

TARTALOM

Dr. Horvát Ferenc – Köszöntő	1
Pásti Imre, Mihályka Péter, Gábor Miklós, dr. Koren Csaba A szintbeni vasúti átjárók fejlesztése (8. rész) Javaslatok az átjárók biztonságának fokozására	2
Kovács Miklós – Használt felépítményi anyagok méreteltéréseinek összegző vizsgálata	17
Gönczi Emese, Sándorné Óré Erzsébet – Radarral detektálható geotextília diagnosztikai tapasztalatai	23
Bertók József – A kockázati tényezők csökkentése a gépi sínvágásnál	27
Fülöp Zoltán, Szabó István – A Szajol–Püspökladány vonalszakasz korszerűsítése 2011 és 2015 között, az üzemeltető szemszögéből	31

INDEX

Dr. Ferenc Horvát – Greeting	1
Imre Pásti, Péter Mihályka, Miklós Gábor, dr. Csaba Koren Development of railway level crossings (Part 8) Proposals for the safety enhancement of level crossings	2
Miklós Kovács – Summing examination of size deviations of used superstructure materials	17
Emese Gönczi, Mrs. Erzsébet Óré Sándor – Diagnostic experiences of geotextile detectable by radar	23
József Bertók – Reduction of risk factors at mechanical rail cutting	27
Zoltán Fülöp, István Szabó – Updating of Szajol– Püspökladány line section between 2011–2015 from operator's point of view	31

Kedves Olvasóink!

Minden feladat jó megoldásának alapja – egyebek mellett – a megfelelő szaktudás és a szükséges információk rendelkezésre állása. A szaktudás a mindennapi tapasztalatok elemző feldolgozása mellett továbbképzéssel, konferenciákon és szakmai napokon elhangzó előadásokkal bővíthető. Az ismeretszerzés lehetőségeinek megteremtése azonban rajtunk is múlik, és sokszor nem is igényel nagy energiát, csak ügyes szervezőmunkát. Az információk közül a legfontosabbak azok, amelyek hitelesen bemutatják valamely folyamat pillanatnyi állapotát, és a változást is képesek leírni. Ehhez azonban rendszeres mérések, az adatokat feldolgozó számítógépes programok, továbbá különböző szintű beavatkozást eredményező határértékek szükségesek. Ez a vasúti vágánygeometria területén megbízhatóan, magas színvonalon működik. Az utóbbi években, elsősorban a HC (Head Checking) hibák aggasztó mértékű elszaporodásának következtében, a vasúti sín mérés- és kiértékeléstechnikája is sokat fejlődött, s rövid időn belül megtörténhet a legkorszerűbb hardver- és szoftverfeltételeknek megfelelő mérési-kiértékelési rendszer üzembe állítása. Rég ki kellett volna már terjeszteni a gépi diagnosztikát a vasúti alépítményre is. Ennek eszköze a georadar, amely folyamatos, hossz-szelvénytérítő adatok szolgáltatására képes. A rendszerbe állított mérések eredményei nagymértékben segítenék az építési és karbantartási ellenőrzéseket, a felületes munkát.

A már bevált mérési rendszer is felvethet új kérdéseket (lásd geometriai mérethatárok), de új mérés- és kiértékeléstechnikai feladatok is megjelennek. Ezek megoldásához segítségül hívhatók az adott területen már ismereteket szerzett hazai szakemberek és a külföldi vasutak (pl. DB, ÖBB) szakértői, akik tapasztalatuk szerint mindig szívesen adják tudásukat.

És itt érdemes visszanyaradni a bevezető mondatokhoz. A MÁV KfV Kft. és a Swietelsky Vasúttechnika Kft. szervezésében, kétnapos szakértői értekezlet keretében, ez év március 3-án és 4-én Sopronban a vasúti sín állapotának mérésével, az eredmények kiértékelésével, a meghozandó intézkedésekkel foglalkozó megbeszélés volt. Ezen – a szervezőkön kívül – a MÁV Zrt., a GYSEV magyar és osztrák üzletága, az ÖBB, valamint a BKV Zrt. szakértői vettek részt. Az időkorlát nélküli (de feleslegesen nem terjengős) előadásokhoz hozzá lehetett szólni, és kötetlen vita is kialakult. Ezek módot adtak az elhangzottak alapos megbeszélésére, kérdések feltételére és megválaszolására, amelyek révén a jelenlévők számos új ismeretre tettek szert. A sikeres két nap bizonyítja az ilyen jellegű ismeretgyarapítás rendszerezésében a tételének szükségességét, hiszen számos területen van még megoldandó feladat (pl. kitérő-szerkezetek karbantartása, használt felépítményi elemek újrafelhasználhatósága).

Célunk, hogy az így szerzett ismeretekről folyamatosan tájékoztassuk olvasóinkat.

*Dr. Horvát Ferenc
főiskolai tanár*



Pásti Imre

szakterület-vezető
Budapesti Közlekedési
Központ

✉ imre.pasti@bkk.hu
☎ (30) 774-0921



Mihályka Péter

tudományos
főmunkatárs
Közlekedéstudományi
Intézet Nonprofit Kft.

✉ mihalyka.peter@nkh.gov.hu
☎ (70) 455-7186



Gábor Miklós

főosztályvezető-
helyettes
Bács-Kiskun Megyei
Kormányhivatal

✉ gabor.miklos@kti.hu
☎ (30) 921-8346



Dr. Koren Csaba

egyetemi tanár
Széchenyi István
Egyetem

✉ koren@sze.hu
☎ (20) 365-6548

A szintbeni vasúti átjárók fejlesztése (8. rész)

Javaslatok az átjárók biztonságának fokozására

Cikksorozatunk végén, ebben a részben további javaslatokat fogalmaznak meg a szerzők a szintbeni vasúti átjárók biztonságának fokozására. A javaslatok az elzárási idő, a helyszíni azonosítás, a fogyatékossgal élők segítése és a tiltott helyen átjárásból keletkező balesetek csökkentése témák köré csoportosíthatók. Az ismételések elkerülése érdekében több helyen hivatkozunk a sorozat korábbi cikkeiben szereplő mondanivalóra vagy ábrára.

Pásti Imre

Elzárási idő vizsgálata biztosított átjárók esetében

1. A vizsgálat indokoltsága

A vasút megjelenésével egy időben a vasúti pályát keresztező utak biztonságát is meg kellett oldani. Éppen ezért a vasúti közlekedéssel szinte egyidősek az útátjárót biztosító berendezések is. A vasúti fényjelző fényesorompóként való alkalmazása technikai, szerkezeti felépítése miatt a vasúti biztosítóberendezéseknek a része, azonban a használata már nem, mivel az a közúti forgalom számára ad jelzést.

Napjainkban is közérdeklődést keltő szomorú események a vasúti átjáróban bekövetkező balesetek. Az ország vasúti átjáróinak meghatározó része, ahol a közúti forgalom 80-90 százaléka bonyolódik le, biztosított vasúti átjáró. Előírás sze-

rinti közlekedés esetén a biztosított vasúti átjáróban a keresztező mozgásokat az alkalmazott jelzés segítségével választják szét. A biztosított vasúti átjáróban előforduló balesetek döntő részében a vonat üti el a szabályt szegő közúti járművezető járművét.

A vasúti átjárók száma közel hatezer. Ennek csaknem fele biztosított: fényesorompóval vagy fél- és fényesorompóval, vagy teljes sorompóval. A baleseti adatok szerint nagyobb számban (2012-ben 39 esetben) a fényesorompóval biztosított átjárókban következett be baleset. A fél-sorompóval utólag kiegészített fényesorompós átjáróban jelentős javulás tapasztalható, de sajnos 2013-ban ebben a kialakításban is 15 baleset, míg biztosít-

atlan átjáróban, ugyanebben az évben 18 baleset történt.

Ha éppen fordítva lenne a bekövetkezett baleset, azaz a közúti járművezető járművével a vasúti szerelvénynek ütközne, könnyebb lenne az okokat keresni és a megoldást megtalálni. A közúti balesetek vizsgálata során több szakember is megállapította, hogy azokban döntő szerepe az emberi tényezőnek van. Az említett esetben az emberi tényező kiküszöbölésére számtalan lehetőség adódik: láthatóság javítása, közlekedési jelzések jobban érzékelhetővé tétele, statikus és dinamikus információ adása, sebességcsökkentés kikényszerítése stb.

Mit lehet vizsgálni a többi, a döntő részt kitevő azon vasúti átjárós baleset-

teknél, amikor a jármű vezetője szabálytalanul behajt az átjáróba és a vonat elüti? Természetesen ezekben az esetekben is számolni kell az emberi tényezővel, ugyanúgy a láthatóság javítása, a közlekedési jelzések jobban érzékelhetővé tétele, statikus és dinamikus információ adása, sebességcsökkentés kikényszerítése adhat esélyt a baleset megelőzésére. Hogyan is működik a biztosított vasúti átjáró? A fehér villogó jelzés általában automatikusan megváltozik, amikor a vonat az átjáró felé közeledik. A vonat átjáróba érkezése előtt meghatározott idővel a fénysorompó piros villogással jelzi az áthaladás tilalmát. Ezt a jelzést hagyják sokan figyelmen kívül. Keressük a miérteket, hiszen indokolatlanul nagy kockázatot az ember nem vállal. Mi áll e jelenség mögött? A közlekedő ember az eljutási idejét mérlegeli, azaz a célpontjához a legrövidebb idő alatt szeretne eljutni. Megfigyelte a biztosított vasúti átjárók esetében, hogy a vörös villogás kezdete és a vonat megérkezése között nem azonos idő telik el, emiatt gyakran a vörös jelzés ellenére is ájtut a vonat érkezése előtt.

A magyarországi „csapórudas” teljes sorompós biztosítást felváltó fénysorompós, vonat által vezérelt automatikus biztosítás bevezetésekor számos népszerűsítő kiadványban, médiatájékoztatóban [1] felhívták a figyelmet a használatára. Egyebek között a tilos jelzés és a vonat érkezése közötti idő, azaz az előzárási idő eltérő hosszúra is. Ez nagyon fontos, de egyben az időt megtakarítani szándékozó járművezetőnek egyfajta felhívás: „messze van a vonat, még átérke!”.

A projekt részjelentése [2] alapján készült vizsgálat eredményeit az 1. táblázat foglalja össze.

A 2014-ben készült vizsgálat 12 nagyvasúti átjárójának, valamint egy budapesti HÉV-átjárójának a szabályos/szabálytalan közlekedési eseteit elemezte. A 205 sorompózárás esemény felméréséből megállapítható, hogy nem volt olyan vasúti

átjáró, ahol ne fordult volna elő szabálytalanul közlekedő, különösen gyalogos, valamint az is, hogy az átlagos előzárási idő a minimális előzárási időnek több mint háromszorosa.

1.1. Az előzárási idő szükségessége

A motorizáció növekedésével az igény egyre határozottabban megfogalmazódott a sorompó zárvatartási idejének csökkentésére. Ez alapvetően három részből áll: előzárási idő, a vonat áthaladási ideje az átjárón, valamint az átjáró tilos jelzésének feloldása.

Az előzárási idő meghatározása során mindig a legkritikusabb állapotot kell figyelembe venni. A zárvatartási idő csökkentésének lehetőségét – elsősorban a közúti járművezetők türelmetlensége miatt – a műszaki, technikai fejlődés adta meg. A rugalmatlan sorompókezelést az elektronikus kapcsolható fénysorompó váltotta fel, azonban a várt rugalmasságot és a feltétlen biztonságot nem eredményezte. A teljes csapórúd kezelése nagyon szabályozottan, de ember által történt, tévesztés esetén súlyos szerencsétlenségekhez vezetett. Az automatizált, vonat által vezérelt fénysorompóknál megfordult a szerep, a közúton haladó jármű vezetőjénél az emberi tényező hatványozottabban jelentkezett. A fénysorompó jelzésképe ugyanis nem jelentett olyan fizikai akadályt, mint a teljes csapórúd, és a vasút a fénysorompó lezárási idejét is a lehető legkedvezőtlenebb esetekre méretezte, aminek az lett a következménye, hogy a fénysorompó jelzéseinek figyelembevétele erősen csökkent. Kiküszöböldött a közbezárási esete, de az emberi tényező miatt új veszélyforrás jelent meg, pedig azt mindenki megértette, hogy a nagy tömegű vasúti szerelvénynek esélye sincs megállni az átjáró előtt, ha ott közúti járművet észlel.

