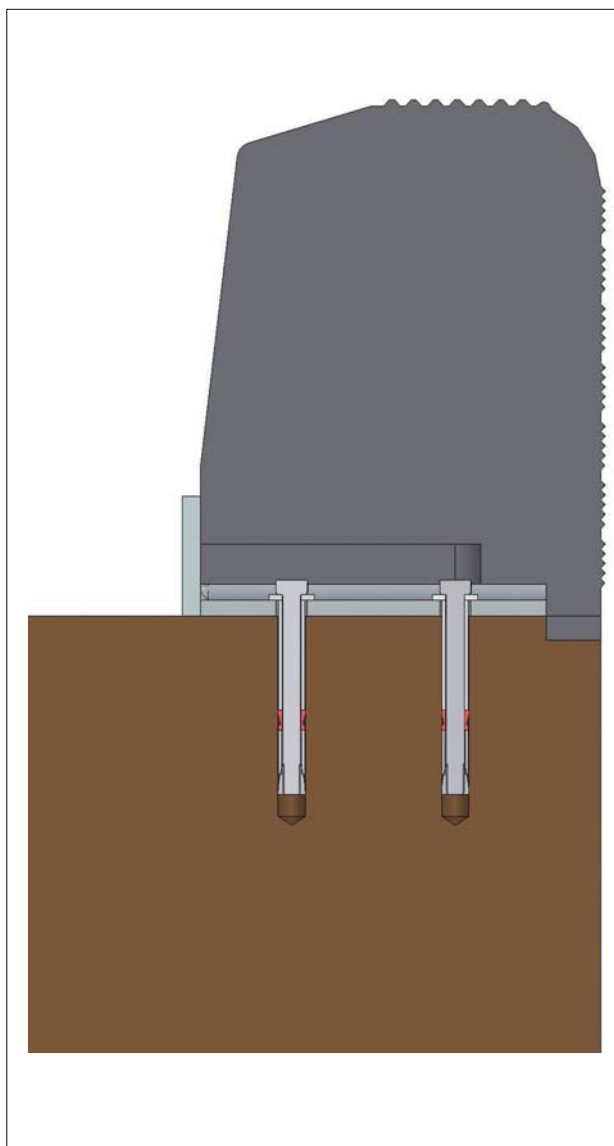
7. ábra.



8. ábra.



9. ábra.



10. ábra.



11. ábra.



12. ábra.

A vasúti pályák felújítása során egyre több helyen elvárás a zaj csökkentése, zajvédő falak nélkül. Cégünk erre fejlesztette ki zajcsökkentési rendszerét: a sínkamrába épített nehéz ásvánnyal kevert gümielem lehetővé teszi a

- forgalomkorlátozás nélküli szerelést,
- a kézi és gépi vágányszabályozást az elemek leszerelése nélkül,
- a diagnosztikai méréseket.

A terméket a szeptemberi Innotranson bemutatottuk, a közeljövőben épül be Németországban nyíltvonalba tesztelésre (13. ábra).

Természetesen ez a termék sem tudja csökkenteni a kocsiszekrény, jármű keltette zajt.

Reméljük, rövid összefoglalónkkal sikerült újabb ismereteket átadni, kérdések esetén szívesen állunk rendelkezésre. ◀◀



13. ábra.

Megérkezett Magyarországra a pontiSTRAIL

Az 1980-as évek elején új útátjáró-burkolatot ismerhettünk meg: a (Nyugat-Németországban gyártott STRAIL-elemeket (street = utca, rail = sín). A használt gumibroncsok újrahazsínításával készülő burkolati elemek nagy népszerűsége tettek szert, amit az is bizonyít, hogy az elemes burkolatú átjárók 27,6%-a ilyen (a mintegy 6000 átjárónak 5%-a).

A használat során persze előjöttek hibák is, melyeket megvizsgálva kiderült: többnyire vagy a rosszul megválasztott szerkezet, vagy a kiviteli technológia hiányosságai okozták. A különféle közúti és vasúti terhelés megkívánta az ezekhez illeszkedő burkolat-típusokat, azaz kialakult egy termékcsalád. A legkisebb közúti terheléshez kifejlesztett termék a STRAIL-profil, míg a legutóbbi fejlesztés a különösen nagy közúti forgalmú vasúti átjárókhoz a pontiSTRAIL.

A Nyíregyházi Mérnöki Szakasz műszaki gárdája a 2007. évi felújítási tervben szerepeltette a 36. sz. főút és a Debrecen–Tisza-lök vonal keresztezésében lévő vasúti átjáró (109/13+70) teljes cseréjét. Ez az átjáró Tiszavasvári belterületén található, a vasút-állomástól 1 km-re. Az M3-as autópálya megépültéig az átjáróban haladt el a teljes Északkelet-Magyarországra irányuló teherforgalom, valamint a Nyíregyházát érintő személyforgalom. A város határában épült téglagyár tovább növelte a leterheltséget (1., 2. ábra).

A vasúti átjáró környezetében mindkét „pálya” geometriája tipikus példa arra, hogy milyen nem szabad építeni: a közút ellenívbén fekszik, míg a vasúti pálya ívbén, úgyhogy az átjáró az átmeneti ívbe esik. A közút állapota az említett forgalomból (ÁNF 14 600) adódóan elhasználódott, vályús és balesetveszélyes; átépítését tervezik. A vasúti pálya megerősített mellékvonali minőségű (évekig itt szállították a cukorrépat a Hajdúságból a szerencsi gyárba), 60 km/h sebességű, 48 r. LM vb aljas hézag nélküli pálya. A pályageometria a gépi szabályozás sokéves elmaradását mutatja.

2008 nyarán a gyártó – STRAIL Verkehrssysteme/Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH – bemutatta az új elemeket, melyeknek lényegük, hogy a T-szegélyge-

rendás külső elemek (alátámasztás híján lényegesen gyorsabban használódnak el, mint a belsők) alumíniumtartós megtámasztást kaptak egyrészt a terhelés elviselésére, másrészt a hasonlóan előnytelen helyszíneken az ívátmenetek kezelésére.

A vasúti átjáró cseréje a kihelyezett felújítási munka keretében valósult meg, a jászkiséri MÁV FKG Kft. kivitelezésében. A kivitelezést megelőzte egy magas szintű organizáció, feladatpontosítás, műszaki tervkészítés. A pontos tervezésnek és logisztikának köszönhetően a beépítendő elemek a beépítés tervezett idejéhez igazodva, a vágányzár napjára érkeztek meg – Németországból (3., 4., 5., 6. ábra).

A STRAIL-elemeket és a beépítést minden olvasónk ismeri, ezért csak a „pontihoz” kapcsolható különbségeket emeljük ki. A pontiSTRAIL esetén kizárólag T-szegélygerendás kivitel lehet alkalmazni. Minden elemét, még a T-szegélygerendát és a betonalap testet is a németországi gyár szállítja. Mindkét betontermék eltér a STRAIL-elemekhez Magyarországon gyártott elemektől.

A pontiSTRAIL külső elemes rendszer két darabból áll: egy felső gumielemből és egy alsó alumíniumelemből, egyesítve azok előnyeit:

- a könnyű alumíniumtartó korrózióálló, és lehetővé teszi az optimális teherelosztást,
- a pontiSTRAIL gumielem könnyebb, mint a STRAIL külső elem, rugalmas és különösen ellenálló,
- a könnyebb szereléshez egy horony által a lapok hajlíthatóak,
- a sínen történő felfekvést gumi alátét biztosítja,
- a vágányszabályozás során tűri a vágányzat vízszintes és magassági változásait,
- az alumíniumtartó és a gumielem kézzel külön-külön kiemelhető,
- nincs felfekvés az aljvégeken és az ágyazaton,
- a közút hosszszelvénye kedvezőtlen esetben jól követhető, a vasúti pályáiv belső oldalán az elemek „tetszőleges” mértékben emelhetők, míg az ív külső oldalán, a sín- és aljrendszerrel függően, max. 50-60 mm-rel süllyeszthetők (7., 8., 9. ábra),



1. ábra. Az átépítés előtt...



2. ábra. ...így festett az átjáró



3. ábra. A ponthoz való T-szegélyborda, a különleges nűttal



4. ábra. A szegélybordák 0,5 cm pontos beállítását segítik a műanyag sablonok



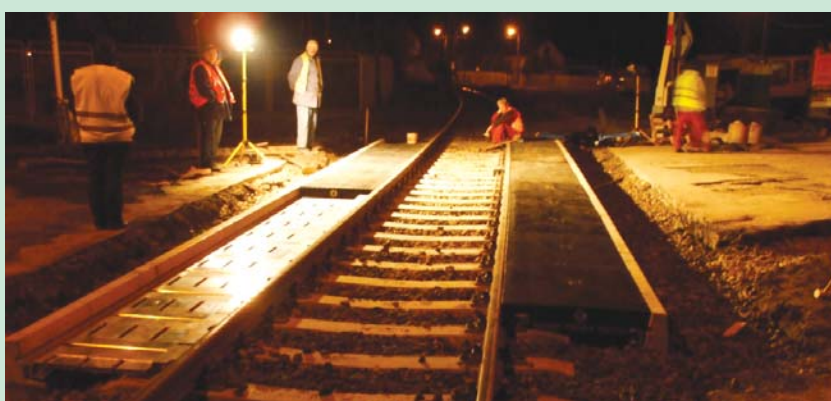
5. ábra. A középső alsó alumíniumelem



6. ábra. Egy más mellett az 57 cm széles alsó elemek



7. ábra. A gumi elemek beemelése



9. ábra. A felső elemek is a helyükre kerülnek



8. ábra. A gumi elemek „szokásos” egymáshoz rögzítése



10. ábra. A kész átjáró

- mivel a ponti külső elemek méretben eltérnek a STRAIL külső elemektől, ezért a beépítéskor a méreteltérések miatt a gyártó által adott beépítési technológiai utasítás betartása különösen fontos,
 - az alaptest és a T-borda közé kerülő habarcs alapanyagánál (szintén a gyártó szállítja) figyelemmel kell lenni a gyártó által csak három hónapig vállalt garanciára,
 - ennél a szerkezetnél a középső/indító elemek eltérnek a többitől, csak ezekkel lehet kezdeni a beépítést.
- Miután az országban először Tiszavasváriban épült ilyen burkolat, a gyártó biztosí-

totta a szakmai művezetést is. Az általuk használt sablonok és célszerszámok jelentősen megkönnyítették a beépítést, és egyben biztosították – az egyébként gyakorlott kivitelezőnek az eredményes munkát. Az elkészült útátjáró kivívta a szakma elismerését, referenciaként több fórumon sikert aratott. A MÁV PLF ezt az útátjárót

is felvette az útátjárók monitoringjába, és így a rendszeres vizsgálat igazolja majd a tartósságát, illetve mutatja az elhasználódást (10. ábra). ◀

Kiss István
FKG Kft. Debreceni Régió vezetője
Szemerey Ádám
üzemeltetési mérnök, Debrecen

A MÁV-Thermit Kft. újdonságai

A Miskolcon rendezett XIV. pályafenntartási konferencián elhangzott „Új technológiák és termékek a MÁV-Thermit Kft.-nél” című előadásom fejlesztésekről szóló része megjelent a Sínek Világa folyóirat 2008. évi 1–2. számában, ezért ezen a helyen ezt nem kívánom megismételni. Helyette dr. Kiss Csaba kollégámmal részletes leírást adunk az előadásban szűkebben érintett új nemzetközi hegesztési szabvány kérdéseiről, a bevezetés feladatairól.



Lőkös László

ügyvezető igazgató
MÁV-Thermit Kft.

✉ laszlo.lokos@mav-thermit.hu

☎ (06-23) 521-451
(06-20) 942-9706



Dr. Kiss Csaba

műszaki igazgatóhelyettes

✉ csaba.kiss@mav-thermit.hu

☎ (06-20) 972-8797

Aluminotermikus sínhegesztési eljárás előírásai, követelményei

Az aluminotermikus hegesztés (AT vagy termit) több mint 100 éves múltra tekint vissza. Ez szintén a hegesztési eljárások úttörő korszakának eredménye, azonban amíg például a bevont elektródás ívhegesztést mindenki ismeri, addig az aluminotermikus hegesztést egyik-másik képzési intézményben kihalófélben lévő eljárásnak említik. Alkalmazása valóban nem olyan sokoldalú, mint az ívhegesztésé, de a vasúti vágányban történő használata számos, rendszeresen előforduló helyzetben szinte az egyetlen lehetséges hegesztési megoldás. Az első aluminotermikus sínhegesztést vályús sínen végezték, 1899-ben, Németországban. Az eljárás hamar átkerült Magyarországra, Vignol-sínen a legelső hegesztés már itthon készült, 1902-ben.

A fejlődés nem állt meg, 1904-ben a MÁV már 328 m hosszúságban hegesztett össze síneket a Budapest-Keleti pályaudvaron. A MÁV-nál szerzett jó tapasztalatok hozzájárultak ahhoz, hogy a Deutsche Reichsbahn Gesellschaft is bevezette 1925-ben az AT-hegesztést (21 évvel a MÁV után!).

Ma a legtöbb vasúti pályában végzett hegesztés aluminotermikus eljárással készül. Az eltelt több mint 100 év alatt nemcsak az eljárásváltozatok fejlődtek, hanem a végrehajtás, átvétellel vonatkozó szabályozások is. Az első hazai hégag nélküli vasúti pálya létesítése (1956) óta a MÁV mintegy kétszáz rendelkezést hozott a hégag nélküli pályával, a sínek hegesztésével kapcsolat-

ban. Ezek nagyobb része az új technológiák bevezetésével, végrehajtásával foglalkozott, egy kisebb, viszont annál fontosabb részük az elkészült hegesztések átvételével.