A különböző intézkedések közül a fénysorompóval való kiegészítés kedvezően

hatott a közlekedésbiztonság javulására. Nem változott viszont hosszú időn keresztül az ún. előzárási idő számításának előírása.

Vizsgálatunk az előzárási idő kérdésével foglalkozik.

2. Ágazati utasítás az előzárási idő meghatározására

Az előzárási időt alapvetően a vonalszakaszra engedélyezett vasúti sebesség, a közút keresztezési paraméterei, valamint az elméleti úton meghatározott közúti járműparaméterek határozzák meg.

Alapvető eltérés a közúti forgalomirányítás biztonsági, ún. „közbenő” idejétől, hogy míg ott a technikai-műszaki paramétereket az átlagértékek alapján határozták meg, addig a vasútbiztosításnál a technikai-műszaki paramétereket a minimális és maximális értékekben kell figyelembe venni, továbbá biztonsági időpótlékot is alkalmazni kell.

2.1. Előírások az előzárási idő számítására

1973-ban ágazati szabvány jelent meg Fénysorompó követelmények címmel (MSZ – 07 KK 108:1973), amely 1974. február 1-jétől lépett érvénybe.

Az önműködő fénysorompó-berendezések vezérlését az alábbi számítással kellett meghatározni:

Minimális előzárási idő:

$$t_{\min} = \frac{l_v + l_j + l_f}{v_j} + t_0,$$

ahol:

$t_{\min}$ – minimális előzárási idő (s)

l_v – veszélyeztetett útszakasz hossza (m)

l_j – útvonalengedélyhez nem kötött leg-hosszabb jármű (22 m)

v_j – közúti üritési sebesség (1,2 m/s $\approx$ 4,3 km/h)

l_f – közúti üritéshez tartozó fékút (3 m)

t_0 – biztonsági időpótlék (10 s)

Feltétel: a $t_{\min}$ értéke 40 s-nál rövidebb nem lehet.

A veszélyeztetett útszakasz hossza:

$$l_v = \frac{l_t + b_t + 4}{\sin \alpha} + \frac{l_{ut}}{2 \tan \alpha},$$

ahol:

l_t – a legkülső vágányok tengelyének távolsága (m)

l_{ut} – a keresztező út szélessége (m)

1. táblázat. A vasúti átjárók használatának vizsgálata [3]			
Megnevezés	Gépjármű	Kerékpár	Gyalogos
Összes közlekedő	17 400	3131	4535
Tilos jelzésre érkező	2633	586	751
Szabályosan közlekedő	2584 (98%)	318 (54,3%)	204 (27,1%)
Szabálytalanul közlekedő	49 (2%)	268 (45,7%)	547 (79,2%)
Tilos elején szabálytalan	28 (1%)	44 (7,5%)	237 (31,5%)
Sorompózárás száma	205		
Átlagos zárvatartási idő	3 min 18 s		
Átlagos előzárási idő	1 min 48 s		

b – a biztonsági távolság (m)
 4^* – a minimális érték a szélső vágányten-
 gelytől a fénysorompóig terjedő távolság
 (m)
 α – a keresztezés szöge

2.2. A jelenleg érvényes számítási mód

1983-ban egy felülvizsgálat során a klasszikusan elterjedt min. 40 s-os előzárási időt min. 30 s-ra módosította az MSZ 07 KK 108:1973/1M:1983, amely 1984. január 15-én lépett érvénybe. Eddig az időpontig a MÁV hatósági jogköre volt az előzárási idő terveinek engedélyezése, azt követően a vasúti hatóság lett az engedélyező.

Az alkalmazott paraméterek tekintetében csak a közúti járművek üritési sebességében történt változás:

- az 1,2 m/s-os haladási sebesség értékét 1,6 m/s értékre növelték,
- a $t_{\min}$ értéke: 30 s.

Az összes többi számítási mód és paraméter változatlan maradt.

2.3. Néhány külföldi példa az előzárási idő számítására

A német vasúti átjárókra vonatkozó szabvány [3] az üritési sebességet 5, illetve 10 km/h-ban határozza meg, a helyi körülmények függvényében.

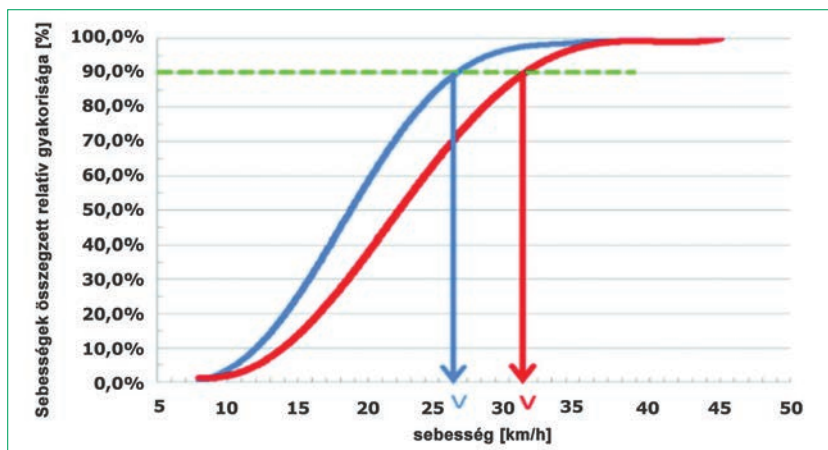
Az előzárási időt a helyi geometria függvényében kell számolni. Legkisebb értéke 20 s lehet.

Ugyanitt azt is szabályozzák, hogy a legnagyobb előzárási idő fénysorompó esetén 90 s, félsorompó esetén pedig 240 s lehet. Ez a leglassabb menetrend szerinti és az átjáró közelében megálló vonatokra vonatkozik.

Az angol szabályozás [4] szerint a közúti sárga jelzés megjelenésétől számítva legalább 27 s-nak kell eltelnie a vonat érkezéséig. (A sárga jelzés időtartama 3 s, esetleg 5 s, ezután jön a villogó vörös jelzés.) A 27 s kivételesen 22 s-ra csökkenthető.

A vonatnak a 27 s eltelte után a lehető leghamarabb meg kell érkeznie. A vonat legalább 95%-a érkezzen meg 75 s-on belül, és 50%-a 50 s-on belül. Ha az átkelő 15 m-nél hosszabb, a 27 s-hoz 3 m-enként 1 s-ot hozzá kell adni.

Az USA hatóságának szabályozása [5] szerint a vörös villogó jelzésnek legalább 20 s-mal a vonat érkezése előtt működnie kell. Ez a minimális érték, de az adott helyszínen közlekedő járművek tulajdonságai figyelembevételével végzett számítá-



1. ábra. Sebességeloszlási függvény a XVII. kerület, Ferihegyi úti vasúti átjáróban

sok alapján biztosítani kell, hogy az átjáró előtt megálló jármű áthaladhasson a vonat érkezése előtt.

A minimális értéket 10,7 m-nél hosszabb átjáró esetén 3 m-enként 1 s-mal növelni kell.

3. Az előzárási idő csökkentésének lehetősége, számításának felülvizsgálata, a műszaki paraméterek változásának figyelembevétele

3.1. Közúti jármű sebességének meghatározása az üritési idő számítása érdekében

Több helyszínen vizsgálatokat folytattunk a közúti járművek vasúti átjáróban használt tényleges sebességének megállapítására. A budapesti vasúti átjárók közül három átjáróban mértünk sebességértékeket, különböző időpontokban, összesen 879 jármű esetében. A mért sebességek azt mutatják, hogy a gépjárművezetők fokozott óvatossággal közelítik meg a vasúti átjárókat, és haladnak át azokon. Sajnos ennek fő oka nem a biztonságos közlekedés alapelveinek követése, sokkal inkább az átjáró műszaki állapota. Az összesen 879 mérésből szinte sehol sem észleltük a lakott területi 50 km/h sebességértéket, en-

nél lényegesen alacsonyabb értéket tapasztaltunk. Emiatt a fékút is jóval rövidebb.

3.2. A mérési eredmények összefoglalása

Mérési eredményeinket járműfajtanként feldolgoztuk, és a 2. táblázatban ismertetjük.

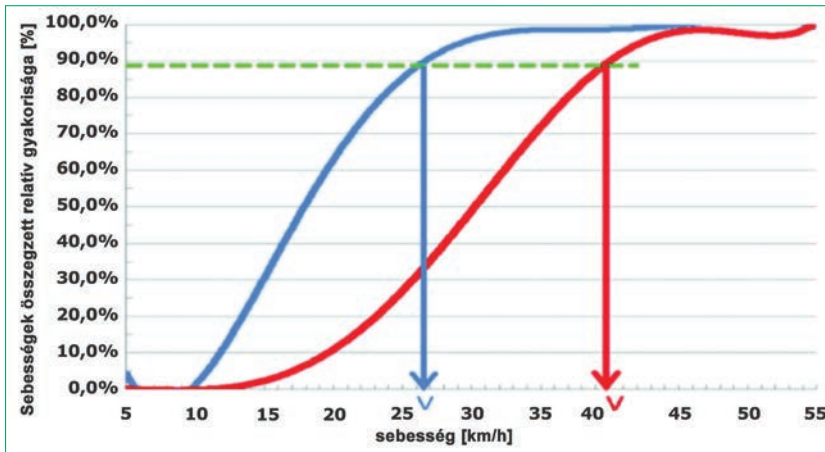
Példaként a két helyszínen mért 268, illetve 312 mérési eredményt grafikusán is bemutatjuk. A mérések a XVII. kerületben a Ferihegyi úti (1. ábra), illetve a XV. kerületben a Szerencs utcai (2. ábra) vasúti átjáróban készültek. Mindkét helyen a legnagyobb megengedett sebesség 50 km/h (Forrás: Vasúti átjárók akadálymentesítésének szabályozása. KTI, 2014.)

A grafikonokon is jól látszik, hogy a sebességértékek a lakott területi sebességértékek alattiak, valamint az is, hogy a nagyon alacsony sebességérték is 5 km/h feletti, és előfordulási gyakoriságuk is alacsony. Az ilyen alacsony sebességű járműveknek is megfelelő biztonságot nyújt a számított értékhez adott biztonsági időpótlék.

Itt kell megjegyezni, hogy a többször módosított 1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet (KRESZ) 39. § (2) szerint a vasúti átjárón csak folyamatosan – megállás nélkül – legalább 5 km/h átlagsebességgel szabad áthaladni. Az 5 km/h

2. táblázat. A mérési eredmények összefoglalása

Megnevezés	Összes jármű	Szvk	Tgk	Busz	Mkp
Mérések száma	879	668	148	36	27
Átlagsebesség [m/s]	6,22	6,77	6,16	5,28	6,18
Minimális sebesség [m/s]	3,52	2,8	3,2	2,96	5,13



2. ábra. Sebességeloszlási függvény a XV. kerület, Szerencs utcai vasúti átjáróban

1,39 m/s sebességértéknek felel meg, ez alatt a vasúti átjáróra meghatározott minimális 30 s-os előzárási idő alatt a közúti jármű 41,7 m-t tesz meg, ez kívül esik a vasúti pálya konfliktuszónáján.

3.3. Vasúti átjáró lezárásának gyakorlati értékei

2015. június 15-én 19:20 és 20:20 között a Budapest XXII., Dózsa György úti kétvágányú vasúti átjáró fényorompóval és félsorompóval kiegészített biztosításának a valós idejű méréseit végeztük el. A mérési eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Megállapítható, hogy azoknak a vonatoknak, amelyek Kelenföld felől Érd felé megállás nélkül érkeznek, az előzárási ide-

jük átlaga 47,6 s. Vélemezhetően a megengedett legnagyobb sebességérték alatt közlekedtek, ezért hosszabb a minimális előzárási időnél a ténylegesen mért érték. A megállóban megálló vonatoknál viszont – a rövid utascere ellenére is – közel két-háromszorosára megnő a ténylegesen mért előzárási idő.

A fényorompóval biztosított vasúti átjárók helyszíni vizsgálata azt mutatja, hogy minél hosszabb az előzárási idő, annál nagyobb a tilos jelzés ellenére való be- és áthaladás.