Hatályos hazai előírások

Ma sínhegesztést a MÁV-vonalakon csak az végezhet, aki rendelkezik a MÁV Zrt. által kibocsátott, érvényes arcképes hegesztőigazolvánnyal. Ennek megszerzéséhez előbb egy tanfolyamot kell elvégezni, ami elméleti és gyakorlati panelekből áll össze, majd vizsgával zárul. Ezután következik a MÁV-vizsga, ami feljogosítja a hegesztőt a sínhegesztések végzésére. A vizsgát háromévente rendszeresen meg kell ismételni.

Minden sínhegesztő rendelkezik egy egyedi azonosítójelöléssel, mely utal a sínhegesztő vállalatára is. Ezt a jelölést el kell helyezni minden, általa készített hegesztésen.

A sínek termithegesztésére jelenleg érvényes MÁV-előírás a D. 20. Műszaki útmutató. Aluminotermikus sínhegesztés. MÁV Rt. PHMSz. 104.649/1996.

Az útmutató tárgyalja az általános követelményeket, azaz többek között (a Hegesztési Biztonsági Szabályzat alapján) az alapfogalmakat, a személyi követelményeket, a munkahely, a hegesztőberendezés követelményeit. A fémteni alapismeretekből csak a legszükségesebb ismereteket tartalmazza. Még kisebb rész a sínek hegesztési feltételeinek felsorolása, ami azonban nagyon fontos fejezet, mert jó hegesztést csak megfelelően előkészített munkadarabon lehet végezni. Tárgyalja az AT-hegesztések alkal-

mazását és jellemzőit, az AT sínhegesztő eljárások technológiáját, a termithegesztésekkel készült sínkötések meghibásodását és a hiba elkerülését. Külön fejezet foglalkozik a sínhegesztések minőségi vizsgálatával, azonban a hegesztések konkrét átvételét egy másik előírás tartalmazza.

Mivel a Műszaki útmutató kiadása óta eltelt időszakban az eljárások továbbfejlődtek, és ma már korszerűbb hegesztéseket alkalmaznak, illetve további eljárászsolgáltatások is felléptek, a D. 20. megérett a felülvizsgálatra, kiegészítésre és helyesbítésre.

A hegesztések átvételét a Sínhegesztések átvételi előírása. MÁV Rt. Pálya-, Híd- és Magasépítészeti Szakigazgatóság. P-1685/1998. PHMSZ tárgyalja. Az előírás az alapkövetelmények között tárgyalja az anyagokra (vasúti felépítmény: sín, ágyazat, egyéb feltételek, hegesztőanyagok), a hegesztőkre és a hegesztéstechnológiára vonatkozó követelményeket.

Az elkészült sínhegesztéseket szemrevételezés és geometriai vizsgálatnak kell alávetni.

A szemrevételezéses vizsgálat szempontjai:

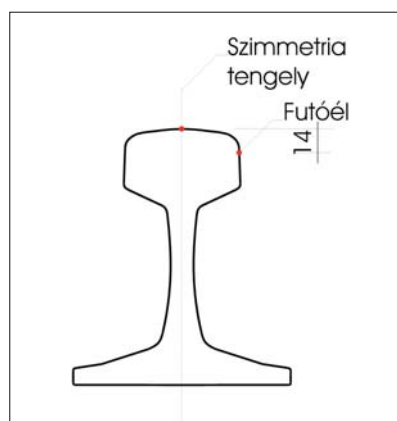
- Ellenőrizni kell, hogy a varratot megtisztították-e a hegesztő homokforma maradványaitól. (A varrat felületének tisztasága nincs befolyással a hegesztés minőségére, de ahhoz mindenképpen szükséges, hogy a varratot az átadás-átvételnél szemrevételezéssel meg lehessen vizsgálni, és a későbbiek során pedig meg lehessen figyelni.)
- Meg kell vizsgálni, hogy a varratdudor lemunkálása során keletkezett-e sérülés a sínprofilon.

- Meg kell vizsgálni, hogy a sín futó- és vezetőfelületén vannak-e beköszörülési hibák.
- Meg kell vizsgálni, hogy van-e a varratban anyaghiány, gázpórus, zárvány vagy a hegesztő homokformából származó homokbeégés.
- Meg kell vizsgálni, hogy látható-e hajsza- repedés a varratban vagy környezetében.
- Ellenőrizni kell, hogy a hegesztő azonosítójelölésének elhelyezése megtörtént-e.

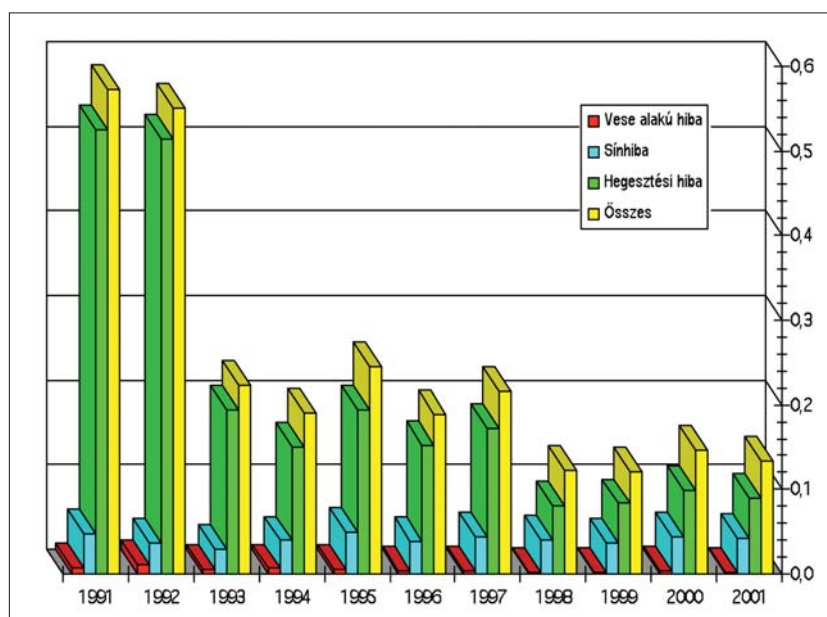
A szemrevételezéses vizsgálat általában jól kielégíti a hegesztési hiba felderítésének igényeit. A hiányos előmegítésre vagy a termitreakció rendellenes lejátszódására utaló nyomokat gyakorlott szem felfedezi a sín felületén vagy a varrat felszínén, ultrahangos vizsgálat nélkül is.

Az, hogy a szemrevételezéses vizsgálaton kívül más roncsolásmentes vizsgálatra a hegesztés után közvetlenül nem kerül sor, nem jelent nagy kockázatot. A rendszeresen ultrahangos mérővonati mérések, amelyek a frekvenciált vonalakon évente kétszer is lezajlanak, kiszűrik az esetleges hibákat. Egy statisztika egyébként azt bizonyítja (1. ábra), hogy 1993 óta, amikor a MÁV a német Goldschmidt-Thermit Csoporthoz tartozó eljárás szolgáltató hegesztőanyagait kezdte felhasználni, rohamosan csökkenni kezdett a hegesztési hibák száma a vonalakon, majd miután 1998-tól döntően a hegesztéseket is az eljárás szolgáltató végezte, ez a szám még tovább csökkent (az ábrán a függőleges tengelyről a vágánykilométerenkénti hibák száma olvasható le). Sajnos ez a javulás nem a MÁV-vonalak általános állapotjavulásának volt köszönhető, amit az mutat, hogy a felfedezett sínhibák száma nagyjából változatlan maradt ugyanezen időszak alatt.

A geometriai vizsgálat a két csatlakozó sín-



2. ábra. Geometriai vizsgálat helyei a sínen



1. ábra. Sínhegesztési hibák és sínhibák alakulása a MÁV-vonalakon 1991 és 2001 között

szál illesztésének megfelelőségét vizsgálja. A vonat görbülését jelentősen befolyásolja a hegesztési varraton köszörüléssel kialakított felület.

Két helyen kell mérni, az egyik mérési hely a futófelület a sín szimmetriatengelyében, a másik hely a vezetőfelületen, a futóélen található (2. ábra). Az átvételi geometriai vizsgálatot egyenességmérő műszerrel kell végezni, melynek során 1,0 m bázishosszon kell megvizsgálni az egyenességet. A 3. ábra egy futófelületen Rail Surface Scanner (R2S) műszerrel készített mérést ábrázol. A kiértékelés során a mért grafikon minimumát és maximumát összeadva az abszolút hibának meg kell felelnie az előírt mérettűrésnek.

A jelenleg megengedett eltérés az egyenestől a futófelületen max. 0,3 mm, a vezetőfelületen pedig max. 0,5 mm.

Az elkészített hegesztésekről Építési Napló – Hegesztési Jegyzőkönyvet kell kiállítani, melyben a hegesztés helyszínére, a készítés körülményeire, a hegesztőanyagra vonatkozó adatokat kell rögzíteni. Az átadás-átvételt is ez a jegyzőkönyv tartalmazza, a szemrevételezéses és a geometria vizsgálatok eredményeivel együtt.

Vonatkozó nemzetközi szabvány

Hosszú előkészületek után jelent meg az MSZ EN 14730 szabvány 2007-ben (az EN 14730 egy fél évvel korábban, 2006-ban). A szabvány két részből áll, az első rész

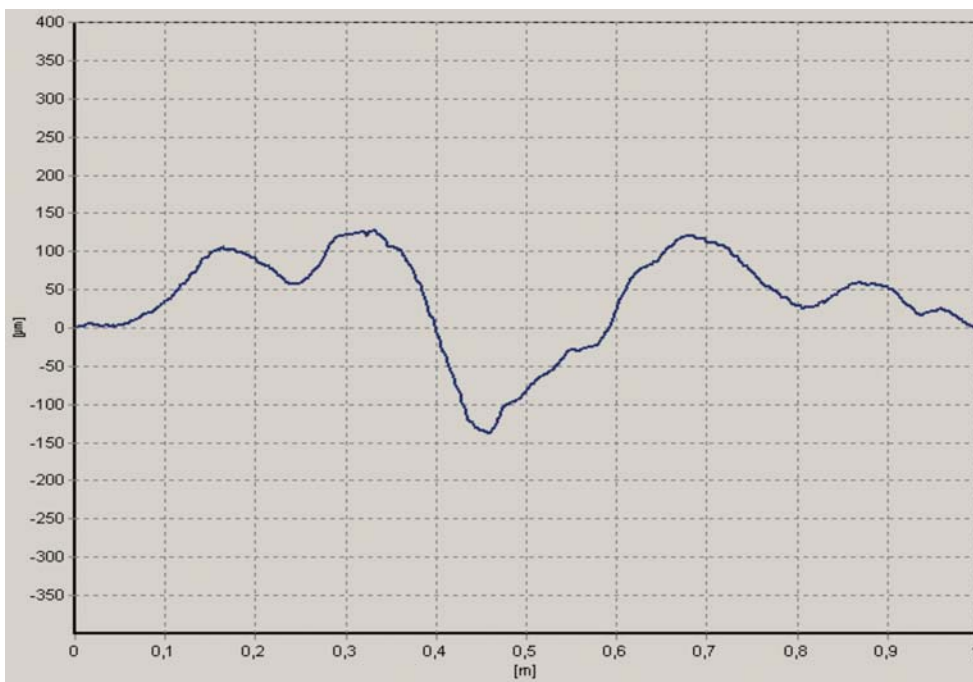
a sínek aluminotermikus hegesztési eljárásainak jóváhagyásával foglalkozik, a második rész pedig az aluminotermikus hegesztők minősítésével, a sínhegesztő vállalatok jóváhagyásával és az elkészült sínhegesztések átvételével.

A hegesztési eljárás jóváhagyásához eljárási kézikönyvet, valamint az eljárás meghatározó méreteit (varratdudor méreteit, „légsípkok” számát, helyét, méreteit) tartalmazó tervrajzot kell az eljárás szolgáltatónak benyújtani a jóváhagyó vasúti hatóság számára. Próbahegesztéseket kell készíteni, rajtuk számos vizsgálatot elvégezni.

Ezek:

- keménységi vizsgálat,
- szemrevételezéses felületvizsgálat,
- látható hőhatásövezet vizsgálata,
- hajlítóvizsgálat,
- ultrahangos vizsgálat,
- fázastólvizsgálat,
- beolvadási övezetben a varrat épségének, valamint alakjának és méreteinek vizsgálata,
- kémiai összetétel vizsgálata,
- keménységeloszlás és kilágylt övezet vizsgálata,
- beolvadási övezet és hőhatásövezet szövetszerkezeti vizsgálata.

A hegesztési eljárás fontosabb jellemzőinek és paramétereinek módosítása a jóváhagyás megismétlését vonja maga után. Ilyenek a meghatározó geometriai méretekből, az öntőtégelyben történt, a csapolást befolyásoló, az előmegítési rendszert érintő és a hegesztési hézagot módosító változtatások.