3.4. Általános megállapítások az előzárási idővel összefüggésben

Az előzárási idők a vasútállomások területén lévő vagy a vasúti megállóhelyek

közelében lévő útátjáróknál lényegesen hosszabbak 30 s-nál. Ennek oka, hogy a vonatok zavartalan közlekedésének biztosítása érdekében a jelenlegi vasúti biztosítóberendezések az állomásokon nem vonat által vezéreltek, másrészt a megállóhelyek közelében csak egy behatási pont van, amely automatikusan zárja az útátjárót, és nem vesz tudomást például a személyvonat megállásáról és utascseréjéről. Ebben a technikai fejlesztés hozhat változást, mint például a korszerű Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer (European Train Control System; ETCS) bevezetése, amely a jelenlegitől eltérő elveken működik, és minden időkeresztmetszetben ismeri a vonat pillanatnyi helyét és sebességét. A rendszer telepítése a magyar vasúthálózaton a TEN-T vonalakon folyamatban van.

A nem kiemelt vasútvonalakon azonban nem feltétlenül szükséges ezt a korszerű, de más tekintetben drága rendszert kiépíteni, valamint ezeken a vasútvonalakon lesz legtovább szintbeni átjáró, emiatt a műszaki fejlesztésnek foglalkoznia kell a kérdés megoldásával. Jelenleg a vonat által vezérelt kialakítású biztosítási rendszertől eltérést az előírások nem engednek, ám a technikai fejlődés és a vasúti átjárók használatának optimális időgazdálkodása igényli a változtatást. A fix behatási pont mellett technikailag megvalósíthatóvá kell tenni a szelektív vonatérzékelést, azaz a behatási pont környezetében a vonatsebesség mérését. A sebesség függvényében a biztosítóberendezés késleltetheti a vasúti átjáró lezárását. A behatási pont és az útátjáró közötti szakaszon a vonat számára ebben az esetben elő kell írni a sebesség tartását.

A vasúti átjárók biztonsága javításának további lehetősége az előzárási idő „szórásának” csökkentése, azaz az előzárási idő maximalizálása. Erre elméleti szempontból több lehetőség is kínálkozik, leginkább a „homogén” vonatközlekedésű vasúti pályákon.

3.5. Az előzárási idő paramétereinek felülvizsgálata, korszerűsítése

A felülvizsgálat során áttekintettük a biztosítatlan vasúti átjáró esetében a közlekedési rálatási terület meghatározását. Ez nem más, mint a vasúti pálya forgalmának észleléséhez szükséges terület, amelynek a külön jogszabályban [6] előírt korlátozások betartásával biztosított átláthatóság-

3. táblázat. Előzárási időmérési eredmények

Fényorompó piros villogásának indítása [s]	Sorompórúd-lecsukás indítása	Sorompórúd lezáródása	Vonat érkezése a vasúti átjáróhoz	Előzárási idő	Vonat típusa	Vasúti közlekedés iránya
	[s]					
00	10	17	53	53	személy	Érd
00	10	17	42	42	gépmenet	Érd
00	10	17	47	47	intercity	Kelenföld
00	11	19	89	89	személy*	Érd*
00	10	17	49	49	személy	Kelenföld
00	10	16	46	46	személy	Kelenföld
00	12	19	51	51	intercity	Érd
00	11	18	132	132	személy*	Érd*
00	10	18	45	45	teher	Kelenföld
Átlag	10,4	7,11	61,56	61,56		
Átlagidő a megállóban megálló vonatok nélkül [min]	10	7	47,57	47,57		

A *-gal jelölt vonatok a közeli Budatétény megállóhelyen megálltak.

Pásti Imre okleveles építőmérnök, okleveles közúti forgalomszervezési szakmérnök, közlekedésbiztonsági auditor. 1976-tól a Fővárosi Önkormányzat Közlekedési Főosztályának és jogelődjének munkatársa különböző beosztásokban. A főváros forgalomirányításának és forgalomszervezésének mennyiségi és minőségi fejlesztésében, a területi forgalomszervezési és üzemeltetési feladatok ellátásában vett részt 2000-től 2011-ig alosztályvezetői beosztásban. A BKK Zrt. megalakulásával 2012-ben a feladatátadással a BKK Zrt.-n belül a közlekedésbiztonság szakterület vezetője.

ga elősegíti a vasúti átjáróhoz közeledő közúti jármű vezetője részére az átjárón a megállás nélküli biztonságos áthaladást. Lehetővé teszi az átjáró előtti biztonságos megállást. Az elindulási rálátási terület a vasúti pálya forgalmának észleléséhez szükséges terület. Ennek – a külön jogszabályban [6] előírt korlátozások betartásával biztosított – átláthatósága lehetővé teszi a vasúti átjáró vagy a kerékpáros vasúti átjáró előtt megállás, majd elinduló közúti jármű vezetőjének az átjárón történő biztonságos áthaladást.

Az L_{vel} távolság a vasúti pályára engedélyezett – km/h-ban kifejezett – sebesség számértékének ötszöröse, a vasúti pálya tengelyében méterben mérve.

A vonat ezt a távolságot 120 km/h engedélyezett sebességű pályán 18,0 s alatt teszi meg.

A leghosszabb jármű kétvágányú pályán a konfliktuszónát ugyanennyi idő alatt hagyja el 2,5 m/s üritési sebességgel számolva. Ehhez adódik javaslatunkban az 5 s biztonsági tartalékidő, amely összességében nem lehet 30 s-nál rövidebb. Amennyiben a jelenleg hatályos 1,6 m/s üritési sebességet vennénk figyelembe, $28,75 + 10 = 38,75$ s előzárási idő adódna, amely közel 9 s-mal több zárvatartási időt eredményez a minimálisnál. Ha a biztosított vasúti átjárók számát figyelembe vesszük (közel 2900), ez a 9 s többletidő két irányban legalább 2-2 gépjármű áthaladását akadályozza sorompózáronként, azaz a nagy forgalmú közutakon több tízezer járművet érint, eljutási időben pedig naponta órákat jelenthet, ami indokolatlan idővesztést okoz a közúti gépjárművel közlekedőknek.

4. táblázat. Összefoglaló táblázat az előzárási idő módosítási javaslatára

Megnevezés	Hatályos szabályozás	Módosítási javaslat
Útvonalengedélyhez nem kötött leghosszabb jármű, l_j [m]	22	24
Közúti üritési sebesség, v_j	1,6 m/s $\approx$ 5,76 km/h	2,5 m/s = 9 km/h
Közúti üritéshez tartozó fékút, L_f [m]	3	5
Biztonsági időpótlék, t_0 [s]	10	5
Minimális előzárási idő, t_{min} [s]	30	30

Az előzárási idő korszerűsítéséhez szükséges adatok:

- közúti jármű sebessége: a jelenlegi 1,6 m/s érték irreálisan alacsony, a gyalogos haladási sebességéhez hasonló. Az általunk mért lassú járművek esetében is 5,28 m/s átlagértéket mértünk. Megvizsgáltuk az extrém esetben előfordult leg-alacsonyabb sebességet is, amelyet autóbusz áthaladásakor mértünk (2,96 m/s). Megfigyelhető volt, és ez a mérésekből is kiderül, hogy a személygépkocsik a vasúti átjáróban alacsonyabb sebességgel közlekedtek, mint a többtonnás teherautók. Összességében a számításnál figyelembe vehető sebességértéket 2,5 m/s értékben javasoljuk meghatározni.
- biztonsági időpótlék 10 s helyett: 5 s,
- az előzárási idő minimumértéke: 30 s (változatlan),
- az előzárási idő minimumértéke mellett a maximális idő meghatározása: 60 s.

A módosítási javaslat szerinti paraméterekkel számolva egy-, két- és háromvágányú átjáróban, $\alpha = 60^\circ$ mellett az alábbi elméleti előzárási idők adódnak:

- egy vágány keresztezésekor $t_{min} = 21$ s,
- két vágány keresztezésekor $t_{min} = 23$ s,
- három vágány keresztezésekor $t_{min} = 25$ s.

A leírtakra vonatkozó módosítási javaslatunkat a 4. táblázatban foglaltuk össze.

4. Javaslat az előzárási idő számítási módszerére a biztosított önálló vasúti gyalogos-átkelőhelyeken

A gyalogosok vasúti keresztezése jellemzően a közúti-vasúti, kisebb részben a kerékpárút vasúti keresztezésével együtt van megoldva. Kisebb számban, de létezik olyan önálló vasúti gyalogos-átkelőhely, amely a közúttól és a kerékpárúttól is teljesen független. Ezek a helyeken indokolt a jelenleg egységesen hatályos biztosítási mód megváltoztatása, és a biztosítás meghatározásakor a gyalogosokra jellemző paraméterek figyelembevétele.

4.1. Önálló vasúti gyalogos-átkelőhely

Jogszabályi előírás szerint a vasúti gyalogos-átkelőhely esetében a szabad rálátás mértéke az elsodrasi határtól számítva kétvágányú pályán $L_{vgy} = 4 \cdot L_{veng}$ kétvágányúnál (több vágány esetében) $L_{vgy} = 5 \cdot L_{veng}$. Eszerint a 120 km/h (33,33 m/s) engedélyezett sebességű kétvágányú pálya esetében 480 m a szabad rálátás távolsága, amelyet az érkező vonat 14,4 s alatt tesz meg. Az átkelőhely biztosításakor ehhez közeli, de mindenképpen nagyobb idejű biztonságot kell adni. Elkerülendő azonban a túlzott biztonsági idő alkalmazása.

Az ilyen fényzorompóval biztosított önálló vasúti gyalogos-átkelőhely esetében az előzárási idő számításakor az eltérő paramétereket kell figyelembe venni. Így elsősorban a fékút, a behaladási távolság, az üritési sebesség és a biztonsági pótlék változtatandó. Javaslatunk szerint a biztosítás előzárási idejének számítása sok tekintetben egyszerűsödik, de a legfontosabb a gyalogos mozgás sajátosságainak figyelembevétele.

4.2. Az előzárási idő meghatározása

A gyalogosok áthaladási idejének számításakor $v_{gy} = 1,0$ m/s sebességet kell alapul venni.

A veszélyeztetett útszakasz a gyalogos közlekedési sávjában, annak haladási irányából a vasúti átjáró kezdetétől a legtovábbi vágány elsodrasi határáig terjedő szakasz. Ezt a távolságot kell biztonságosan megtenniük a gyalogosoknak, illetve a fogatékkel közlekedőknek. Az önálló vasúti gyalogos-átkelőhelyen a fényzorompó elhelyezése mindig áthívó rendszerű, amelyet indokolt esetben beengedő jelző elhelyezésével meg lehet ismételni.

4.3. Az előzárási idő számítása

$$t_{min} = \frac{l_v}{1,0} + 5 \quad (s),$$

ahol:

l_v – a veszélyeztetett útszakasz hossza (m).

Ha az átjáróban a veszélyeztetett útszakasz > 14 m, akkor 2 m-enként 1 s-mal növelendő a számított átkelési idő, mivel a vasúti vágányok számának növekedése a botlásveszélyt növeli.

A $t_{\min}$ értékére a vágányok számától függően:

- egyvágányú vasúti pályánál 15 s-nál,
- két- vagy többvágányú vasúti pályánál 20 s-nál rövidebb nem lehet.

5. Összefoglalás

Az elvégzett mérések, az elméleti vizsgálata-

tok és a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy néhány tényező megváltoztatása szükséges az előzárási idő számításakor. A változtatások nem csökkenthetik és nem is csökkentik a biztonsági szintet. A minimálisnál nagyobb előzárási idők esetében a megváltoztatott paraméterek egyértelmű csökkentést eredményeznek, azonban ezeken a helyeken a hosszú előzárási idő eddig is nagyobb kockázatot jelentett a járművezetők türelmetlensége miatt. Ezzel szemben az útátjáró zárvaratási ideje számottevően csökkenthető, ami komoly időmegtakarítást jelenthet a közúti forgalom számára, nem beszélve a felesleges kockázat elkerüléséről. Ez utóbbi érde-

kében meggyőző kommunikációt kell folytatni a megváltozott vasúti biztosítás szerepéről.