3. ábra. Sín futófelületén készített egyenességmérés grafikona

A szabvány második részében található a hegesztők minősítése, ami majdnem teljes mértékben megfelel a jelenlegi MÁV-szabályozásnak, bár a MÁV nem vett részt a szabvány kidolgozásában. Ez mutatja, hogy nemcsak a termithegesztés alkalmazásában, a hégzag nélküli pályák elméletének kidolgozásában és a pályák kialakításában volt úttörő a MÁV, hanem a hegesztési feltételek meghatározásában is jó úton jár.

A sínhegesztők minősítésében annyi többletet ír elő a szabvány, hogy a hegesztő által készített hegesztésekről nyilvántartást kell készíteni, és a későbbiekben, a sínhegesztés élettartama alatt felfedezett hibákat be kell vezetni ebbe a nyilvántartásba.

A jóváhagyást szerezni kívánó vállalatoknak minőségirányítási és képzési rendszert kötelező működtetniük, megfelelő gyakorlatot szerezniük, minősített sínhegesztőket alkalmazniuk. A hegesztőberendezéseket felül kell vizsgálniuk, és kalibrálniuk kell azokat. Jegyzőkönyvet kell vezetniük az elkészített hegesztésekről.

A szabvány a hegesztések átvételét egy vizsgázott személy hatáskörébe utalja. A hegesztés átvételét az arról készített jegyző-

könyv birtokában, megtisztítva, készre köszörült állapotában kell megejteni. Ennek során ellenőrizni muszáj a varratdudor kialakítását, a hegesztés és a csatlakozósín épségét, és a hegesztett sínen a köszörülés hosszúságát, valamint a hegesztett sínek egyenességét.

Érdekesség, hogy a szabvány az egyenességre vonatkozóan nem egy átvételi értéket ad meg, hanem táblázatban több kategóriát (külön a futófelületre, és külön a vezetőfelületre) (1. és 2. sz. táblázatok).

Megjegyzés: A W és X, valamint az Y és Z kategóriák között a köszörülési hosszúságban van különbség.

A szabvány a nemzeti vasúti hatóságokra bízta, hogy melyik kategóriát kívánják alkalmazni.

Szembetűnő, hogy a jelenlegi MÁV-előírás az itt felsoroltak közül az egyik legszűkebb toleranciát adja.

Egy másik érdekesség, hogy a szabvány csak kétféle hibaalakot tételez fel: a völgy alakú hibát és a csúcs alakú hibát. A gyakorlatban azonban előfordulnak összetet-

tebb hibaalakok is, mint amilyen például a 3. ábrán látható, ahol több csúcs és völgy is található.

Egy ilyen hegesztés geometriai egyenességmérési értékének meghatározására a szabvány nem ad semmilyen támpontot sem.

A valóságban valóban lehetetlen – csupán acélvonalzóval és hégzagmérő készlettel felvértézve – ilyen pontos grafikont készíteni. Ez csak műszeres egyenességméréssel lehetséges, és egyelőre Európa számos, nagy múlttal rendelkező vasútján sem szokás műszerrel hegesztések geometriáját vizsgálni.

A MÁV-nál viszont igen, így elmondható, hogy a vizsgálat terén a többi vasút előtt jár. Ugyanakkor sajnos szintén elmondható, hogy a

szabvány eme része felett már kiadása pillanatában eljárt az idő.

További feladatok

A nemzeti vasúti hatóságok feladata kettős a megjelent új MSZ EN 14730-1 és az MSZ EN 14730-2 szabványok értelmében. Egyrészt a szabványok leírják, hogy a termit sínhegesztések jóváhagyása, a hegesztők minősítése, a hegesztővállalatok jóváhagyása és a hegesztések átvétele során milyen feladatokat kell végeznie a hatóságoknak.

A másik feladat építő jellegű: ki kell alakítani a szabványban már definiált jóváhagyási követelmények mellé a nemzeti követelményeket, mert a szabványok jól körülhatárolt keretet biztosítanak az alumínotermitikus sínhegesztésnek, azonban lehetőséget is adnak a kialakult szokások és a nemzeti sajátosságok érvényesítéséhez. Viszont ezekben a kérdésekben is mindenképpen dönteni szükséges: meg kell határozni azokat a követelményeket, amelyeket az adott nemzet vasútjain tevékenykedő vállalatoknak teljesíteniük kell. Ezért a szabvány

1. táblázat – Egyenességmérési hibahatárok futófelületen (mm)

Kategória	A	B	C	D	E	F	G	H
Csúcs alakú hiba	1,0	1,0	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3
Völgy alakú hiba	-1,0	-0,5	-0,5	0,0	-0,2	-0,15	-0,1	0,0

2. táblázat – Egyenességmérési hibahatárok vezetőfelületen (mm)

Kategória	W	X	Y	Z
Völgy alakú hiba	0,3	0,3	0,5	0,5
Csúcs alakú hiba	0,0	0,0	-0,5	-0,5

több kérdésben is a nemzeti vasúti hatóságok hatáskörébe utalja a döntést.

A szabvány első részének mindjárt a negyedik pontja leír néhány tárgyat, amit a hatóságnak a készített hegesztésre vonatkozóan meg kell határoznia:

- az előmelegítési korlátozásokat,
- a salak- és homokzárványok mennyiségét,
- a légsíp eltávolításának hatását a talpvarratdudorra,
- a sín köszörült futófelületén a megengedett porusok számát és méretét,
- a szabványban meghatározottakon túlmenően végzendő roncsolásmentes vizsgálatokat,
- a látható hőhatásövezet megengedett szélességét,
- a varrat törési terhelését,
- a kilágyult övezet szélességét,
- a fáradási vizsgálatra vonatkozó követelményeket és
- az R260 sínminőségre vonatkozó keménységi előírást.

A vasúti hatóságnak ki kell jelölnie a hegesztési eljárást jóváhagyó hatóságot. Ugyanígy a vizsgálati laboratóriumokat is jóvá kell hagynia, valamint az AT hegesztési eljárás szolgáltatójának saját laboratóriumát, amennyiben a vizsgálatokat ott végzik. Döntenie kell, hogy a beolvasási övezetben megengedi-e a teljesen bénites szövetszerkezetet.

A szabvány második részében néhány téma szintén a nemzeti vasúti hatóságok döntésére vár, mert a szabványrész egyes pontjaiban alternatív követelményeket tartalmaz, lehetőséget adva a hatóságnak, hogy azt a feltételt válassza ki, mely megfelel az ottani kialakult eljárásnak, így érvényesítve „szuverén jogát”.

A vasúti hatóságnak kell meghatározni minden feltételt a sínhegesztő képzését és vizsgáztatását illetően.

Határozni kell egy másik kérdésben is, a szemrevételezéses vizsgálat során megengedhető egyes látható hibák meghatározásában, illetve az átadás-átvételnél az egyéb elvégzendő roncsolásmentes vizsgálatokban.

A szabvány szintén a vasúti hatóságra bízta a döntést a hegesztés geometriája átvételi

értékeinek meghatározásában is. A MÁV-nál jelenleg érvényes átvételi előírás, a már említett Sínhegesztések átvételi előírásaiban az átvétel geometriai értékeinek meghatározása a korábbi tapasztalatokon és néhány külföldi vasút előírásán alapul. A MÁV-nál bevezetett geometriai átvételi érték (az egyenestől való eltérés megengedett értéke: a sín futófelületén max. 0,3 mm, vezetőfelületén max. 0,5 mm) nagyfokú köszörülési pontosságot kíván. Mint láttuk, ennél nagyobb pontosságot a nemzetközi szabvány még nagy sebességű vonalak esetén sem ír elő.

Érdekesség, hogy ez az érték még a vado-natú sín geometriai tűrésénél is szigorúbb. Az új sínek gyártóműtől történő átvételének követelményei a sínvég egyenességénél a sín „y” tengelye irányában, azaz függőlegesen max. 0,7 mm-es eltérést, az „x” tengely irányában, azaz oldalirányban max. 0,8 mm-es eltérést is megengednek.

A MÁV egy K+F-témát indított 1999-ben, melyben 30, abban az évben elkészített sín-hegesztés utóéletét vizsgálja.

Vannak olyan pályában lévő régi hegesztések, amelyek tökéletesek és a sínrel együtt kopnak, vannak olyanok, amelyek úgy-mond „kivölgyelődnek” (azaz a hegesztési varrat a sínhez képest kevésbé kemény, és emiatt jobban kopik), és karbantartás hiányában a kopások kapcsolószér-, keresztalji- és ágyazatromlást, fekszinthibát és utazási komfortromlást okoznak. A vizsgálat-sorozat – mely jelenleg is folyik – arra irányul, hogy a sínhegesztések kezdeti hibája (azaz a vasúti pálya fekvésének geometriájába bevitt változás) milyen károsodást generál a pályában. A vizsgálat eredménye támpontot adhat a magyar közlekedési hatóság számára, hogy az MSZ EN 14730-2 szabványban meghatározott A...H és W...Z kategóriák továbbra is a szigorúbb kategóriákat válassza.

A szabvány alkalmazásáról a fentiekről történő határozat hiányában még nem beszélhetünk. Az alumínothermikus sínhegesztést végző vállalatok egységes versenyét a követelmények meghatározása tenné lehetővé. Amíg ezek a követelmények hiányoznak, addig a megrendelő nem mindig tudja, hogy a pályáján hegesztési szolgáltatást

végző cégeknek mi a háttere, mennyire támogatja a vágányban hegesztő dolgozóit, megtett-e minden elvárható hegesztői képzésében, vizsgáztatásában, a hegesztő-berendezés és egyéb berendezések rendelkezésre állásában, megbízhatóságában. Nem biztos, hogy az ár ugyanazt a szolgáltatást tartalmazza minden szolgáltatócég esetében.

A szabvánnyal kapcsolatban felmerülő kérdések tisztázásával, a szabvány rendszerbe állításával a már eddig is gyakorlattá vált hegesztőminősítésen túlmenően a hegesztővállalatok jóváhagyása is sorra kerülhetne, ezáltal kizárva a nem megfelelően felkészült cégeket.

A szabványban meghatározott feladatok mielőbbi végrehajtása a piaci szereplők közös érdeke, a megrendelők magasabb színvonalú, garantált minőségű termékekhez és szolgáltatásokhoz jutnak, a kivitelezők részére pedig az elvárások meghatározása egyértelművé válik, melyre sokkal jobban fel tudnak készülni. A következetes alkalmazással kiszűrhetők azok a kivitelezők, akik nem rendelkeznek a szükséges személyi és tárgyi feltételekkel. ◀◀

Lőkös László

1973-ban kezdte pályafutását a MÁV Pályafenntartási Főnökségen Sopronban. 1987-től a Tapolcai Pályafenntartási Főnökség vezető mérnöke, majd vezetője. 1992-től a MÁV Pálya-, Híd- és Magasépítési Főosztály vezetőhelyettese. Jelenlegi munkakörét, a MÁV-Thermit Hegesztő Kft. ügyvezető igazgatói tisztét 1995 óta látja el.

Munkáját a folyamatos továbbképzés, a jó gazdasági érzék és kapcsolatteremtő képesség jellemzi. Több új technológia bevezetése és széles körű alkalmazása fűződik nevéhez.

Több mint 10 éves tevékenysége alatt az általa irányított cég dinamikus fejlődött, jelentős, MÁV-on kívüli hazai és nemzetközi kapcsolattal vált sikeressé.



Tartós és környezetbarát sínszékkelés

Gráf Kálmán

műszaki vezető

Nicro Kft.

☎ (06-23) 560-800

(06-20) 260-4899

A kitérők biztonságos működése szempontjából kiemelt fontosságú a csúcssínek átállításához szükséges állítóerő és a csúcssín hajlítási feszültségéből a kitérő hajtórúdjaára ható visszamaradó erő minimalizálása, illetve meghatározott határértékeken belül tartása. Ennek eléréséhez nélkülözhetetlen a sínszékek megfelelő kenése.

A környezetvédelmi szempontok előtérbe kerülése és az üzemeltetőknél tapasztalható létszámcsökkenési tendenciák miatt erősödő törekvés tapasztalható a korábban használt ásványolajtermékek környezetbarát, tartós kenőanyagra cserélésére, különösen, ha az gazdasági előnnyel is jár.

Az ideális kitérőkenő anyagnak a következő tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

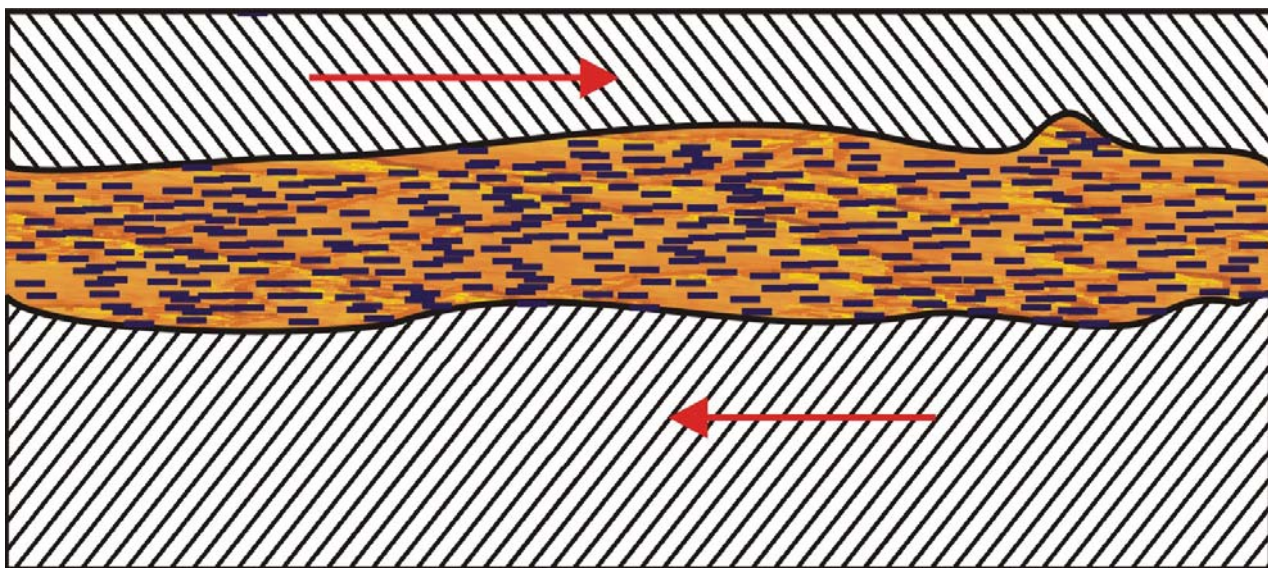
- Jelentősen megnövelt kenési ciklusidő (a korábbi néhány nap helyett néhány hét).
- Fokozott korrózióvédő és kopáscsökkentő hatás.
- Hideg- és melegállóság (-20 °C – $+70\text{ °C}$ -ig).
- Időjárás-állóság (eső, hó).
- Érzéketlenség a szilárd szennyezésekkel szemben (homok, por, szóródó termékek).
- Ártalmatlan a környezetre és az egészségre.
- A sínszékeken kívül a rudazatok és zár-szerkezetek kenésére is alkalmas.

- Hosszú eltarthatóság, egyszerű felhasználás.
- Gazdaságosság.

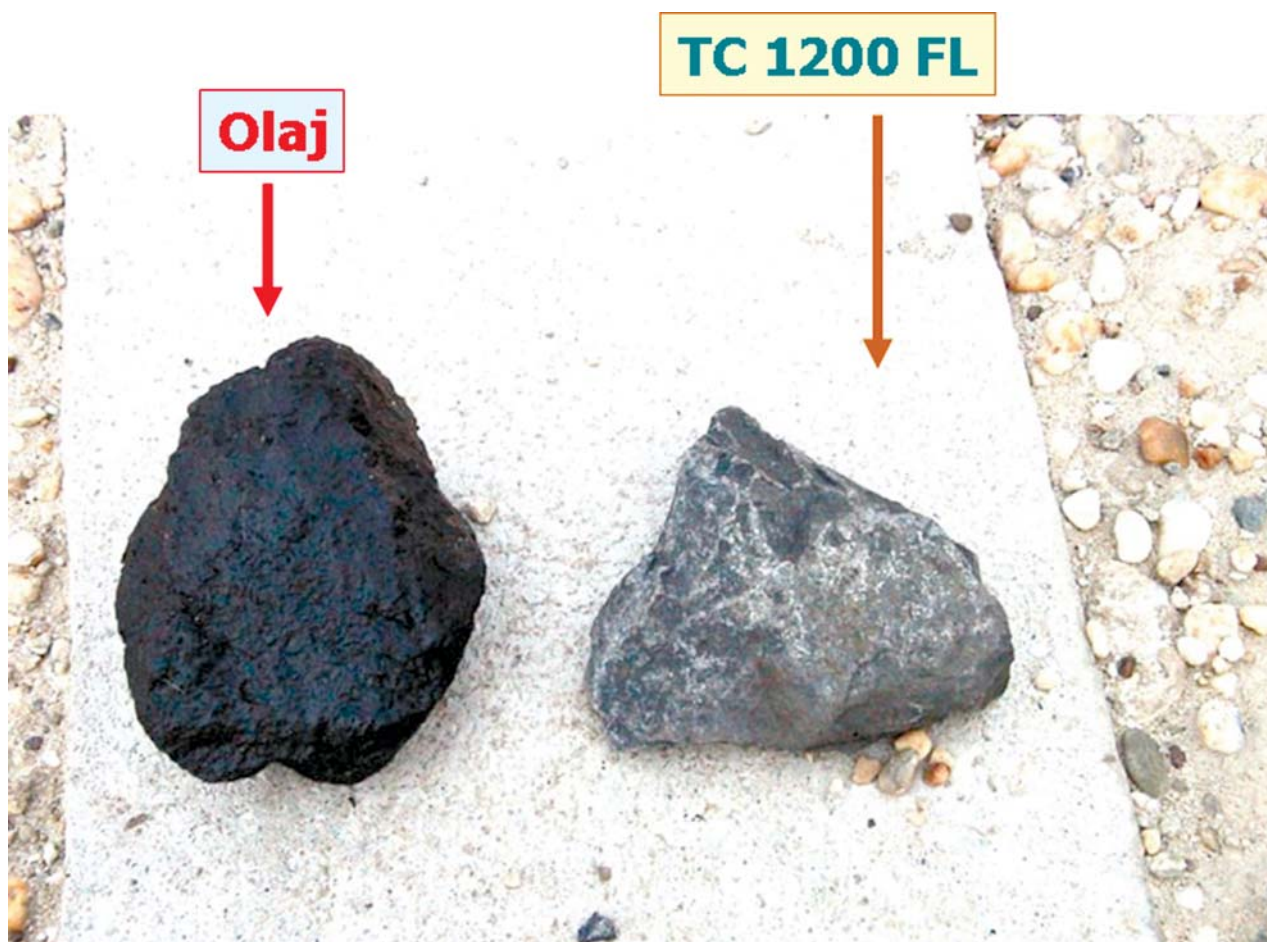
A feladat megoldása meglehetősen összetett, és a megvalósítás során gyakran egymásnak ellentmondó igénypontokat kell kielégíteni.

Kis relatív elmozdulási sebességnél, alacsony terhelés mellett (ami a kitérőkre is jellemző) mind elméletileg, mind a tapasztalatok szerint a magasabb viszkozitású kenőanyagok nyújtanak jobb eredményt a fémes érintkezés és a kopás megakadályozására (Vámos E.: *Tribológiai Kézikönyv*). Ezenkívül a folyékony kenőanyag könnyen

lefolyik, lemosódik a sínszékről, ami a tárgyalta alkalmazásnál a kenési ciklusidő növelésének legnagyobb gátja. Ráadásul a sínszékről lehordódó kenőanyag szennyezi az ágyazatot, fekszinthibákat és környezet-szennyezést okozva, ilyen esetekben szilárd kenőanyagok ajánlottak (Valasek I.: *Tribológiai Kézikönyv*). A száraz kenőfilm felhordása és annak lekopása esetén pótlása azonban költséges és körülményes (tisztázás, száraz alapfelület, hosszú száradási idő), ezért használata kitérőknél nem megfelelő. A legjobb eredményt nagy szilárd anyag tartalmú kenőfolyadék alkalmazása eredményezi. A kolloidális méretű szilárd



1. ábra. A folyékony kenőpaszta működési elve



2. ábra. Sínszékkenés Thermocup 1200FL kenőanyaggal

részecskék kitöltik a felület egyenetlenségeit, és egymáson elcsúszva jelentősen csökkentik a sűrűsödést. A részecskék a felületi egyenetlenségekbe beépülve onnan csak nehezen távolíthatók el, azaz a csúcspont nem tolja le, és a víz sem mossa le azokat a sínszékről. A szilárd részecskék nem vagy csak gyengén szívódnak fel a kapillárisokba, ezért a sínszékre jutó por, homok stb. sem tudja azokat felitatni. A folyékony paszta felhordása ugyanakkor a folyékony kenőanyagokéhoz hasonlóan egyszerű.

A megkívánt hideg- és melegállóság az alapolaj megfelelő megválasztásával érhető el. A kellően alacsony dermedéspont mellett fontos a magas viszkozitásiindex (felmelegítés vagy lehűtés hatására az olaj mennél kisebb mértékben változtassa a viszkozitását), és a minimális párolgás is.

Az időjárás-állóságot a kenőanyag kimoshatósága, vízdíhatósága mellett az UV-, a hidrolízis- és az oxidációállósága határozza meg. A nagy szilárd anyag tartalmú kenőfolyadékok előállításakor a gyártók további két nehéz kérdéssel találják magukat szembe. Meg kell oldani, hogy a relatív nagyobb

sűrűségű szilárd részecskék minél tovább szuszpenzióban maradjanak, rövid távon ne ülepedjenek le. Másrészt meg kell találni a kenőanyag optimális viszkozitását. Ha a kenőanyag túl híg, akkor könnyebben lefolyik a sínszékről és különösen a zárszerkezetek függőleges felületeiről, ha túl sűrű, akkor megnehezíti az egyenletes és takarékos felhordást.

Mindkét esetben speciális adalékanyagok alkalmazása nyújt megoldást.

A kenőanyag környezetbarátnak nevezhető:

- ha az emberre vagy a környezetre nem mérgező, és nem ártalmas,
- ha nem, vagy csak kis mértékben vízveszélyeztető,
- ha biológiailag lebontható.

A biológiai lebontás az a jelenség, amikor a szerves anyagok a talajban és az élővizekben lévő mikroorganizmusok hatására természetes körülmények között szén-dioxidra és vízre bomlanak le. A lebonthatóság minősítésénél meghatározott körülmények között, adott időtartam alatt mérik a lebomlásra jellemző valamely paraméter (oldatban maradt szervesanyag-hányad,

felszabaduló szén-dioxid, illetve felhasznált oxigén mennyisége) változását. A minősítés módszerére különböző szabványokat dolgoztak ki, ezek közül legelterjedtebb az OECD 301B és a CEC-L-33-T-82. A szabványok a nagyon jól lebontható anyagoktól a nehezen, illetve nem lebontható anyagokig több lebomlási fokozatot különböztetnek meg (*Valasek I.: Tribológiai Kézikönyv*).

Egy anyag biológiai lebonthatóságának mértéke szorosan összefügg annak kémiai tulajdonságaival, ezért változtatható.

A szabad téren alkalmazott kenőanyagoknál elsődleges szempont a jó biológiai lebonthatóság. A biológiai lebomlás ilyen esetekben – eltérően a zárttéri alkalmazásoktól – gyakorlatilag azonnal megindul. A túl gyors lebomlás csökkenti a kenőanyag élettartamát, ezáltal az elérhető kenési ciklusidőt is. Ezért meg kell keresni a legjobb kompromisszumot a lebomlási idő és a felhasználhatósági intervallum között.

A fentiekből látható, hogy az elvárások standard környezetbarát kenőolajjal (mint pl. szintetikus kenő- vagy hidraulikaolaj)

nem elégíthetők ki, speciális, célirányosan kifejlesztett kenőanyagra van szükség (Berger M.: *Grundkenntnisse zur Schienenschmierung*).

A megoldás a vasúttársaságokkal közösen végzett, többéves fejlesztéssorozat eredményeként létrehozott Thermocup 1200FL sínszékkenőanyag (MÁV 616-46/2001. PHM-utasítás).

Ez a termék szintetikus észter alapolajból, kolloidális méretű fém-, nem fém és ásványi anyag részecskékből és adalékokból álló tixotróp folyékony paszta.

Az alapolaj $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ dermedéspontú, rendkívül alacsony párolgású ($0,47\%/75\text{ }^{\circ}\text{C}$, 528 h) és magas viszkozitási indexű (136). Ezek a tulajdonságok szavatolják a kiváló hideg- és melegállóságot.

A szilárd részecskék a felületi egyenetlenségekbe épülve tartósan fejtik ki hatásukat: egymáson elcsúszva csökkentik a súrlódást, megakadályozzák a berágódást, és gátolják a korróziót. Nem szivárognak, és nem mosódnak le a kezelt felületekről.

Adalékok javítják a készítmény kopáscsökkentő, korrózióvédő hatását, vízállóságot, oxidációállóságot, csökkentik a szilárd részecskék ülepedési hajlamát, biztosítják a mindenkor ideális viszkozitást.

Minden összetevő – a német LAUS Intézet vizsgálatai szerint – biológiailag lebontható

vagy környezetazonos, a termék 21 nap után 93%-ban lebomlik (CEC L 33-A-93 szerint). A készítmény mérgező összetevőt nem tartalmaz, nem jelölésköteles, enyhén vízveszélyeztető besorolása (WGK1).

Néhány év óta a Thermocup 1200FL sínszékkenő anyag használatát a magyar, a horvát, a szlovák és egy svájci vasúttársaságnál, valamint több városi közlekedési társaságnál és iparvasútnál is megkezdték. A tapasztalatok rendkívül kedvezőek, miként a referencialevelekben leírják, és igazolják az előbbieken leírt elképzeléseket.

- 3 hetes átlagos kenési ciklusidőt tesz lehetővé télen és nyáron egyaránt.
- Felhordása az erre a célra kialakított kézi kenőkészülékkel rendkívül egyszerű. Ezüstös színe miatt a kent és kenetlen részek jól elkülöníthetők: 2. ábra. Láthatóvá teszi a csúcspén-sínszék kapcsolatot, ami szakemberek számára kitérődiagnosztikára is lehetőséget nyújt. Újra-kenésnél elegendő csak a kenetlen sínszék utánkenése, így elkerülhető a túlkenés, kenőanyag és idő takarítható meg. A szükséges kenőanyag-mennyiség első kenéskor 100-150 g, utánkenéskor mindössze 60-80 g.
- Nem mossa le az eső vagy a hó.
- Használata mellett nem lépett fel rozsdásodás.
- Szennyezett helyeken (teherpályaudvarokon, iparvágányokon, átjáró közelében) is helytállt.
- Fűtött kitérők kenésére alkalmas.
- Kampózártuskók és rudazatok kenésére is bevált.
- Megszünteti az olajsárlépződést, az ágyazatot a kitérők környezetében tiszta és száraz marad.
- Alkalmazása során sem környezetvédelmi, sem egészségvédelmi aggály vagy panasz nem lépett fel.