Meg kell jegyezni, hogy a paraméterek megváltoztatását a közúti forgalom nagysága és az ahhoz kapcsolódó várakozási idő csökkentési igénye indokolja, azonban a bevezetése egyrészt jelentős anyagi ráfordítást, másrészt határozott kommunikációt igényel.

A szabályozást ki kell egészíteni az önálló vasúti gyalogos-átkelőhelyekre vonatkozó számítási metodikával, mert az eltér a közúti-vasúti átjárótól.

A szabályozást az új elemek figyelembevételével meg kell újítani.

Mihályka Péter

Vasúti átjárók helyszíni azonosítása

1. A téma aktualitása

A Győr–Öttevény állomásközből 2013. december 23-án történt balesetről a Sínek Világa 2016/1. számában, e cikksorozat 4. részében már beszámoltunk. Az ilyen balesetekre vonatkozó javaslatunkat a GYSEV vonalán történt balesettel alátámasztva megtettük.

Ami miatt a téma aktualitását ismét fontosnak tartjuk, az az, hogy ez a baleset is egyértelmű és meggyőző bizonyítéka annak, hogy a vasúti átjárók helyszíni azonosításának és a veszélyhelyzetről való gyors és pontos tájékoztatás rendszerének kidolgozását, megvalósítását Magyarországon is el kell kezdeni és mielőbb be kell vezetni, amit csak megerősít a Közlekedésbiztonsági Szervezet 2014. évi ajánlása.

Ez a hivatkozott hazai esemény és számos külföldi baleset is példa azokra az elmúlt években vasúti átjárókban bekövetkezett közlekedési eseményekre, amelyeket el lehetett volna kerülni, hiszen amikor a közúti jármű a sínekre hajtott, a vasúti szerelvény még nem volt az átjáró térségében. A veszélyhelyzet bekövetkezése és a vasúti jármű érkezése között még rövidebb-hosszabb idő rendelkezésre állt arra, hogy a veszélyről az érkező vonat vezetője értesítést kapjon, és ezzel a szerencsétlenség elkerülhető lett volna.

Az elmúlt tíz évben a vasúti átjárókban történt hasonló típusú baleseteket vizsgálva megállapítható, hogy az ilyen jellegű balesetek bárhol, bármikor előfordulhatnak.

Nemcsak a nehéz-tehergépjárművek járműszerelvényei, hanem a kistehergépkocsik, valamint a személygépkocsik és utánfutójuk járműszerelvényei is fennakadhatnak, elakadhatnak az átjárókban. Műszaki hiba, vezetési hiba, az út- és időjárási viszonyok vagy az út magassági vonalvezetése is okozhatja, hogy a jármű nem tudja elhagyni a vasúti átjáró területét. Különösen veszélyes helyzetet teremthet, ha ez két- vagy többvágányú útátjáróban történik.

A bekövetkezett balesetek azt is mutatják, hogy ha az információ nem a lehető legrövidebb, leggyorsabb úton, vagy nem pontosan jut el az érintettekhez, az intézkedésre jogosultakhoz, hiába lett volna elkerülhető, mégis megtörténik a tragédia.

A rendszer jelentőségét és szerepét, gyakorlati hasznát azonban nem lehet leszűkíteni csak a vasúti átjárókban bekövetkezett járműelakadásokra, műszaki hibákra. Legalább ekkora jelentősége van a már bekövetkezett balesetek esetében a gyors és pontos segítségkérésnek, a mentést végzők mielőbbi kikerzésének, ami megnövelheti a túlélés esélyét azzal, hogy a balesetben sérültek minél előbb szakemberi ellátást kapnak.

Mindezekon túl a rendszer alkalmas lehet arra is, hogy a vasúti pályahálózat működtetője gyors tájékoztatást kapjon a közúton közlekedők részéről az átjáró biztosítóberendezésének meghibásodásáról, rongálódásáról, üzemképtelenné válásáról.

2. Külföldi példák

Az Amerikai Egyesült Államokban a Federal Motor Carrier Administration tájékoztatása szerint – ha a jármű elakadt az átjáróban, vagy a vasúti jelző üzemzavara esetén – a bejelentőnek a vasúttársaság vészhelyzet esetén hívandó telefonszámán kell bejelentést tennie a vasútvonal, a keresztező út adatainak megadásával. Amennyiben a bejelentő a helyszínen nem találja a vasúttársaság vészhelyzetkor hívható telefonszámát, hívhatja a helyi rendőrséget vagy a 911-es központi számot.

A szomszédos országok közül a Szlovákiában 2012-ben bevezetett átjáróazonosító rendszert tanulmányoztuk, mely gyakorlatilag azonos a Csehországban alkalmazottal. E szerint 2012-ben a szlovákiai vasúti átjárókon a balesetek megelőzése érdekében minden átjáróhoz egy ún. egyedi azonosító számot vezettek be. Az egyedi azonosító szám öntapadós matricája elsődlegesen az „andráskereszt” közúti jelzőtábla hátlapján, azaz vágány felőli oldalán található.

A vasúti átjáróban bekövetkezett baleset esetén, vagy ha a vasúti átjáró ún. veszélyes sávjában vesztegel a gépjármű, az Integrált Mentőszolgálat 112-es telefonszámát lehet felhívni, melynek diszpécser azonnal értesíti az érintett útátjáró felelős üzemeltetőit.

Az útátjárók elektronikus nyilvántartásban szerepelnek. Minden egyedi azonosító számot a ŽSR informatikai rendszere rendeli hozzá az adott útátjáróhoz.

Az elektronikus nyilvántartást folyamatosan aktualizálják.

A 3. ábra a matrica elhelyezését mutatja a szlovák vasúti átjárókban.

3. Javaslat a magyarországi azonosító rendszerre

3.1. A veszély jelzése

Tekintettel arra, hogy ezekben az esetekben az időtényező meghatározó, igen fontos, hogy az információ pontosan, a leg-rövidebb úton jusson el az érintettekhez, áttételeknek, ebből következő idővesztéseknek ebben a folyamatban nincs és nem is lehet helye (4. ábra).

Ahhoz azonban, hogy a fenti – első ránézésre nagyon egyszerű – folyamat működjön, számos előzetes és az üzemelés alatti feltételnek teljesülnie kell, rendelkezésre kell állnia.

Az alábbiakban részletezzük azokat a lépéseket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy végső intézkedésként kihelyezhetőek legyenek az átjáróazonosító jelzések, és a rendszer működőképes legyen.

3.2. A jogszabályi feltételek megteremtése

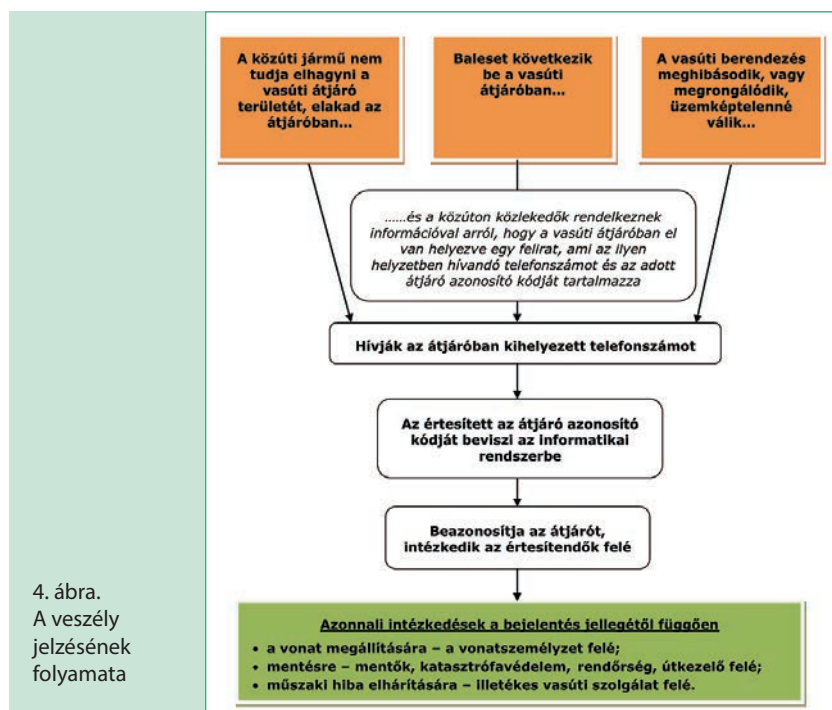
A vasúti átjáró azonosító kódját és a veszély esetén hívható telefonszámot a vasúti átjáróban jól látható módon és helyen elhelyezett táblán (lásd *Sínek Világa 2016/1. szám, 3. o.*) vagy öntapadós matricán kell feltüntetni.

Elhelyezésükre tábla esetében az andráskereszt tábla vagy a fénysorompó oszlopa, matrica esetén a vasúti átjáró kezdete tábla hátlapja vagy a fényjelző hátoldala alkalmas. A hatályos jogi szabályozás azonban jelenleg nem teszi lehetővé ennek a jelzésnek a javasolt helyen történő elhelyezését, ezért külön oszlopon is elhelyezhető.

Munkabizottságunk az alábbi normaszöveg-javaslatot fogalmazta meg, mely – javaslatunk szerint – az utak forgalom-szabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről szóló, 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet módosításaként kerülne előírásra: „A vasúti átjárót jelző »Vasúti átjáró kezdete«, illetőleg »Két- vagy többvágányú vasúti átjáró kezdete« jelzőtábla, vagy annak oszlopára – az »Állj! Elsőbbségadás kötelező« jelzőtábla, valamint a vasúti átjáró azonosítására alkalmas jelzés kivételével – más tábla vagy jelzés nem helyezhető el.”



3. ábra.
Azonosító szám
elhelyezése
Szlovákiában



4. ábra.
A veszély
jelzésének
folyamata

Amennyiben ez a szabályozás jogszabályban megjelenik, már nem lesz jogi akadálya a jelzés elhelyezésének.

3.3. Veszélyhelyzet esetén hívandó szám

Kézenfekvőnek tűnik – és a munkabizottság is azt a megoldást tartja célszerűnek –, hogy Magyarországon is a 112-es európai segélyhívó számot tüntessék fel az átjáróban, feltéve, hogy ennek az informatikai feltételei megteremtődnek és biztosítja a leggyorsabb információáramlás lehetőségét.

A hazai 112-es telefonrendszer üzemeltetése – a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium szakmai felügyelete mellett – az ORFK hatáskörében történik. A jelenlegi rendszert a katasztrófavédelem, a rendőr-

ség és a mentők információinak automatikus kezelésére fejlesztették ki, de a fejlesztése folyamatos.

Az előkészítés során előzetesen egyeztetünk a 112-es egységes európai segélyhívó szám alkalmazhatóságának kérdésében a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Kormányzati Informatikai Fejlesztési Ügynökségének projektmenedzserével, aki a vasúti átjárók egységes kód szerinti 112-es rendszerbe történő bekapcsolását jó ötletnek tartja.

Az ügyben megkerestük az Országos Rendőr-főkapitányságot is. Az ORFK a vasúti átjárók helyazonosító kóddal való ellátásával, a 112-es segélyhívó telefonon történő riasztással egyetértett, ugyanakkor a vasúti pályahálózat üzemeltetőjével közvetlen információs riasztási kapcsolat

kialakítását nem támogatta, értesítésüket csak rendőri ellenőrzés, szűrés után tudja elképzelni.

Emiatt – tekintettel arra, hogy a rendszerben a gyorsaság alapkövetelmény – mindenképpen szükséges alternatívaként kezelni a MÁV vasúti üzemirányításának riasztási lehetőségét, ahogy az például a bevezetőben ismertetett amerikai példában is szerepel.

Javaslatunk szerint valamennyi vasúti átjáróban azt a – veszélyhelyzet esetén hívandó – telefonszámot kell feltüntetni, melyen az adott átjáróra intézkedni jogosult vasúti üzemirányító érhető el a nap 24 órájában.

Meg kell teremteni a feltételeit annak is, hogy ez ne egyszerű bemenő hívásként, hanem veszély esetére kifejlesztett egyedi jelzésként jelenjen meg az üzemirányítónál.

3.4. Nyilvántartás, azonosító kód képzése, azonosító kód

A rendszer alapja a pontos, naprakész, GPS helyazonosítót tartalmazó vasúti átjáró nyilvántartás. Ezért bevezetése szükségessé teszi a nyilvántartások aktualizálását, GPS koordinátákkal való kiegészítését.