Összefoglalva elmondható, hogy sikerült egy – mind műszaki, mind környezetvédelmi szempontból – bonyolult és a megvalósítás során olykor egymásnak ellentmondó igénypontokat is támaztó kenési feladatot annak részletes elemzésével és a kenéstechnika által nyújtott legújabb lehetőségek igénybevételével sikeresen megoldani. ◀

Felhasznált irodalom

Dr.Valasek I. szerk.: Tribológiai Kézikönyv, Tribotechnik Budapest 1996.

Vámos E.: Tribológiai Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó Budapest 1983.

Gráf Kálmán

Műszaki vezető, Nicro Kft.

A pécsi Pollack Mihály Főiskolán végzett vegyipari-gépész üzemmérnökként 1979-ben. 1992-től a Nicro Kft. műszaki tanácsadója, majd műszaki vezetője. Szakterülete az ipari karbantartás. 1997 óta foglalkozik vasúti kitérők kenéstechnikájával. Rendszeres résztvevője a pályafenntartási konferenciáknak és a dr. Soulay Ottokár Váltóhajtómű Szakmai Klub üléseinek. A Budapesti Mérnöki Kamara tagja, műszaki szakértő.

Berger M. Grundkenntnisse zur Schienenschmierung NICRO (SWISS) AG Haag 2008.02.22.

Gráf K. Vasúti kitérők sínszékeinek kenése Thermocup 1200FL kenőanyaggal, Nicro Sósút 2005. 09.12.

LAUS GmbH Untersuchungsbericht nach CEC L-33-A-93 und DIN 51828-2: Abbaubarkeit von Thermocup 1200FL Weichenschmierung Kirrweiler 2007.09.20.

616-46/2001.PHM-utasítás MÁV Rt. 2001. 11. 19. Budapest.

2374-9/2003 PMLI.TEO. Thermocup FL kenőanyag referenciája MÁV Rt. 2005.07.11. Budapest.

4542/04 referencia Hrvatske Željeznice d.o.o. 2004. Zagreb.

130-1/2002 referencialevél Győr–Sopron–Ébenfurti Vasút Rt. PVF. Sopron, 2002. január 10.



3. ábra. A magas szilárd anyag tartalmú kenőanyag használata megszünteti az ágyazati kövek szennyeződését

Kálmán Gráf Abstract

Operating railroad switches requires regular lubrication. Stiffening environmental regulations and a persistent lack of manpower makes the introduction of an environmentally sound lubricant with a far longer lubrication cycle than mineral oils imperative. Because of the location and loads of railroad switches, lubricants face numerous and often conflicting requirements. In such cases a lubricating liquid paste with high solid content will exhibit the best results. Designed in accordance to the above, the THERMOCUP 1200FL rail pad lubricant provides a three weeks lubrication cycle on the average in all seasons, it is environmentally sound and has proven to multiple railroad companies in different countries that it outshines its preceding methods technically, environmentally and economically alike.



Az állomások környezetvédelme

Szabó József

műszaki igazgatóhelyettes
MÁV-Thermit Kft.

✉ jozsef.szabo@mav-thermit.hu

☎ (36-23) 521-461

(06-20) 921-1099

A MÁV Zrt. az elmúlt években igyekezett a kulturált utazás feltételeit egyre szélesebb körűen fejleszteni, melynek részeként új járművek beszerzésére, egyes pályaszakaszok átépítésére, sebességemelésre, új utasforgalmi létesítmények átadására is sor került.

1. Bevezetés

Sajnos továbbra is visszatérő gond a vasút környezetének tisztasága. Ezek közül is mind nagyobb nehézséget jelentett az utóbbi időben a vasúti vágányok tisztítása az állomások területén, ahol az utazóközönség által is igénybe vett peronok mellett a vágányok között több szemét, elsősorban cigarettacsikk halmozódik fel (1. és 2. kép). A szemetes vágányok tisztítása csak kézi erővel történhetett, mivel a gépi porszívózás nemcsak a szemetet szívja fel, hanem az apróbb szemcséjű ágyazati anyagot is. A vasút létszámléépítése és szervezeti struktúrájának átalakítása miatt nehezebb a munkaerő biztosítása. A vasút még viszonylag magas költségek mellett sem talál megfelelő vállalkozót, aki ezeket a tisztításokat elvégezné.

A szennyezett ágyazat nem csupán esztétikai szempontból jelent problémát, hanem az elszennyeződés nehezíti a felületi vizek elvezetését, melynek következménye a fokozott karbantartási igény, illetve ennek elmaradása esetén a pályaállapot romlása.

Tovább növeli a megoldandó kérdéseket az előregedett vontatójárműpark, mely az állomásokon jelentős olajszennyeződést is okoz (3. és 4. kép), veszélyeztetve a környezetet és a vízkészletet.

A MÁV Zrt. 2006-ban új technológiát hagyott jóvá az állomási vágányok tisztíthatóságának megoldására, mégpedig a felület kétkomponensű ragasztóval történő kezelését, melynek eredményeképpen a gépi takarítás elvégezhető. Az így kialakított vágányokon az eddigi tapasztalatok rendkívül kedvezőek.

Sajnos az utólagos ragasztás csak tiszta zúzottkő ágyazatban valósítható meg, tehát a vágányok átépítésével, de legalábbis ágyazatcserével együtt kerülhet rá sor. Az ágyazat kicserélése folyamán további gondként jelentkezik, hogy az olajszennyezett zúzottkő veszélyes hulladéknak minősül, lerakóhelyre történő elszállítása a költségeket tovább növeli. Emiatt az elmúlt időszakban nagyon kevés helyen valósult meg a korszerűbb takarítási eljárásra történő áttérés.

A 2007. év második felében a MÁV-Thermit Kft. közreműködésével a vasút új olajmentesítési eljárást próbált ki, melynek eddigi eredményei rendkívül biztatóak. Az eljárás lényege, hogy az olajjal szennyeződött felületet enzimekkel oldott vízzel permetezzük, melynek hatására az enzimek az olajszármazékokat lebontják. Ezáltal lehetővé válik a megfelelően tiszta ágyazatban a ragasztott felület előállítása, nem merül fel a kikerülő ágyazat szállítási és újrabecézési költsége, így a helyben végzett mentesítés anyagilag összességében kedvezőbb.

2. Olajszennyezett vágányok biológiai mentesítése

2.1. Enzimes mentesítés a gyakorlatban

Az enzimes mentesítési eljárás új, alapvetően nagyon egyszerű progresszív módszerrel történik. A speciálisan kiválasztott mezeten csiga egyedek különböző szennyeződések hasadását és némely vegyületek felbomlását előidéző enzimet termelnek. Ezt az anyagot izoláljuk, majd a közetet: föld alatti vagy felszíni vizet, földterületet, falat ennek oldatával kezeljük. Az enzimek fokozatosan szétbontják a szénhidrogénláncokat.

A bomlás végső terméke szén-dioxid és víz. Ezzel az eljárással közvetlenül a helyszínen semmisíthető meg a szennyeződés (in situ módszer), ennek köszönhetően a mentesítés költségei alacsonyak. Nincsenek pluszkiadások, mint a hagyományos eljárásnál,



1. kép. Peron melletti magyar csendélet (1)

például a szennyezett talaj kiemelése, elszállítása, új föld visszatöltése, illetve a veszélyes hulladék kezelése. Mivel a helyszínen történik a munka, ezért kevésbé balesetveszélyes, így nő a munkabiztonság is. Az enzimes módszert az 1990-es évek óta sikeresen használják. Az említett gazdasági előnyökön kívül lényeges még a módszer gyorsasága és hatékonysága is. Nem fordul elő másodlagos szennyeződés, akár a bakteriális eljárásnál. A dekontamináció gyorsasága a szennyeződés koncentrációjának mértékétől és a környezet porózusságától, vízáteresztő képességétől függ.

2.2. Vasúti pálya ágyazatának előkészítése enzimes kezelésre (adatfelvételek, laboratóriumi vizsgálatok, tervezés)

Az enzimes kezelés esetén az a kiindulási helyzet, hogy a vasúti pálya ágyazatára, illetve a kapcsolószerkezetre évek alatt kijuttatott olajok szennyezőanyagként vannak jelen. A vasúti pálya kiépítéséből adódóan tömörített földrétegen található az ágyazati anyag, vagyis az ágyazati anyagban lévő olajok esetleges továbbterjedésükkel veszélyeztethetik a talajvizet, mint az első vízátadó réteget. Ennek megakadályozása érdekében szükség van az enzimes kezelésre, melyet megfelelő előkészületi munka előz meg.

A vasúti pálya ágyazatának enzimes kezelésre történő előkészítése az alábbi lépésekben történik:

- A szennyezettséget fel kell tární mind horizontális, mind pedig vertikális kiterjedésében, valamint azonosítani kell a szennyezőanyagot.
- A munkavégzés során a szennyezés kiterjedésének meghatározására a megrendelő részére át kell adni az összeállított (a szennyezőanyagra és a szennyezés kiterjedésének megállapítására készített) feltárási tervet.
- A feltárási terv elfogadását és a kármentesítési beavatkozást a jogszabályok alapján a területileg illetékes környezetvédelmi felügyelőségek bevonásával, engedélyével lehet végezni.
- A szennyezés lebomlását figyelemmel kíséző mintavételi rendszert meg kell tervezni, és a szükséges vizsgálatokat akkreditált laboratóriumban elvégeztetni.
- A mintavételi helyeket úgy kell megjelölni, hogy azok a későbbiek során is egyértelműen azonosíthatóak legyenek (állomás neve, vágány száma, bal vagy jobb



2. kép. Peron melletti magyar csendélet (2)



3. kép. Állomási vágány olajszenyezett állapotban (1)

sínszál, pontos vasúti szelvény, mintavétel mélysége).

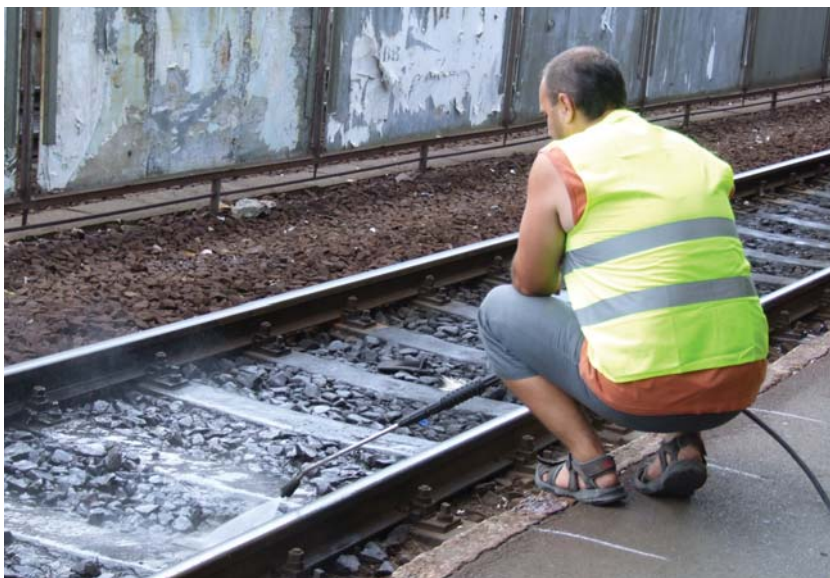
2.3. Mentésítési munkák végrehajtása

Az előkészítő munkák után következhet a mentésítés. Elsőként a zúzottkő ágyazatot kell enyhén fellazítani, majd következik a katalizátor és a zsirtalanító felvitele (5. kép). A munka legfontosabb eleme az enzimes porlasztás, amelyet gőzborotva segítségével hajtunk végre (6. kép). Itt több fázist különböztetünk meg, melyet a szennyezettséghez kötötten előre tudunk tervezni. Ennek megfelelően a biológiai mentésítés történhet 1, 2 vagy 3 fázisban (7. kép). Az átlagos napi teljesítmény 40-80 vfm, amelynek átlagos mélysége 30-40 cm. A szennye-



4. kép. Állomási vágány olajszenyezett állapotban (2)

zés mértéke a kezdeti 50 000–60 000 mg/kg értékről 1000 mg/kg értékre, valamint az alá csökkenthető. (Három fázisban történő kezelés alkalmával ez 300 mg/kg érték alá került az akkreditált mérőlaboratórium vizsgálatai szerint.)



5. kép. A katalizátor és a zsírtalanító felvitele



6. kép. Az enzimes porlasztás végrehajtása gőzborotva segítségével



7. kép. A több fázisban is végrehajtható biológiai mentesítés

A munkálatokat 60 °C vizes porlasztással kell befejezni (8. kép). A vasúti pályában a mentesítés során – egy fázisban – 10-12 liter víz szükséges m²-enként, amely nem veszélyezteti a pálya állékonyságát, hiszen egy nagyobb esőzés esetén ennél lényege-

sen több csapadékvíz kerül a zúzottkő ágyzatba.