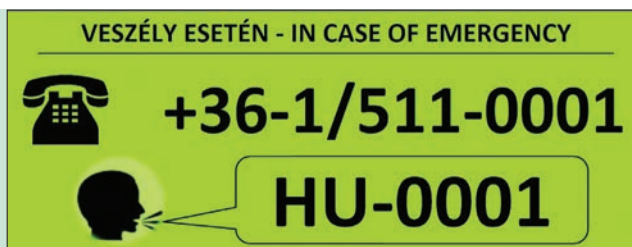
A Nemzeti Közlekedési Hatóság Ütügyi, Vasúti és Hajózási Hivatalának feladata – a Nemzeti Közlekedési Hatóságról szóló 263/2006. (XII. 20.) Korm.rendelet 4. § (2) bekezdésének i) pontja alapján – a vasúti átjárók, a vasúti gyalogos-átkelőhelyek forgalmi rendjére vonatkozó, a közlekedési hatóságként eljáró fővárosi és megyei kormányhivatalok által vezetett nyilvántartások alapján országos összesítő nyilvántartás vezetése.

Mihályka Péter okleveles közlekedésmérnök, közúti biztonsági auditor. Diplomája megszerzése után, 1982-től forgalmi mérnökként a Kecskeméti Közúti Igazgatóságnál kezdett dolgozni. A közlekedésigazgatás 1983. évi átszervezése után ügyi hatósági területre került. 1991-től lát el vezetői feladatokat a Bács-Kiskun megyei közlekedési hatóságnál. Jelenleg a megyei kormányhivatal szakterületi főosztályának vezetőhelyettese, emellett az ügyi osztály vezetője. Egyik kiemelt feladata a vasúti átjárók közlekedésbiztonsági felülvizsgálatával, forgalomszabályozásával kapcsolatos hatósági feladatok irányítása.

5. ábra.
Javasolt jelzés
a 112-es
rendszerben



6. ábra.
Javasolt jelzés
a vasúti üzem-
irányításhoz
kapcsoltan



Ez a nyilvántartás lehet az alapja a már a GPS koordinátákat is tartalmazó azonosító kódos nyilvántartásnak. Az előkészítő szakaszban elő kell állítani egy, a pontos helyazonosító adatokat is tartalmazó, naprakész nyilvántartást. Ez a nyilvántartás rendelné hozzá az adott vasúti átjáróhoz az azonosító kódot.

Az azonosító kód két betű (HU) és négy szám karakterből állna (0001-től növekvő), ami – figyelemmel a Magyarországon lévő vasúti átjárók számára (kevesebb mint 6000) – hosszú távon is elégséges. A rendszer bevezetése előtt valamennyi üzemelő vasútvonalon lévő vasúti átjáró és önálló kerékpáros vasúti átjáró azonosító kódot kapna.

A megszűnő vasúti átjárók kódját nem adnák ki újra.

A rendszer bevezetése után újonnan létesítendő vasúti átjárók esetében az azonosító kódot a Nemzeti Közlekedési Hatóság informatikai rendszere akkor rendelné hozzá az adott vasúti átjáróhoz, amikor a vasúti átjárót a hatáskörrel rendelkező közlekedési hatóság – jelenleg a megyei/fővárosi kormányhivatal – forgalomba helyezi.

3.5. Az azonosító jelzés formája

Javaslatunk szerint – nem kizárva a tábla elhelyezésének lehetőségét – az átjárókban öntapadós matricán kell az információt megjeleníteni. A jelzést a fénysorompó hátoldalán, ahol az nincs, az andráskereszt tábla hátlapján helyeznék el, és magyar, valamint angol nyelven tájékoztatna arról, hogy veszély esetén milyen számot kell felhívni, és milyen kódot kell bemondani.

A matrica mérete 8 × 20 cm, ez biztosí-

taná a megfelelő észlelhetőséget és a felirat láthatóságát is.

A lehetséges riasztási útvonalak alapján két jelzésképet dolgoztunk ki, melyek csak a hívandó számban és – lehetséges változatként – az alapszínben különböznek.

A javasolt jelzéseket a 5., 6. ábra szemlélteti a matrica sárga vagy neonzöld alapszínű változatával.

3.6. Az azonosító kódhoz tartozó nyilvántartott adatok

Valamennyi azonosító kódhoz az alábbi, az átjáróra vonatkozó adatokat tartanak nyilván:

- a vasúti átjáró GPS koordinátái;
- a vasúti átjáróra vonatkozóan rendelkezni jogosult vasúti menetirányító elektronikus és telefonos elérhetősége. (Amennyiben nem a 112-es segélyhívó rendszerben történik az értesítés, hanem közvetlenül a vasúti üzemirányítót hívják, ez az adat nem jelenik meg.);
- a vasútvonal száma, megnevezése;
- a vasúti átjáró szelvény száma;
- a közút száma, a közút és vasút kereszteződésének szelvénye, a helyi közút neve, a vasúti átjáró helyi megnevezése;
- vasúti átjáró biztosítási módja;
- keresztezett vágányok száma az átjáróban.

3.7. Úthasználók tájékoztatása

A rendszernek nálunk nincsenek előzményei, ezért fontos, hogy a bevezetését széles körű társadalmi közlekedésbiztonsági kampány, reklám előzze meg.

Annak érdekében, hogy a közúton közlekedők tudjanak a rendszer bevezetéséről,

majd veszélyhelyzetben használják is azt, nagyon fontos, hogy mind a médiában, mind a közterületi közlekedésbiztonsági reklámokban kapjanak tájékoztatást róla, valamint a használatáról, előnyeiről.

A vasúti átjárók helyszíni azonosításával, a veszélyhelyzet esetén teendőkkal kapcsolatos ismereteket az új jogosít-

ványt szerzők tananyagába, továbbá az e-learninges oktatási anyagba és a számítógépes elméleti vizsgakérdések közé is javasolt felvenni annak érdekében, hogy a közlekedésbiztonsági reklámok mellett folyamatosan kerüljön be az új járművezetők ismeretanyagába a rendszer.

Az előzőekben részletezett lépések

után végső intézkedésként kihelyezhetőek az átjárókban az azonosító jelzések, és remélhetőleg a rendszer bevezetésének eredményeként megszűnnek vagy minimálisan csökkennek az olyan események, mint amilyenekről a cikksorozat 2. részében (*Sínek Világa 2015/6. szám, 5–8. o.*) volt szó.

Gábor Miklós

Javaslatok a fogyatékkal élő átvezetésének elősegítésére

1. Előzmények

A projekt keretében 2014-ben készített kutatási és elemzési feladatok során már foglalkoztunk a fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek számára kényelmes és biztonságos kialakítású vasúti átjárók problematikájával [7].

Az idézett munka elkészítésekor áttekintettük a fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek esélyegyenlőségét támogató nemzetközi és hazai jogszabályokat, valamint a rendelkezésre álló nemzetközi tapasztalatokat [8], kutatási jelentéseket. Ezt a témát azonban most további szakirodalmi anyagok és szabályozások összegyűjtésével és konkrét ajánlásokkal bővítettük, figyelembe véve az időközben bekövetkezett változásokat az uniós szabályozásban és a hazai jogalkotásban. Ezeket a javaslatokat a döntéshozó állami szervezetek figyelmébe ajánljuk, akik kellő megfontolás nyomán tudják majd kidolgoztatni a konkrét kialakításokra, megoldásokra vonatkozó javaslatokat, előírásokat.

2. A munkacsoport ajánlása

A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek számára a vasúti

átjárók járhatóságával kapcsolatos megoldandó feladatok:

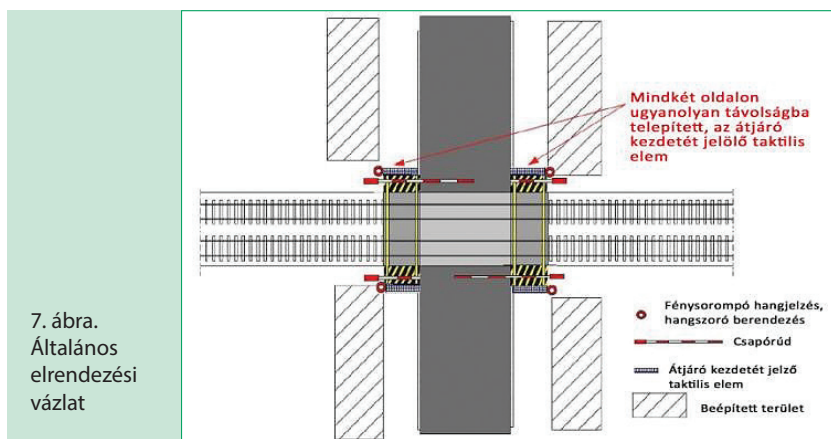
- az átkelő felismerése, azonosítása,
- döntéshozatal az áthaladásról,
- tájékozódás és fizikai megközelítés.

Ezek részleteivel már az előkészítő irodalomtanulmány készítésekor foglalkoztunk. Mindezek alapján összefoglaljuk, hogy a hazai gyakorlatban milyen szabályozást javaslunk.

A közúti forgalom számára kialakított, csapórúddal kiegészített fényjelzővel biztosított vasúti átjáróban kiépített gyalogosátvezetés általános elrendezését a 7. ábra mutatja, ahol fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek közlekedésére is alkalmassá tett gyalogosátvezetés látható merőleges keresztezés esetén. Természetesen az átjáró hegyesszögű kialakítása is lehetséges.

2.1. Az átjárók kialakítása

A közlekedési létesítmények tervezésekor figyelembe kell venni a fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról szóló, 1998. évi XXVI. törvényben foglaltakat, valamint az e-UT 03.06.11 Szintbeni közúti-vasúti átjárók kialakítása [10] előírásait.



7. ábra.
Általános
elrendezési
vázlat

2.2. Biztosítási mód

A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek számára kialakított vasúti átjárók és vasúti gyalogosátkelőhelyek biztosítási módját az egyéb vasúti átjárók biztosításával megegyezően kell megválasztani. A jellemzően vakok és gyengénlátók által használt vasúti átjárókat lehetőség szerint biztosított átjáróként kell kiépíteni.

A nem biztosított vasúti átjárókat és vasúti gyalogosátkelőhelyeket terelőkorláttal vagy nyitható rácsos kapuval kell ellátni. Az utóbbi Magyarországon eddig nem alkalmazott megoldás, de használata megfontolható a fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek számára, valamint kis forgalmú önálló vasúti gyalogosátkelőhelyként kialakított átkelők esetén. A 8. ábra önálló vasúti gyalogosátkelőhely biztosítását mutatja nyitható, kulcsra nem zárt rácsos kapuval. Az ábrán látható tábla felirata: „Ne menjen át az átjárón, mielőtt mindkét irányban körülnézett volna; az egyik vonat eltakarhatja a másikat.”

A lehetséges biztosítási módok:

- fénysorompó,
- teljes csapórudas sorompó (a gyalogosátvezetés szempontjából).

2.3. Helyszínrajzi és hossz-szelvény kialakítás feltételei

Keresztezési szög

A jelenleg hatályos előírások szerint a vasúti

pálya és az önálló gyalogos vasúti átkelőhely keresztezési szöge 60° -nál nem lehet kisebb, de lehetőség szerint derékszögű vagy ahhoz közeli keresztezést kell kialakítani.

Az átvezetés szabad helyszükséglete

Az OTÉK (országos településrendezési és építési követelmények) [9] előírásai alapján az egyenes vonalú akadálymentes közlekedés szabad helyszükséglete kétirányú közlekedés esetén 1,8 m. Ugyanígy határozza meg az e-UT 03.06.11 Szintbeni közúti-vasúti átjárók kialakítása útügyi műszaki előírás [10] a vasúti pályán átvezető gyalogút minimális szélességét. A kerekes szék fordulási helyszükséglete 90° -os fordulat esetén a szélesség és a hosszúság egyaránt $\geq 1,40$ m; a 180° -os fordulás esetén a szélesség $\geq 1,40$ m, a hosszúság $\geq 1,70$ m. Ezeket az értékeket a terelőkorlátok kialakításánál figyelembe kell venni.