Az enzimes kezelés a szénhidrogén szennyezettségű ágyazati anyag szennyezőanyagának eltávolítását és lebontását hivatott megoldani, így az enzimes kezelést követően az ágyazati anyag az adott helyre előírt értéknél nagyobb szennyezettséget már nem tartalmazhat (9. kép).

3. Vasúti pálya ágyzatának ragasztása (előkészítő munkák, ragasztás feltételei, ragasztás kivitelezése)

A vasúti vágányokban történő ágyazatragasztásra a MÁV Zrt. a P-4065/2004. PMLI számú rendeletben adta ki engedélyt és általános rendelkezését.

Az ipari porszívóhatóság érdekében történő előkészítés esetén feltétel, hogy az ágyzatnak mindennemű portól, piszoktól mentesnek kell lennie. Ezt a feltételt ha szükséges, akár felületi mosással is, de biztosítani kell (10. kép). A zúzottkő ágyzat ragasztandó felső rétegének vastagsága 4-7 cm, szemmagyságának 20-45 mm mértékűnek kell lennie (11. kép). Felületét vibrolappal oly módon kell tömöríteni, hogy az a vasbeton aljak felületével megegyező síkot képezzen (12. kép). A ragasztást tiszta, szélcsendes időben, lehetőleg 15-30 °C hőmérsékleti tartományban (+10 °C alatt ragasztás nem végezhető), gépi eljárással kell elvégezni (13-15. képek). Így a ragasztás végeredménye olyan esztétikus felület (16-18. képek), amely ipari porszívóval tisztítható (19. és 20. kép).

4. Olajszennyezés megelőzése (olajfogó tálca felszerelésével)

A környezetvédelmi gyűjtőtálca és csurgólékelvezető rendszer segítségével a vasúti vágányzónában összefüggő és vegyszerálló burkolatot lehet kialakítani az elcsurgó anyagok összegyűjtésére és elvezetésére (21. kép). A gyűjtőtálca létesítésével megoldódik a környezet terhelésének és szennyezésének csökkentése, valamint károsodásának megelőzése úgy, hogy a vasúti felépítmény szerkezeti elemei is védelmet kapnak, így nem károsodnak.

A tálca kialakítása bármelyik felépítményi rendszerhez alkalmas, annak átalakítása nélkül, geometriai kötöttségektől mentesen építhető egyenes és íves pályaszakaszokon. Felülete csúszásmentes, a kiszolgáló személyzet közlekedésére is alkalmas, mert lépésálló.

A tálca előnyei:

- A helyszíni építési munka gyorsan elvégezhető, vágányzárat, lassújelet nem igényel. Vonatmentes időben, szakaszosan jól elválasztható az elemek elhelyezése.
- Nem kell a meglévő vágányt átépíteni.
- Meglévő vasbeton tálcás szerkezetre átalakítás nélkül ráépíthető.
- Vegyszerálló.
- Nem éghető.
- Elektrosztatikusan vezető.
- UV-álló.
- Funkcióváltáskor áttelepíthető, újra felhasználható.
- Fenntartási és karbantartási igénye minimális.
- Enzimes technológiával a tálcat is, és az



8. kép. A vizes porlasztás



9. kép. Az olajszennyezéstől mentesített vasúti vágány



10. kép. Az ágyazat portól történő megtisztítása vizes mosással

összegyűjtött szennyezett vizet is teljeskörűen mentesíteni lehet az olajtól, mivel zárt rendszert képez a kialakítása. A megtisztított víz ezután újra felhasználható, bármely más célra felhasználható, vagy a szennyvíztisztító rendszerbe juttatható.

5. Összefoglalás

A magyar vasút fejlesztésének koncepciója az 1990-es évek közepén, a „MÁV 2000” elnevezésű programban lett lefektetve. Ebben a pálya és a járműpark fokozatos modernizálása mellett fontos szerepet kapott az utazási komfort javítása, a pályaudvarok, állomások vágányainak felújítása, az esztétikai és a környezeti állapotok rendezése az utazóközönség maximális kiszolgálása érdekében. Az InterCity-vonatok kiszélesítésével, az ütemes menetrend bevezetésével a MÁV Zrt. szeretne volna bővíteni a vasutat igénybe vevők körét.



11. kép. A ragasztásra előkészített apróbb szemű felső ágyazati réteg



12. kép. A ragasztás előtt tömörített felső ágyazati réteg

Sajnos ez a terv nem valósult meg, mert a belső fejlesztésekre nem került sor, és a külső források is beszűkültek. Hiába biztosít környezetkímélő szállítási módszert a vasút, az előregedő dízelvonatpark már nem képes lépést tartani az európai környezeti elvárásokkal. Nem került sor a pályaudvarok és állomások takarításának korszerűsítésére sem, így az általános megjelenési kép egyre romlik. Ezt az utazóközönség úgy fogja föl, hogy a szemetet, csikket oda kell dobni, ahol a többi is található, azaz a peronra vagy a vágányok közé. Ezzel a lejtőn való elindulás (a balkáni állapotok felé) megkezdődött, és folyamatosan tart azóta is.

A MÁV pénzügyi lehetőségei sokszor a forgalom biztonságát szavatoló munkák



13. kép. A felületi ágyazatragasztás elvégzése gépi technológiával (1)

elvégzését sem teszik azonnal lehetővé, nemhogy az esztétikai környezet javítását. Ha kulturált és örömteli élményekkel gazdagított utazást szeretnénk megvalósítani – ami nem illúzió a harmadik évezredben –, akkor ezeket a hiányosságokat sürgősen fel



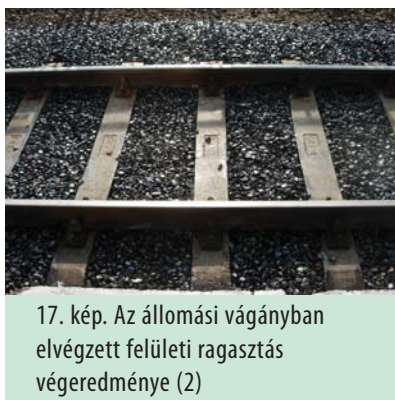
14. kép. A felületi ágyazatragasztás elvégzése gépi technológiával (2)



15. kép. A felületi ágyazatragasztás elvégzése gépi technológiával (3)



16. kép. Az állomási vágányban elvégzett felületi ragasztás végeredménye (1)



17. kép. Az állomási vágányban elvégzett felületi ragasztás végeredménye (2)

kell számolni! Ebben nem szabad a vasutat magára hagyni, mert számára a napi működési gondok jelentik az első számú feladatot. Külső segítséggel és forrásokkal lehetne

ezen a téren a legnagyobb és legszembevetőbb eredményeket elérni. Ennek megvalósulása esetén az ország arculata lényegesen és markánsan megváltozna.

Szabó József

Vasutas-pályafutását a Pályafenntartási Technikum elvégzése után 1969-ben a Tapolcai Pályafenntartási Főnökségnél mint technikus kezdte. A főiskolai tanulmányok és a szakaszmérnöki szakvizsga megszerzése után az Építési Szolgálatnál volt művezető és kitzűző-mérnök.

1979-től a Pft.-nél szakaszmérnöki, vezetőmérnöki, majd Pft. főnöki munkaköröket töltött be, egészen 1995. március 1-jéig.

A MÁV-Thermit Kft. alapításától kezdve a mai napig a cég műszaki igazgatóhelyettese.

Műszaki tevékenysége során szakmai ismereteit a kitérők, a hézag nélküli vágányok stabilitási kérdései, a különböző pályaszerkezeti elemek fejlesztései felé fordította. Az ívesített kitérők specialistája, emellett a váltóállítási problémák kezelésének is szakértője.

Több szakmai cikke jelent meg a Sínek Világa című folyóiratban, és rendszeres előadója a Futástechnikai, a Pft.-s és a Váltóhajtómű konferenciáknak, rendezvényeknek.

Több szabadalom résztulajdonosa, melyeknél a fejlesztőcsapatot irányította és vezette. Köztük az SVGB sínkenő is, amelyért 1989-ben BNV Nagydíjat kapott a MÁV, míg az ezzel kapcsolatos tudományos munkájukért Alkotói Díjban részesültek a fejlesztők.

2000-ben a görgős váltóállító PHARE-projekt műszaki vezetője, ahol a nevével fémjelzett MGV csúcssíngörgőkkel komoly műszaki sikert könyvelhetett el a MÁV.

Számos műszaki eljárás kötődik személyéhez, amelyek fontos szerepet töltenek be a hazai pályafenntartási technológiákban, mint például a vortok spirális aljjavítás, a gyorszigetelt kötés bevezetése, a csúcssíntöltési munkák beindítása és az ágyazatragasztási technológia alkalmazása.

Valószínű, hogy így az utazókra gyakorolt nevelő hatás közvetlenül és jobban érvényesülne, ami megjelenne a rólunk kialakult nemzetközi véleményekben is.

Ha tehát azt szeretnénk elérni, hogy a cigarettacsikkokkal és szemetekkel teli peronok, valamint az olajsárral szennyezett ágyazatú állomási vágányok magyarországi látképe eltűnjön, és helyét felváltsa a tiszta,

József Szabó

Technologies for protecting the environment in the railway stations

In these days in the Hungarian railway stations we can see a lot of scattered cigarette stubs and scraps of paper on the platforms, and the ballast is contaminated by oil from the locomotives with diesel engine. This is very bad from the point of view of aesthetics and from the point of view of environment too.

This publication shows two technologies which are perfect solutions to this problems. The first is the biological cleaning of the ballast. This technology can take away the oil from the ballast. The second technology is the ballast bonding. The bonded crushed stones can not be sought or swept away so we can use automated railway and ballast cleaning machines. With this two technologies the final result is an aesthetic and clean bonded surface.

kulturált magyar állomás esztétikusabb látványa, akkor mindenképpen lépéseket kell tenni.

Az első lépés, a technológia kitalálása és kifejlesztése már megtörtént, tehát a lehetőség a MÁV-Thermit Kft. részéről biztosított és adott.

A második lépést, a technológia alkalmazásának igénylését a MÁV Zrt.-nek kell megtennie, akár külső forrásbevonások segítségével is.

Csak ilyenén módon lehet elérni a célokat, melyek között fontos szerepet játszik a tiszta és kulturált állomás megjelenése és a környezet fokozottabb védelme. Ilyen közös, mindkét fél részéről (MÁV-Thermit Kft. és MÁV Zrt.) megtett lépések eredménye a Szombathelyen (22. kép), Debrecenben (23. kép), Pécsen (24. kép) és Miskolcon (25. kép) megvalósított biológiai mentesítési és ágyazatragasztási munkák, melyek eltávolították az állomási vágányokból az olajsaras szennyeződések, és megteremtették az ipari porszívózhatóság feltételét.

Mindenképpen örömteli, hogy a felsorolt munkák elkészültek, és jó irányba történő elmozdulást mutatnak ez ügyben, ugyanakkor sajnálatos, hogy egyelőre ezek a példák csak maroknyi hírmondói e technológiának és a bennük rejlő lehetőségeknek... <<



18. kép. Az állomási vágányban elvégzett felületi ragasztás végeredménye (3)



19. kép. Ipari porszívóval történő tisztítás (1)



20. kép. Ipari porszívóval történő tisztítás (2)



21. kép. Olajszennyeződés megelőzése olajfogó tálca felszerelésével



22. kép. Szombathely állomás szeméttől megtisztított és olajsártól mentesített I. számú vágánya



23. kép. Debrecen állomás szeméttől megtisztított és olajsártól mentesített I. számú vágánya



24. kép. Pécs állomás szeméttől megtisztított és olajsártól mentesített I. számú vágánya



25. kép. Miskolc állomás szeméttől megtisztított és olajsártól mentesített I. számú vágánya



Új környezetbarát vasúti váltó kenő, kezelő és tisztító anyag

Bechem Hydrostar HEES 46 Longlife

Horváth Gyula

fióktelep-vezető

Kutzendörfer u Dworak GmbH
Magyarországi Fióktelepe

✉ dworak@t-online.hu

☎ (06-30) 235-7558

A Kutzendörfer u Dworak GmbH Magyarországi Fióktelepe a vasúti váltók tisztítására és kezelésére jelenleg a Bechem Berulub Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyagot szállítja a MÁV Zrt. részére. Korábbi több rövid lejáratú szerződést követően a MÁV Zrt.-vel 2006 októberétől közbeszerzési pályázat útján négy évre szóló szerződést kötöttünk.

Mint ismeretes, Magyarországon a Berulub Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyagot a MÁV Zrt. mellett a GySEV Zrt., a BKV Zrt. és még számos más közlekedési vállalat megelégedéssel használja.

Így van ez az iparvágányok területén is, például az ISD Dunaferri Zrt. váltói kezelésére már 2001 óta csak a Berulub Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyagot használja, míg a Mátrai Erőmű és a Paksi Atomerőmű és a BorsodChem 2002 elejétől.

Számos más területről is nagy az érdeklődés a speciális kenőanyagok iránt.

A Carl Bechem GmbH továbbra is energiát fektet a különleges berendezések kenésére. A gyártó laborjában szüntelen az új speciális kenőanyagok kutatása és kifejlesztése, melynek megfelelően a Kutzendörfer u Dworak GmbH Magyarországi Fióktelepével és a Carl Bechem GmbH-val az új váltósínszék kenőanyagainak forgalmazása már elkezdődött.

A fejlesztések pozitív eredményeképpen a XIV. Pályafentartási Konferencián a Kutzendörfer u Dworak GmbH Magyarországi Fióktelepe új vasúti váltó kenőanyagot mutatott be.