Az átjáró és a hozzá vezető megközelítési útvonalak legnagyobb esése

A fogyatékkal élők és csökkent mozgásképességű személyek által használt gyalogutakat a vágánytengelytől mindkét irányban 6-6 m hosszban vízszintes hosszszelvénnel kell kialakítani.

Ahol a terepviszonyok miatt a vasúti gyalogos-átkelőhelyhez vezető úton rámpák kialakítása szükséges, ott ezek a meghatározott 6-6 m-es vízszintes szakaszon túl helyezhetők el. A tervezés során figyelembe kell venni a kerekes székek közlekedők akadálymentes közlekedésének jogszabályban meghatározott szempontjait (lejtés, pihenő).

Terelőkorlát-méretek

A vasúti gyalogos-átkelőhelyen és a vasúti átjáró részeként átvezetett kerékpárúton, de nem biztosított vasúti átjárónál kötelező a terelőkorlát telepítése. Ennek méreteit a fent említett útügyi műszaki előírás tartalmazza.

Amennyiben nincs elegendő hely a szabványos terelőkorlát kialakítására, ajánljuk a németországi gyakorlat alkalmazását, megfelelő Z alakú gyalogos átvezetéssel (9. ábra). Ez a megoldás elsősorban a HÉV-vonalakon kiépített vasúti gyalogos-átkelőhelyeknél lenne alkalmazható.

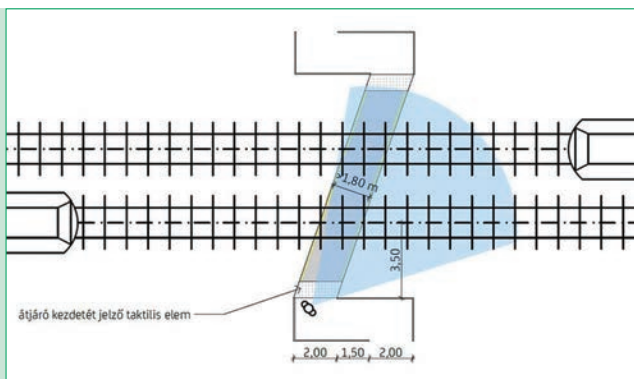
A megállás helye és a burkolatszél jelölése, az átvezetés szélessége

A vakok és gyengénlátók igényei szerint kialakított vasúti átjárókon ún. taktilis útburkolati jeleket kell alkalmazni a

8. ábra.
Átjáró rácsos kapuval [8]
(Orléans,
Franciaország)



9. ábra.
Z alakú
átvezetés nyílt
pályaszakaszon



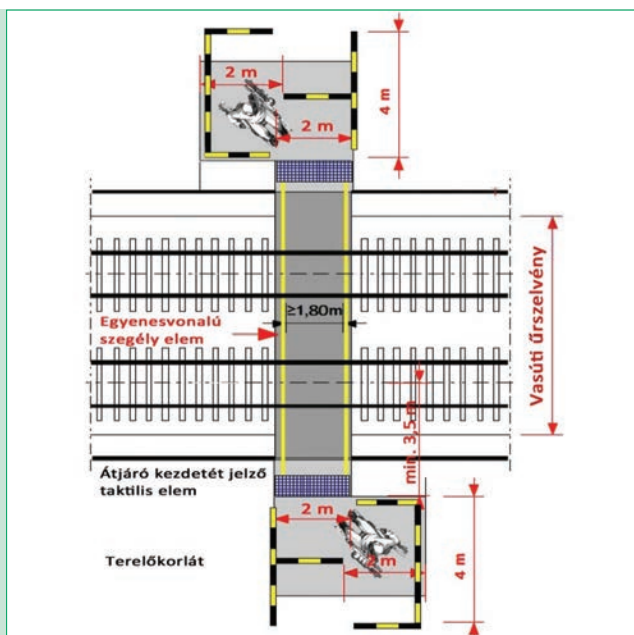
10. ábra szerint a megállás helyének (átjáró kezdete) és az átjáróval párhuzamos haladási nyomvonal jelzésére (jelölő- és vezetőelemek). A terelőkorláttal ellátott gyalogosátjáró lehetséges kialakítása a kerekes székek közlekedők mozgásához szükséges méretekkel a 10. ábrán látható.

Az átjáró kezdetét jelző elem környezetében fokozottan ügyelni kell a burkolat

egyenletes kialakítására, hogy markánsan elkülöníthető legyen az átjáró kezdete.

Az átjáró mindkét szélén az átkelés teljes hossza mentén taktilis vezetőelemeket kell elhelyezni, amelyeket eltérő színnel kell megjelölni, mert azok a nem teljesen vak gyengén látók tájékozódásában fontos szerepet játszanak a nyomvonal megtartásában.

10. ábra.
Terelőkorláttal
ellátott
gyalogosátjáró



Gábor Miklós okl. mérnök, okl. mérnök-közgazdász, közlekedésbiztonsági auditor. 1994-től a Közlekedéstudományi Intézet alkalmazottja különböző beosztásokban. Számos hazai és nemzetközi együttműködésben megvalósult forgalomtechnikai, közlekedésbiztonsági, közlekedésszociológiai kutatás vezetője és közreműködője. Közel tíz éve foglalkozik a hazai vasúti átjárók biztonsági helyzetével, a veszélyességi rangsor elkészítésével és módszertani felülvizsgálatával. Jelenleg a Széchenyi István Egyetem Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola hallgatója.

A szabadon tartandó úrszelvénytérletek (berendezések elhelyezése)

A hazai vasúti átjárókban a jelző- és sorompóberendezéseknek a közúthoz és a vasúti vágányhoz képesti elhelyezését belső ágazati vasúti szabvány (KMPSZ Kk 108-73) határozza meg. Az ebben meghatározott távolságértékeket általában elfogadhatónak és alkalmazandónak tartjuk a fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek számára kiépített átjárókon is.

2.4. Az átjáró burkolatával kapcsolatos követelmények

A gyalogosok számára kialakított átjáró felületét megfelelő felületi érdességű, az átjáró teljes szélességében folyamatosan átvezetett gyalogútként kell megoldani. A burkolat felületét úgy kell kialakítani, hogy nedves időben is kellő biztonsággal tudjanak áthaladni az ott közlekedők.

A vasúti átjáró kezdetét jelző merőleges vonaltól (taktilis elem) a vágánymező széleig terjedő, gyalogos közlekedésre alkalmas területen a burkolatot a veszélyes helyekre figyelmeztető jelzéssel kell ellátni. A gyalogosok, illetve kerékpárosok által járható átvezetés szélét vizuálisan erősen eltérő színű (pl. sárga) elemekkel célszerű kialakítani.

A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek és kerékpárosok közlekedésére az ún. Velostrail burkolati elemek ajánlatosak, amelyek már 120 km/h vasúti pályasebességig alkalmasak a kis kerekű „járművek” akadálymentes áthaladására, sínvályúmentesek, és akár kisebb keresztezési szögben is kialakított áthaladást tesznek lehetővé (11. ábra).

2.5. Az átjáró megvilágításával és láthatóságával kapcsolatos előírások

A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek számára kialakított (lakott területen levő) vasúti átjárókban a vonatkozó magyar szabványnak megfelelően meg kell világítani az átvezetést, illetve fényvisszaverő elemekkel kell ellátni a burkolatszegélyeket, hogy éjszaka is jól láthatók legyenek. Ezek az optikai elemek a közúton közlekedő járművezetőknek is hasznosak.

2.6. Figyelemfelhívó kiegészítő biztosítási berendezések

A nagyobb létszámú vak és gyengén látó személyek közlekedésére alkalmassá tett vasúti gyalogosátvezetések kiegészíthetők új technológiákon alapuló berendezésekkel, ezek lehetnek rezgő, hangjelző és fényjelző készülékek.

Ezek a berendezések a hazai vasúti átjáróknál még nem használatosak. Ezek a specifikus eszközök folyamatos, félfolyamatos üzemmódban, kézi vezérléssel vagy távvezérléssel működnek.

3. Összegzés

A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek vasúti átjárókban és vasúti gyalogos-átkelőhelyeken közlekedésére a fentiekben megfogalmazott ajánlások nyomán a következő összefoglaló megállapításokat tesszük.

1. A szintbeni vasúti átjárók járhatósági problémáinak feltárása és a megoldások átgondolása a fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek és képviselőik együttműködésével, valamint a vasúti és közúti szakemberek bevonásával történjen.

2. Számos ország előírásait és ajánlásait áttekintve elmondható, hogy konkrét műszaki megoldásokra és kialakítási elrendezésekre kevés példa létezik, hiszen az uniós jogszabályok, irányelvek sem túl régiek, és még a fejlett országokban is a kutatási munkák elsősorban a szokásjellelmzők vizsgálatára terjedtek ki.

3. A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek igényeinek figyelembevétele érdekében a jelenlegi hazai gyakorlat fejlesztésére célszerű kísérleti mintahelyszíneken kipróbálni a hazai körülmények között alkalmazható megoldásokat.

4. A kísérleti helyszínek tapasztalatait és a fenti konkrét ajánlásokat a döntéshozó állami szervek és a szakárca figyelmébe ajánljuk azzal, hogy a projektben elkészített mintatervek figyelembe vételével dolgoztassák ki a konkrét kialakításokra, megoldásokra vonatkozó javaslatokat, előírásokat.

5. Az egyedi megoldásokat a mintatervek alapján a konkrét helyszín ismeretében a közlekedési hatóság bevonásával kell meghatározni.

6. Komolyabb átépítések elvégzése nélkül is ajánljuk a vasúti átjárókban a gyalogosok áthaladási útvonalának legalább



11. ábra. Sínvályú nélkül kialakított vasúti átjáró [11]

burkolati jellel való elkülönítését és a vasúti gyalogos-átkelőhelyeken a taktilis útburkolati jelek alkalmazását.

7. A fogyatékkal élő és csökkent mozgásképességű személyek mobilitása és független közlekedési igénye is változik, ekkor az elérhető technológia fejlődik,

és a járhatóságot könnyítő segédeszközök tökéletesednek. Ezért a járhatóságot biztosító eszközöket, a megoldások részletes leírásának tartalmát újra meg újra felül kell vizsgálni annak érdekében, hogy megfeleljenek a felmerülő igényeknek, és a vasúti átjárók járhatósága a fogyatékkal élő

és csökkent mozgásképességű személyek számára folyamatosan korszerűsödjön.

8. Ezek között hatékony megoldás a biztosított átjárók esetén a látássérültek számára az átjárón való áthaladáshoz tartozó megfelelő információ megszerzéséhez alkalmazható kiegészítő berendezés.

Dr. Koren Csaba

A tiltott helyen átjárásból fakadó vasúti balesetek csökkentésének lehetőségei

1. A téma jelentősége

Egy európai uniós összesítő statisztika szerint [12] 2009 és 2011 között – a vasúton történt öngyilkosságokat nem számítva – a halálesetek 28%-a történt vasúti átjárókban és 63%-a tiltott helyen átjárás (továbbiakban: THJ) miatt (12. ábra). A tiltott helyeken tehát több mint kétszer annyi halálos baleset történt, mint a vasúti átjárókban.

Hasonló a helyzet a MÁV hálózaton is. A vasúti átjárókban évente 20-25 ember hal meg, a tiltott helyen járók közül pedig 40-50.

A MÁV Zrt. 2013-ban átfogó vizsgálatot készített a hálózaton található illegális gyalogosátjárások biztonsági kockázata tárgyában [13]. Ebben egyebek között megállapítják, hogy a tiltott helyen járó személyek az elmúlt öt évben 80-100 esetben sérültek meg az illegális átjárók

használata, illetve a vágányokon való figyelmen kívül hagyás miatt, az esetek közel 60%-a halálos kimenetelű volt.

A MÁV Biztonsági Igazgatóság a Pálya-kezelési Igazgatósággal közösen felmérte, hogy a hálózaton hány illegális vasúti átjáró található, amelyeken rendszeres a tiltott közlekedés. A MÁV Zrt. mintegy 7600 km hosszú vonalhálózaton 950 helyen van a pályafenntartás által nyilvántartott, rendszeresen használt, kitaposott illegális átjáró. Ezek főbb adatait rögzítették, és azonosították azokat a vonalakat és vonalszakaszokat, ahol különösen sok az illegális átjáró.

A tanulmány szerint a gázolások és a vasúti pálya rongálásának megelőzésére folyamatos intézkedések történtek és történnek. Ennek ellenére – valószínűleg anyagi okok miatt – az illegális átjárók 70%-ában semmilyen megelőző intézkedésre nem került sor, az átjárók mintegy

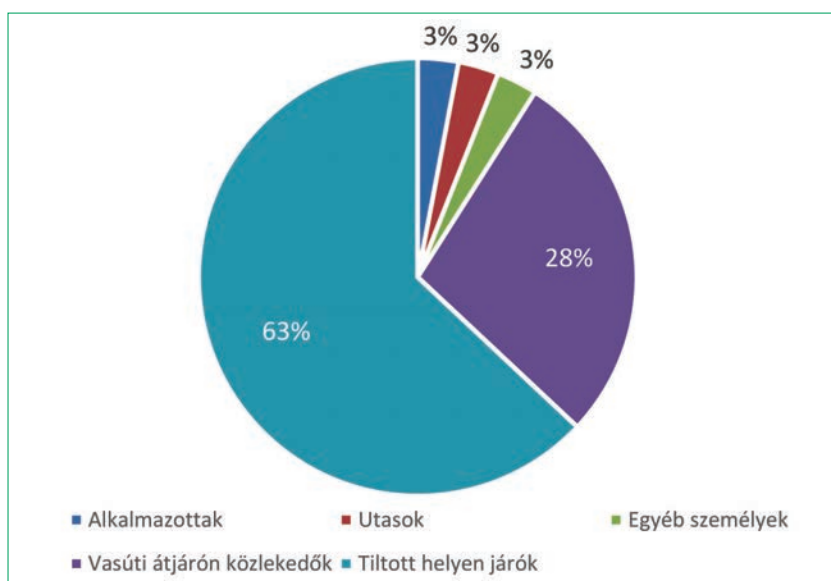
20%-ában figyelmeztető/tiltó tábla található, és a valamiféle fizikai elválasztással kialakított megoldások aránya csupán 9%. Az adatok szerint a 950 helyszín közül 83 helyen történt gázolás. Ezek közül a különösen veszélyesnek mondható helyszínek közül 41 esetben semmilyen megelőző intézkedés nem történt, 21 helyen helyeztek el tiltó táblát és csak szintén 21 helyen fizikai akadályt.

A tanulmány szerint az illegális átjárók 58%-a nem igényel azonnali megelőző intézkedést. Az esetek további mintegy 33%-ában a letaposott ágyazattal kapcsolatos feladatokat (ágyazatszél-felhajtás, gyakrabban használt helyeken ágyazatra-gasztás) végezték. Ezek az intézkedések a vasúti pálya biztonságának helyreállítására irányultak.

2. Néhány külföldi ajánlás

Az Egyesült Államokban a Szövetségi Vasúti Hatóság 2012-ben háromnapos workshopot rendezett a tiltott helyen járásból származó balesetek megelőzése témájában. A résztvevők között képviselték magukat a minisztériumok, önkormányzatok, vasúttársaságok, a rendőrség, egyetemek, civil szervezetek, tervezők is. Az első nap plenáris előadásai után a résztvevők hat munkacsoportban dolgoztak. Feladatuk a megállapítások és javaslatok összegyűjtése volt, valamint ezek fontossági sorrendbe állítása. A munkacsoportok témái az alábbiak voltak.

- Gyalogosok biztonsági kérdései
- Veszélykezelés
- Műszaki kialakítás, technológia, infrastruktúra
- Közösségi tájékoztatás
- Ellenőrzés
- Szándékos cselekmények, öngyilkosságok



12. ábra. Halálos vasúti balesetek áldozatai kategóriák szerint

Az UIC (International Union of Railways) vezetésével egy konzorcium 2014-ben az EU FP7 keretében végzett RESTRAIL projekt végén gyakorlati útmutatót tett közzé *Hogyan előzzük meg az öngyilkosságokat és a tiltott helyen járást, és hogyan csökkentjük azok következményeit* címmel. A projektnek az interneten elérhető [14] számos dokumentuma közül ebből az útmutatóból idézzük az ajánlott intézkedések csoportjait.

2.1. Szervezeti és eljárási intézkedések

1. Kockázatbecslés
2. Tanulni a jó tapasztalatokból
3. Szervezetek közötti együttműködés
4. Társadalmi együttműködés a vasúti öngyilkosságok megelőzésére
5. A regionális információk megosztása
6. Járőrök és az előírások betartatása
7. Együttműködés a rendőrség és az igazságügyi szervezetek között

2.2. Fizikai és műszaki intézkedések

8. Kerítések állomásokon
9. Kerítések állomásokon kívül
10. Tájba illesztés
11. Érzékelő- és felügyeleti rendszerek
12. Megvilágítási eszközök a magatartás befolyásolására
13. Megvilágítás a forgalmas helyeken
14. Biztonsági és sürgősségi berendezések állomásokon
15. Eseménykezelés és tájékoztatási platform

Dr. Koren Csaba okl. építőmérnök 1972-től a Közlekedéstudományi Intézetnél, majd 1977-től a Széchenyi István Egyetemen, illetve jogelődjeinél dolgozik. 1996-tól egyetemi tanár. 1993-tól 2012-ig tanszékvezető, több ciklusban intézetigazgató, illetve rektorhelyettes volt. A Közlekedésépítési Szemle felelős szerkesztője (2002–2011). Kutatási területe a közúti infrastruktúra biztonsága. E témában szerzőtársakkal együtt két könyvet írt és szerkesztett. 2013-tól a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata Közúti Biztonsági Auditori szakosztályának elnöke. Nevéhez fűződik számos auditori tanfolyam megszervezése. Téma-vezetésével eddig hatan szereztek PhD-fokozatot.

16. A mozdony elejére videofelvevő felszerelése

2.3. Közösségi tájékoztatási és oktatási intézkedések

17. Tudatosságnövelő kampányok
18. Médiakampányok
19. Médiairányelvek
20. Plakátok és figyelmeztető jelzések
21. Tiltó jelzések
22. Iskolarendszerű és iskolán kívüli oktatás
23. A vasúti személyzet oktatása öngyilkosság megelőzésére
24. A THJ megelőzésére szolgáló oktatások
25. A következmények mérséklésére szolgáló oktatások

3. A munkacsoport javaslatai

3.1. Vizsgálati-szervezési jellegű javaslatok

A MÁV-vizsgálatban szereplő legvesélyesebb helyszínek részletesebb vizsgálata

Javasoljuk részletesebb vizsgálat elvégzését azokon a helyszíneken, ahol az eddigi felmérés mindennapos használatra utal (lakóházak, városrészek megközelítése, messze van a legális átjáró, kényelemből rövidítenek, állomás, megállóhely megközelítésére, munkába járásra használják).

Pályázati rendszer kialakítása a tiltott helyen járás csökkentése érdekében

Az illegális átjárók nagy része lakott területen belül van, ahol a vasútvonal településrészeket választ el. Ezért a vasúttársaságokon kívül az önkormányzatoknak is érdekük az ott bekövetkező balesetek számának csökkentése. A beavatkozások többsége viszonylag kis költséggel megoldható lenne. A több érintett miatt javasoljuk olyan pályázati rendszer kialakítását, amelyben egy állami támogatási rész mellett a vasúttársaság és az önkormányzat is hozzájárul bizonyos önrésszel a biztonságnövelő intézkedéshez.

Adatgyűjtés megszervezése és nyilvántartás létrehozása

Egy olyan integrált nyilvántartás elkészítését tartjuk szükségesnek, amely az illegális átjárók nyilvántartási adatait, baleseti statisztikáit és az elvégzett intézkedéseket egyaránt tartalmazza. Ehhez megfelelő

szoftver elkészítése és használata szükséges a vasút-üzemeltető vállalatoknál.

3.2. Az illegális átjáró megszüntetését célzó műszaki megoldási javaslatok

A javaslatok azokat a lehetőségeket tárják fel, amelyek eddig nem kerültek napirendre, ugyanakkor megvalósításuk a célnak megfelel, és egyidejűleg valamilyen más hasznos funkciót is betöltenek. Az egyes javaslatok alkalmazását mindig a konkrét helyi környezet ismeretében és ahhoz alkalmazkodva célszerű megválasztani.

Töltés lábánál mélyített talpárok kialakítása a tiltott átjárótól 100-100 m hosszson

A talpárok megépítésével fizikai akadály keletkezik a töltésre való feljutás megakadályozására. Az árok vízszintes terepen 2,0 m széles, 0,8 m mély, az alsó talpszélessége 0,4 m. A megoldás akár terepszinten vezetett vonalnál is eredményes lehet. A mélyített talpárok szikkasztóároként is funkcionál. A megoldás szerény költséggel, földmunkavégzéssel megvalósítható.

Ágyazat megtámasztása L30 peronelemekkel 50-50 m hosszson

A megoldás biztosítja az ágyazat megtámasztását, ezen keresztül a vágány állékonyságát. Az illegális átkelőnek a 0,83 m magas betonfal fizikai akadályt jelent a betonalszegéllyel történő megtámasztással szemben (0,2 m magas), amely lépcsőként segítheti is az átjárást, a peronelem magassága elriaszthatja az illegálisan átkelőket. A megtámasztást vagy a jellemzően használt irányból egy oldalon, vagy mindkét oldalon célszerű kiépíteni. A megoldásnak költségigénye van (peronelemek), azonban tartós megoldást biztosít.

Padkaszélesítés L30 peronelemekkel 50-50 m hosszson

A megoldás javítja a vágány melletti közlekedés lehetőségét, ami pályakarbantartáskor különösen fontos (munkagépek, anyagok tárolása stb.). A 0,83 m magas vasbeton fal fizikai akadályt jelent az illegális átjárók számára a betonalszegéllyel történő megtámasztással szemben (0,2 m magas), amely lépcsőként segítheti is az átjárást, a peronelem magassága elriaszthatja az illegálisan átkelőket. A padkaszélesítést vagy a jellemzően használt irányból egy oldalon, vagy mindkét oldalon célszerű kiépíteni. A megoldásnak költségigénye



13. ábra.
A tiltott átjárást
is megakadályo-
zó zajárnyékoló
fal (Fotó: Péter
József)

van (peronelemek), azonban tartós megoldást biztosít.

Zajvédő fal/tömör kerítés létesítése a pálya egyik oldalán az illegális gyalogosátjárótól 50-100 m hosszón

A tömör kerítés egyaránt lehet vasbeton paneles vagy olcsó zajvédő fal kivitelű. Az egyszerű drótfonatos kerítés nem javasolt, mert könnyen elbontható. Költséges, ugyanakkor tartós megoldás.

A megoldás alkalmazása lakott területen hasznos is lehet a zajvédelem szempontjából. Ha a zajvédelem nem igényli, akkor tömör kerítésként a lehető legegyszerűbb és olcsó megoldást kell választani. Magasságát úgy kell meghatározni, hogy fizikai akadályt képezzen az illegális átkelő előtt, azaz min. 1,5 m legyen (13. ábra).

3.3. A baleseti kockázatot mérsékelő javaslatok

Új, a meglévő jelzőeszközökkel harmonizáló veszélyt jelző tábla bevezetését javasoljuk.

A veszélyt jelző tábla kialakítása

A jelzőtábla megtartja az F1 utasítás szerinti útátjárójelzők jellegét. Kiindulási alapként a fénysorompót ellenőrző útátjárójelző szolgál. A javasolt veszélyt jelző tábla a

fénysorompót ellenőrző útátjárójelzőből kihagyja a fekete alapú fényjelzést, és csak a veszélyt jelző háromszöget és a halszájkas sávost tartalmazó táblát tartja meg, továbbá kiegészül az illegális gyalogosátjáró szelvényszámát tartalmazó táblával.

Az új jelzőtáblát két változatban javasoljuk elkészíteni:

- egyszerű veszélyt jelző tábla (kék sávozás),
- különleges veszélyt jelző tábla (vörös sávozás).

A két táblaváltozat a 14. ábrán látható.