Ez a Bechem Hydrostar HEES 46 Longlife vasúti váltó kenő-tisztító és kezelő anyag. Európában a Francia Vasútnál próbálták ki a kenőanyagot, pozitív eredménnyel. Határainkon túl a Bechem vasúti váltó kenőanyagait Franciaországban, Belgiumban, Svájcban, Németországban, Csehországban, valamint Horvátországban használják, megelégedéssel.

A Bechem Hydrostar HEES 46 Longlife típusú kenőanyagot az említett területeken

kívül Magyarországon is tesztelték a MÁV Zrt. több vasúti váltójánál.

A nagy siker oka, hogy a kenőanyag a környezetvédelmi előírásoknak megfelel, biológiailag gyorsan lebomló, környezetbarát anyag, továbbá magas és alacsony hőmérsékleti tartományban jó hatásokkal alkalmazható.

A Hydrostar HEES46 Longlife annyiban tér el az Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyagától, hogy összetételében nem szerepel zselés kötőanyag, így használat előtt a kanna nem kell felrázni! Ez nagy előny, mert az anyagnak nincs kiválasztódása, és tárolási időtől függetlenül összerázás nélkül azonnal felhasználható.

A Hydrostar kenőanyagok intenzív kenő, tisztító és rozsdagátló hatása van. Tekintettel arra, hogy biológiailag gyorsan lebomló, a vele való érintkezés nem veszélyes sem az emberre, sem pedig a környezetre. Egészségkárosító hatása nincs, ennek megfelelően használata semmilyen védőfelszerelést nem igényel, a váltók kezelésekor használatos MÁV által előírt munkaöltözet teljesen megfelel.

Amennyiben valamilyen okból mégis kezünkre vagy arcunkra, esetleg szemünkbe kerül az anyag, akkor azt egy tiszta ruhával vagy a kereskedelmi forgalomban beszerezhető papír zsebkendővel egyszerűen töröljük le, szemünkből töröljük ki. Vizet sohasem használunk, a kenőanyag vízzel nem elegyedik.

Ha a terméket – véletlenül – járófelületre öntöttük, vagy az kiborult, csúszásveszély áll fenn! A csúszásveszélyt meg kell szüntetni, az anyagot itassuk fel homokkal.

A Bechem Hydrostar HEES46 Longlife

kenőanyagra vonatkozó egyéb előírások az EU irányelvei szerint nincsenek. Nem tartozik az ARD/RID hatálya alá. A termék megfelel az EU UZ 79 „Kék angyal” követelményeinek.

A Kutzendörfer u Dworak GmbH Magyarországi Fióktelepe a Bechem Hydrostar HEES46 Longlife kenőanyagot az Országos Kémiai Biztonsági Intézet Veszélyes Anyagok és Készítmények Bejelentése és Törzskönyvezése Osztályán bejelentette, és a szükséges vizsgálatok után a forgalomba helyezési engedélyt kiadta. Ez az OKK-OKBI-nél bárki számára megtekinthető, vagy igény szerint a forgalmazó cégtől beszerezhető.

A kenőanyag sínszékre történő gyors és takarékos kijuttatására szóróberendezést javasunk használni, mely megegyezik az Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyaghoz használt szóróberendezéssel. Abban esetben, ha a felhasználó úgy dönt, hogy az Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyagról átvált a Hydrostar HEES46 Longlife típusú kenőanyag használatára, a korábban alkalmazott szóróberendezést gondmentesen használhatja, nem kell kitisztítani, mert ez a két kenőanyag kismértékben keverhető egymással. A rendszeres használat során a szóróberendezés az új kenőanyag bevezetésével a régi anyagtól fokozatosan kitisztul. A kitérők kezelésének megkezdése előtt azokat a korábbi kenőanyagtól, ill. szennyeződéstől lehet, de nem szükséges megtisztítani, így a továbbiakban a Bechem Hydrostar HEES46 Longlife alkalmazásakor semmilyen mértékű előkészítésre, tisztításra, zsírtalanításra stb. nincs szükség.

A kenőanyag csak 18 literes kiszerelésben szerezhető be. A kanna mindkét oldalán egy-egy különböző átmérőjű kiöntőnyílás található. A kenőanyag tárolására az általános szabályok a mérvadók. Felhasználása -30 °C-tól +90 °C-ig lehetséges, így minden évszakban és fűtött kitérők esetén egyaránt alkalmazható. Tárolás ebben a hőmérséklet-tartományban történik, a MÁV Zrt. T.L.K. területén működő raktá-

rozási adottság erre teljes mértékben megfelel. Ez a kenőanyag nemcsak vasúti váltók kezelésére alkalmas, hanem nyomkari-makenésre is. Az országban elterjedt pálya mellett elhelyezett berendezés kenőanyag-tárolási kapacitása 18 liter, így ez is megkönnyíti a kenőanyag használatát. A kannában maradt kenőanyag tovább tárolható. A szóróberendezés külön kezelést nem igényel. A benne maradt kenőanyagot kitölteni nem kell, az a következő kezelési ciklusig a kannában gondmentesen tárolható. A kenőanyag minden típusú kitérő esetében jó eredménnyel alkalmazható.

A kísérletek tapasztalatai alapján kb. 1,5 gramm kenőanyag felhasználása szükséges sínzékenként. A Bechem Hydrostar HEES46 Longlife kenőanyag használata megegyezik a Berulub Ecorail 2001 Plus típusú kenőanyag használatával.

A kísérleti tapasztalatok alapján az alábbiakat szükséges még megjegyezni.

Azoknál a váltóknál, ahol a csúcscsín nem érintkezik a sínzékkel, a sínzék a teljes felületen le kell kenni vékonyan a korrózióvédelem miatt, mivel a csúcscsín nem keni el az anyagot átállításkor. Az újrakenést a helyi adottságok szabályozzák, ám ha szükséges, az anyag lebomlása után. A görgős váltók kezelésénél is a fentiek szerint kell eljárni.

Javasolt kezelési, kenési gyakoriság 2-3 hét. Kezdetben a kezelést hetente meg kell ismételni (kb. 2-3 héten keresztül), de ez függ a helyi adottságtól is.

A kenőanyag szemmel láthatóan enyhén csillog, ujjunkat a sínzéken végighúzva bársonyos tapintást érzünk, kenőanyagunk filmréteggént a sínzéken elhelyezkedett.

Sínzégeink kenettségét ne csak szemrevételezés útján ellenőrizzük, győződjünk meg a kenettség állapotáról tapintás útján is, mielőtt a végső értékelést meghozzuk. Színe világossárga, áttetsző.

Esőzés esetén az esővíz miatt újrakenés nem szükséges. Télen a vízcseppek a kenőanyag tetején megfagynak, de alatta a kenőanyag $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig hatékonyan ken. A sínzék tetejéről a jég letolható, a kenőanyag a kent felületen marad, ebből eredően újrakenés nem szükséges.

A Bechem Hydrostar HEES46 Longlife kenőanyag a kampózárak vagy zárnyelves csúcscsínrogzítók és azok rudazatainak, csúszófelületeinek kezelésére, kenésére is alkalmas. Ennek megfelelően tehát konkrétan nemcsak a sínzék kezelhető ezzel a kenőanyaggal, hanem annak teljes körű vonzata is. A kenőanyag tapadása függőleges felületen is az elvárásoknak megfelelő.



BERULUB HYDROSTAR HEES46 LONGLIFE környezetkímélő, biológiailag gyorsan lebomló vasúti váltó kenőanyag

Felhasználási terület

Kötött pályás járművek szabadtéri kitérőinek kezelésére és tisztítására. Megnövelt igénybevételi kritériumok esetén is. Nagy mechanikai és dinamikai igénybevételnek kitett mindenfajta hidraulikaberendezéshez, valamint magas öregedésszabotázási és ehhez kapcsolódó optimális környezet-összefüggési követelmények esetén is.

Hőmérséklet-tartomány: $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$

Biológiai lebomlás: $>90\%$ 21 nap alatt (CEC-L-33-A93)

Alkalmazási terület: Mobil hidraulikaberendezésekhez oxidációnak, öregedésnek és UV-hatásnak jól ellenáll, de az esőnek, meleg víznek lúgos-savas környezetben is. Kiváló a hatása poros, homokos, súlyosan szennyezett környezettel szemben, elektrokémiai korrózióvédelem színesfémeknél is.

Ökotoxikológiailag megfelel a „Kék angyal” UZ 79 követelményeinek.

Jobb öregedésállóság alapján meghosszabbodott kenési ciklus.

Kielégíti a VDMA 24568 követelményeit.

Korrózióhatás acéllemez: 0-A DIN ISO 7120.

Korrózióhatás rézlemez: 0 $^{\circ}\text{C}$ -on: 1-100-A3 DIN ISO 2160.

Kiszérelés: 18 literes műanyag kannában. A kanna mindkét végén különböző átmérőjű kiöntőnyílás.

Az itt megadott adatok megfelelnek a technika jelenlegi állásának. Változtatások joga fenntartva.

A konferencia összegzése

„Zöldpályán, az ügyfelek pártján... az Emberért” – ez volt a jelmondata a XIV. Pályafenntartási Konferenciának, amely a KTE égisze alatt 2008. szeptember 3. és 5. között zajlott le Miskolcon. A jelmondat jól kifejezi azt a stratégiát, amely a magyar vasút ügyét előreviheti. Azaz fejlesztésekkel, a pályarehabilitációk folytatásával, a szükséges karbantartási munkák minőségi végrehajtásával kell olyan szolgáltatási színvonalat biztosítani, amely a szállítatókat és az utasokat kielégíti, a vasút versenyképességét, piaci teljesítményét növeli. S mindezek közben saját kereteken belül figyel a célok megvalósításában közreműködő humánerőforrás munkakörülményeire, képzettségére, a létrehozott minőségre, kifelé pedig arra törekszik, hogy a vasúti közlekedésnek a természetes és emberi környezetre gyakorolt zavaró hatását a lehető legalacsonyabb szintre szorítsa. A cél eléréséhez nemcsak a szemlélet, a gondolkodás a fontos, hanem az új megoldások, technológiák, gépek, szerkezetek megismerése és alkalmazása, s mindezek finanszírozása is. A fentiek jegyében összesen 24 előadás hangzott el. Ezeknek a Miskolci Egyetem impozáns, kiváló technikai lehetőségekkel bíró Nagyelőadója adott otthont. A szakmai bemutató (vágány olajmentesítése, Robel-kisgépek) pedig Miskolc állomáson volt. A konferenciát komoly érdeklődés övezte, hiszen mintegy 280 szakember vett részt rajta.

Aki a program első négy előadását (dr. Mosóczi L., Szamos A., Csek K. és dr. Farkas Gy.) meghallgatta, annak számára nyilvánvalóvá vált az elkövetkezendő öt év minden gondja, nehézsége, ugyanakkor számos előrelépési lehetősége is. A jelen műszaki és pénzügyi adottságai visszaigazolják azt a sokéves tendenciát (kiindulópont 1968, az „önfinanszírozó vasút” téves elvének bevezetése), hogy Magyarországon a vasút ügye társadalmi és gazdasági fontosságához képest messze alulértékelt. Nagyon nehéz a dinamikus fejlődés irányába elmozdulni arról a jelenlegi műszaki színvonalról, amelyet jól jellemeznek olyan tények, mint hogy az állandó lassújelek összes hossza meghaladja ma a hálózaton a 3500 km-t, vagy éppen a műszaki élettartam többszörösét kitevő karbantartási ciklusidők a hálózati szinten.

Ugyanakkor az elmúlt két-három év adatai



Kulturális program a konferencia szünetében



Szakmai bemutató a Miskolci vasútállomáson

biztató tendenciákat is mutatnak. A sebeségkorlátozott pályaszakaszok összes hossza mintegy 10%-kal csökkent, a többszörösére növekedett a szinten tartó beruházások és felújítások értéke, s ezek következtében javult a személyszállító vonatok menetrendszerűsége.

A jövőképpen meghatározott célállapot elérésének költségigénye kb. 4800 milliárd forint, amely szinte felfoghatatlanul hatalmas pénzösszeg. Ha a pályavasúti fejlesztésekre a 2008–2013 közötti években sikerül megszerezni a remélt 700 milliárd forintot, akkor is a célállapot elérése, azonos ütem mellett, mintegy 35 évig tartana. Félő, hogy a pénzforrások továbbra is csak a kor-

ridor és a TEN-T-vonalak, valamint a Budapest elővárosi vonalhálózat elhúzódo korszerűsítését fogják lehetővé tenni, a kevésbé fontos pályákon pedig nem lesz megállítható az általános színvonal romlása. Reményt csak az adhat, ha a Pályavasúti Üzletág 2010. január elsejével várható önállósítása során, az állammal kötendő szerződésben megfelelő karbantartási és működési forrásokat sikerül kiharcolni. (Csak az utóbbi három évben 25%-kal nőtt a felépítményi anyagok, alkatrészek ára.)

A Pályavasút szervezeti átalakítással, a számítógépes ellátottság növelésével, az utasítások korszerűsítésével (pl. új FKG techno-



Vacsora Miskolc-Tapolcán



A Diósgyőri vár látogatása



A ROBEL cég szakmai bemutatóján láttuk

lógiai utasítás, új D.12/H. utasítás), a szaktanfolyami rendszerrel, felsőfokú szakemberek képzésének támogatásával kívánja a stratégiai célok elérésének alapjait megteremteni.

Az előadások harmada fejlesztésekkel, új pályaszerkezeti illetve technológiai megoldásokkal foglalkozott. Ezekre a műszaki színvonal eddigiekénél magasabb foka, a környezettudatos megközelítés, a hosszú távú költségek kímélésének szándéka a jellemző. Ide sorolhatók a MÁV Thermit Kft. által bemutatott megoldások közül például a feltöltő hegesztés, az ágyazatragasztás, a görgős váltóállító berendezés, a Green Track tálcá. Komoly érdeklődés kísérte a Pandrol UK Ltd. cég ún. K-konverzió megoldását, amely egyszerű művelettel cseréli le a merev, Geo-rendszerű leszorítót rugalmas leszorítókengyelre. A szintén angliai székhelyű HoldFast Ltd. képviselője az azonos nevű útátjáró burkolati rend-

szernek már első magyarországi beépítéséről (Balatonarács) is beszámolt.

A STRAIL-elemcsalád két új taggal bővült. A pontiSTRAIL-termék alumínium vázszerkezettel erősített külső elemei nehézgépjármű forgalommal járt útátjárók számára készülnek. A veloSTRAIL termékben nincsen nyomcsatorna kialakítva, azt az átgördülő kerék nyomkarimája alatti rugalmas lehajlás hozza létre.

Számos fejlesztés történt/történik a hazai kiterőgyártás területén. Megismerkedhettünk a kiterőkataszter új tagjával (B60-1800). Komoly műszaki és gazdasági eredményt hoz az a számítógépes vizsgálati eljárás, amelynek során a csúcshézag anyagának és keresztmetszetének hosszmenti optimalizálását végzik el.

Zaj- és rezgéscsillapítási szempontból, de a műtárgyak és a felettük lévő zúzottkő védelme szempontjából jelentős előrelépés, hogy a CDM belga cég alágazati szőnye-

gének első beépítései (Győr, Bp.-Kelenföld) megtörténtek.

Végül öt előadás foglalkozott a szűken értelmezett pályafenntartási tevékenységgel. A MÁV KfV Kft. képviselői nagyon komoly diagnosztikai fejlesztésekről számoltak be (FMK-006 teljes UH-rendszer cseréje és hullámos sínkopásmérő rendszer, FMK-007 geometriai rendszer cseréje, FMK-009 állomási mellékvágányok mérése és űrszelvénymérés).

A stratégiai döntéshozatalt nagyon jól segítheti a MÁV KfV Kft. által készített 2007. évi feldolgozás, amely teljes képet adott a hazai vasútvonalhálózat geometriai állapotáról. Ebből kiderült, hogy meglehetősen nagy a hálózaton a geometriai állapot inhomogenitása. Azaz a kis sebességű, hagyományos pályákat alig megfelelő, illetve rossz állapot jellemzi, s ugyanakkor a 100 km/h feletti sebességű hézag nélküli pályák átlagos állapota jónak/nagyon jónak mondható.

Egy előadás a hazai mérettérési előírások MSZ EN alapú megújítási szükségességével foglalkozott.

A konferenciát kegyeibe fogadta az időjárás. Így aztán jól sikerültek a kiegészítő programok (séta Miskolc-Tapolcán, városnézés Miskolcon). Élmény volt a Barlangfürdő meglátogatása és az ott elfogyasztott vacsora is, valamint a záróbanketten a helyi színház művészei által tartott előadás.

A háromnapos program lebonyolítása kiválóan sikerült, hála a helyi szervezők, közreműködők szorgalmas munkájának. A megérkezéstől az elutazásig érződött a vendégekkel való törődésük, amiért hálás köszönet illeti őket.

Dr. Horvát Ferenc

Tisztelt Kollégák!

Sikeresen befejeződött a XIV. Pályafenntartási Konferencia

A tervezett feladatot elvégeztük. Elhangzott 26 előadás 32 előadó közreműködésével tudományos műhelyek, gyártók, beszállítók, kivitelezők, diagnoszták, üzemeltetők részéről.

Kiváló előadásokat hallottunk, köszönetet mondok az előadóknak felkészülésükért, színvonalas munkájukért.

Külön érdekessége volt a konferenciának több területen a konkurens cégek megjelenése és megnyilvánulása.

Ajánlásainkban megfogalmaztuk azokat a fókuszpontokat, amelyek további munkánk alapfeltételei, fő célkitűzései, amellyel megvalósítható a szolgáltatásait, biztonságát folyamatosan fejlesztő vasúti infrastruktúra.

A kötött programon túl rendkívül jelentősnek és hasznosnak ítélem azokat az operatív konzultációkat, amelyeket a konferencia kötött programjai mellett bonyolítottak le, és biztos vagyok benne, alapvetően munkák tevékenységjavításáról szóltak, ezt taglalták.

Megtisztelőnek tartom azt a széles körű érdeklődést, amely megnyilvánult a konferenciánk iránt, hazai és külföldi cégek, műhelyek részéről egyaránt.

Előzőekből megállapítható:

- a szakma él, fejlődik, összetart,

- a benne dolgozók – bármilyen területen – tenni akarnak és tudnak a fejlődés, a gazdaságosság, az innováció, a szolgáltatás fejlesztése érdekében,

- és vágnak, vágyunk intenzívebb fejlődés lehetőségére.

További legközvetlenebb feladataink:

— A konferencia kiváló szellemiségének, ismeretanyagának átadása jelen nem lévő munkatársainknak, legszélesebb körben, valamint döntéshozó vezetőinknek.

— A pozitív impulzusokat – amelyek átszötték a konferenciát – és az új szakmai ismereteket beépítsük minden területen a napi munkánkba, és megtartsuk azt a mentalitást, ami jellemző bennünket.

— Ennek biztosítására az előadások megjelentetésén túl célszerűnek tartom feladatterv összeállítását belső feladatainkról.



Konzultáció a konferencia szünetében



Hallgatóság a konferencián

Engedjétek meg, hogy valamennyiünk nevében köszönetet mondjak a rendezőknek:

— A Közlekedéstudományi Egyesület,
— A Miskolci Pályavasúti Területi Központ munkatársainak, külön kiemelve dr. Rajszi Zsolt és Pándi Lajos úr munkáját, akik

- a konferencia magas szintű megszervezése mellett gondoskodtak arról is, hogy
- kulturális ismereteket nyújtsanak,
- és biztosítsák a kellemes itt-tartózkodás és kapcsolódás feltételeit.

— Köszönetet mondok az egyetem vezetőinek is, hogy befogadtak bennünket, és rendelkezésünkre bocsátották létesítményeiket!

Kedves Kollégák!

Ezen gondolatok jegyében a XIV.

Pályafenntartási Konferenciát bezárom.

Viszontlátásra három év múlva Szegeden!

Szamos Alfonz

A XIV. Pályafenntartási Konferencia ajánlásai

Csilléry Béla

Ajánlási Bizottság vezetője

A korábbi konferenciákhoz hasonlóan az Ajánlási Bizottság a résztvevők felhatalmazása alapján ajánlásokat fogalmazott meg, amit egyhangúan hagytak jóvá a részt vevő szakemberek.

Az ajánlat teljes szövegét a következő címzettek kapták meg a szervezőbizottságtól: Közlekedési, hírközlési és energetikai miniszter, közlekedési szakállamtitkár, fejlesztésekért felelős tárca nélküli miniszter, MÁV Zrt. elnöke, MÁV Zrt. vezérigazgatója, kancelláriaminiszter, NKH elnöke, NKH Vasúti Hatósági Főosztály, pénzügyminiszter, MTESZ/KTE elnöke, Nemzeti Fejlesztési Ügynökség, Magyar Vasúti Egyesülés, Mérnök Kamara Közlekedési Tagozata, Mérnök Kamara Vasúti Szakosztály.

Az ajánlás szövege

1.

A konferencia résztvevői egyetértettek azzal a stratégiai céllal, hogy a pályavasút mielőbb, de legkésőbb 2010. január 1-jétől az EU-normákkal és a vasúti törvénnyel összhangban önálló gazdasági társaságként működjön. Megalakításának időpontjára ki kell alakítani annak szervezetét, működését úgy, hogy feladatát és hatáskörét kellő időben megismerve minden munkatárs hatékonyan végezhesse munkáját.

A konferencia résztvevőinek megítélése szerint a MÁV Zrt. ingatlanvagyonának rendezetlensége nem lehet akadálya a pályavasúti társaság létrehozásának.

A résztvevők javasolják, hogy a pályavasút működéséhez szükséges rendezett ingatlanok kerüljenek kiemelt figyelemre, a rendezetlen ingatlanok rendezése kerüljön felgyorsításra, a pályavasút működéséhez nélkülözhetetlen ingatlanok folyamatosan kerüljenek annak tulajdonába.

A konferencia résztvevői hitet tesznek az infrastruktúra minőségi színvonalának



Csilléry Béla ismerteti a konferencia ajánlásait

emelése mellett az alábbi fő tevékenységeken keresztül:

- Tervezés
 - Gyártás, technológiai fejlesztés
 - Kivitelezés
 - Üzemeltetés
 - Minőség-ellenőrzés
 - Innovatív megoldások széles körű elterjesztése
- Mindezek megvalósításának feltételeként az előkészítés, finanszírozás, végrehajtás harmonizációját meg kell teremteni!

3.

A konferencia a vasúthálózat fejlesztése területén kiemelt figyelmet javasol az alábbiaknak:

A magas prioritású EU-s projektek részét képező, a tranzitszállítások szempontjából potenciális versenyhelyzetben levő IV. és V. páneurópai folyosók fejlesztését fel kell gyorsítani annak érdekében, hogy a környező országok alternatív útvonalával szemben versenyképessé váljanak.

- A korridorokon túl a többi vonalon is biztosítani kell a fejlesztési lehetőségeket elsősorban a szűk keresztmetszetekben, az általános szolgáltatási színvonal és a pályabiztonság növelése érdekében.

- A vasúti szállítás liberalizációjának kiszélesítésével összhangban a vasúti infrastruktúra védelme, valamint a jogos bevételek növelése a közlekedésbiztonság fokozása érdekében, a pálya- és járműdiagnosztikai program elkészítését, finanszírozási lehetőségeinek megteremtését és megvalósítását (hőnfutás- és laposkerékjelző, tengelyterhelésmérés, rakszelvény-ellenőrzés stb.).

4.

A pályauzemeltetésnél jelentkező EU-s követelmények teljesítéséhez ki kell szélesíteni a környezeti kul-

túra javításának lehetőségeit, ezen belül fel kell gyorsítani az új eljárások, technológiák finanszírozási, alkalmazási és szabályozási módjait.

Érvényesíteni kell „a szennyező fizessen!” elvet.

5.

Az elmúlt időszak vasúti témájú KTE-konferenciáin sorra megállapításra került, hogy nem biztosított a vasút szakmai utánpótlása. Konferenciánk ezért ismételt felhívja a figyelmet, hogy a szakember-utánpótlás biztosíthatósága érdekében meg kell teremteni

- a műszaki értelmiség erkölcsi és anyagi megbecsülését,
- szakmánk vonzódó tételét,
- a képzések és továbbképzések színvonalának emelését.

Ajánlási Bizottság tagjai:

Bereczky Géza
Both Tamás
Dr. Horvát Ferenc
Szabó József
Dr. Zsákai Tibor

Csilléry Béla

Ajánlási Bizottság vezetője



SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a negyedévente megjelenő Sínek Világa szakmai folyóiratot

..... példányban

Név

Cím

Telefon

Fax

E-mail

A folyóirat éves előfizetési díja 7200 Ft + áfa

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

Bankszámlaszám: 10200971-21508668-00000000

Jelen megrendelésem visszavonásig érvényes. A számlát kérem eljuttatni a fenti címre.

Bélyegző

Aláírás

A Megrendelőlapot kitöltés után kérjük visszaküldeni szerkesztőségünk címére: Sínek Világa folyóirat szerkesztősége
MÁV Zrt. PVÜ Technológiai Központ 1011 Budapest, Hunyadi János u. 12–14. • Kapcsolattartó: Gyalay György
Telefon: (30) 479-7159, E-mail: gyalaygy@mav.hu • (A Megrendelőlap tetszőlegesen másolható)

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Zrt.
pálya és híd szakmai folyóirata

Kiadja a MÁV Zrt. Pályavasúti Üzletág
Pálya és Mérnöki Létesítmények Igazgatósága
1062 Budapest VI., Andrássy út 73–75.

Felelős kiadó Szamos Alfonz
Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Felelős szerkesztő Vörös József

A szerkesztőbizottság tagjai
Bíró Sándor, Both Tamás, Csek Károly,
Erdődi László, Szőke Ferenc, Varga Zoltán
Nyomdai előkészítés Kommunik-Ász Bt.

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



World of Rails

Professional journal for track and bridge
at Hungarian State Railways Co.

Published by MÁV Co.
Infrastructure Business Unit
73-75 Andrássy road Budapest Postcode: 1062

Responsible publisher Alfonz Szamos

Edited by the Drafting Committee

Responsible editor József Vörös

Members of the Drafting Committee

Sándor Bíró, Tamás Both, Károly Csek,
László Erdődi, Ferenc Szőke, Zoltán Varga

Typographical preparation Kommunik-Ász deposit company

Typographical work ADUPRINT Ltd.

Advertisement 200 000 HUF + VAT (A/4), 100 000 HUF + VAT (A/5)
Made in 1000 copies