A veszélyt jelző tábla – mint minden vasúti jelzőeszköz – a mozdonyvezetőnek nyújt információt vagy parancsot, kitézése csökkenti a baleseti kockázatot és nem jelenti az illegális gyalogos-átkelőhely legitimé nyilvánítását, mint ahogyan a tiltó tábla elhelyezése sem.

Térfigyelő kamerák, mozgásérzékelők felszerelése

Külföldi tapasztalatok szerint térfigyelő kameráknak, mozgásérzékelőknek, az utóbbiakkal összekötött megvilágításnak visszatartó hatásuk van. Felszerelésük a különösen frekvenciált helyeken javasolható.

A vasútbiztonsági személyzet feladatának meghatározása

A tiltott helyen átjárás gyakran az állomá-

sokon vagy azok közvetlen közelében tapasztalható. Azokon az állomásokon, ahol van vasútbiztonsági személyzet, feladataikat javasolt kiterjeszteni a tiltott helyen járók figyelmeztetésére, elterelésére.

A tiltott helyen átjárás fokozottabb megjelenítése a közlekedésbiztonsági propagandában

A vasúti átjárókban követendő magatartás rendszeresen szerepel a közlekedésbiztonsági tájékoztató és propagandaanyagokban. Nem mondható ez el a tiltott helyen átjárás veszélyeiről, holott a baleseti statisztikák szerint ilyen helyeken kétszer annyi ember hal meg, mint átjáróknál. Javasolható, hogy ez a téma is kerüljön bele a Közlekedésbiztonsági Akcióprogram súlyponti területei közé, készüljenek tájékoztató anyagok, legyenek erről szóló rendezvények.

Az intézkedéseket az említett UIC-kiadvány főbb pontjai szerint rendezhetjük.

- Tudatosságnövelő kampányok
- Médiakampányok
- Médiairányelvek
- Plakátok és figyelmeztető jelzések
- Tiltó jelzések
- Iskolarendszerű és iskolán kívüli oktatás
- A vasúti személyzet oktatása öngyilkosság megelőzésére

- A THJ megelőzésére szolgáló oktatások
- A következmények mérséklésére szolgáló oktatások

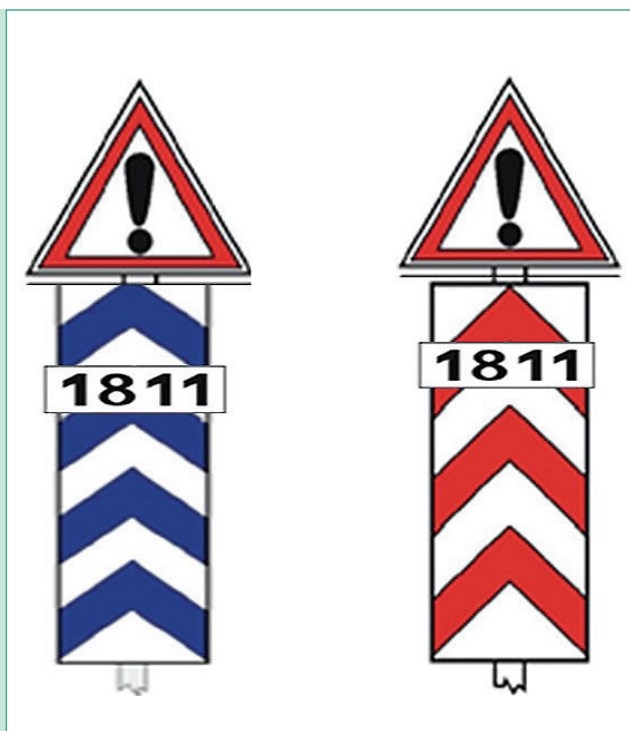
3.4. Egyes átjárók legalizálására irányuló javaslatok

A tanulmány alapján az átjárások 6%-ánál (mintegy 60 átjáró) szükséges – a részletes vizsgálat után – legális átjáró kialakítását kezdeményezni. Ezt a megállapítást reálisnak tartjuk. «

Irodalomjegyzék

- [1] Youtube: Vasúti átjárókat biztosító berendezések, 1980.
- [2] Vasúti átjárók akadálymentesítésének szabályozása, KTI, 2014.
- [3] Richtlinie 815: Bahnübergangsanlagen planen und instandhalten (815. irányelv: Vasúti átjárók tervezése és üzemeltetése).
- [4] Office of Rail Regulation: Level crossings: a guide for managers, designers and operators. 2011.
- [5] Railroad-Highway Grade Crossing Handbook – Revised Second Edition Federal Highway Administration, 2007.
- [6] 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.
- [7] Vasúti átjárók akadálymentesítésének szabályozása (A szintbeni közúti-vasúti átjárók biztonságos és mozgáskorlátozottak számára kényelmes műszaki kialakítása) (KÖZOP-2.5.0-09-11-2012-0009). Előkészítő kutatási és elemzési feladatok végzése ajánlatkérő részére 5. részfeladat. Részjelentés, 2014. augusztus.

14. ábra.
A veszélyt jelző
tábla változatai



- [8] <http://commons.wikimedia.org/wiki/>
- [9] 253/1997. (XII. 20.) Korm.rendelet Az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)
- [10] e-UT 03.06.11 Szintbeni közúti-vasúti átjárók kialakítása.
- [11] (Forrás: www.strail.de)
- [12] European Railway Agency: Intermediate report on the development of railway safety in the European Union. 2013.
- [13] Kertész Ottó, üzembiztonsági szakértő: A MÁV Zrt. hálójánál található illegális gyalogos átjárások biztonsági kockázata. Tájékoztató a MÁV Zrt. elnök-vezérigazgatói értekezletére, 2013. április.
- [14] <http://www.restrail.eu/>

Summary

At the end of our article series, in this part the authors draft further proposals for the safety enhancement of railway level crossings. Proposals can be grouped around the items of warning time, identification of level crossings on the spot, helping people with reduced mobility and reducing trespassing accidents. To avoid replications in several places we refer to texts or figures which came up in earlier articles of this series.

A szerkesztő zárszava

Ezzel végére értünk egy hosszú, alapos szakmai munkáról készült tanulmány ismertetésének, ami magában foglalja a kutatást, a jogi, a műszaki szabályozási és a fejlesztési javaslatokat. A nyolc részre tagolt cikksorozat 16 szerző gondolatait tartalmazza. Ebből is érezhető, hogy óriási csapatmunka volt a ta-

nulmány elkészítése, amiben a különböző szakterületeket legjobban ismerő közúti és vasúti szakemberek vettek részt. A *Sínek Világa* terjedmi és arculati korlátai miatt nem egyszerű feladat egy ekkora munkát sajtó alá rendezni. Gyakran nehéz volt egy adott részhez a szerzőket úgy csoportosítani, hogy mindenki a maga által kidolgozott részben szerepeljen, emiatt sok esetben az

olvasó számára nem derül ki, hogy melyik gondolat melyik szerző szellemi terméke. Ez egy csapatmunkánál úgy érzem, hogy természetes. Ugyanakkor szívesen felvállaltuk ezt a feladatot, mert úgy véltük, hogy az itt megfogalmazott gondolatok, javaslatok nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy egy súlyos baleseti forrás miatt előforduló balesetek száma csökkenthető legyen.



Használt felépítményi anyagok méreteltéréseinek összegző vizsgálata

Kovács Miklós

szakaszmérnök

MÁV Zrt. PFT Főnökség

Pécs

✉ kovacs.miklos5@mav.hu

☎ (30) 835-1231

A MÁV Zrt. használt felépítményi anyagból átépített vagy korszerűsített vonalszakaszain tömegével fordulnak elő szűk, beavatkozási mérethatárt meghaladó nyomtávolságok. Megfigyeléseim szerint ezek nagy része visszavezethető a használt felépítményi anyag üzem közben történt alakváltozásaira. A szerkezetek önmagukban még nem okozták ezt a jelenséget, de a vágányba beépítve a hibák már halmozódhatnak. A szerkezeti elemeket külön-külön megvizsgálva összegyűjtöttem a leggyakrabban előforduló hibákat, és ezek hatását a vágány geometriájára. Megfogalmaztam olyan javaslatokat, melyekkel a hibahalmozódások elkerülhetőek lennének, így gazdaságosabbá válna a lépcsőzetes anyagfelhasználás, és a korszerűsítéseket kedvezőbb végeredménnyel lehetne elvégezni. Mindez együtt járna a gazdaságosan fenntartható üzemidő meghosszabbodásával.

1. Bevezetés

Az utóbbi években a fővonalak átépítéséből nagy mennyiségben kerülnek ki beépítésre alkalmas felépítményi anyagok, amelyeket mellékvonalak és alárendeltebb vágányok felújítására használnak fel. Ezáltal költséghatékonyabbá válnak az átépítések, a korszerűsítések, megerősítések. A tapasztalat azt mutatja, hogy a különféle szerkezeti elemek beépítése gyakran nem kellően átgondoltan és előzetes beépítési tervek nélkül történik.

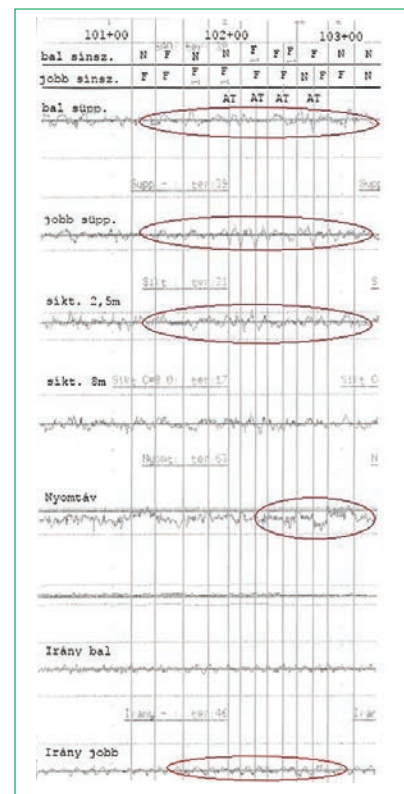
A MÁV Zrt. működtetésében lévő vonalhálózaton tömegesen fordulnak elő szűk nyomtávolságok, amelyek nagy számban érintik a használt felépítményi anyagból megvalósított átépítéseket. Ezek többsége visszavezethető a fel nem újított anyagok újrafelhasználására. Továbbá megfigyelhetők olyan kisebb, még beavatkozást nem igénylő geometriai hibák is, amelyek miatt korábban kezdődik a vágány üzemszerű elhasználódása.

Amennyiben ezeket a negatív tényezőket jobb előkészítéssel, megfelelő tervezéssel és alapos átgondolással csökkenteni, optimalizálni lehetne, akkor az ilyen vágányok üzemeltetésének gazdaságossága tovább javulna. Ezzel együtt a következő átépítésre is később lenne szükség, ami szintén növelné e tevékenység hasznosságát, eredményességét.

2. A használt felépítményi anyag beépítéséből származó geometriai hibák

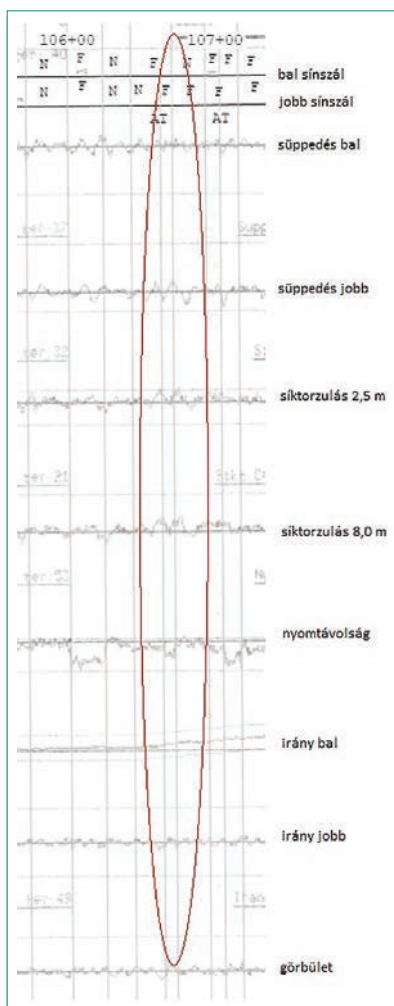
Az új mérethatárokból adódóan a szükséges intézkedések szempontjából a legfontosabb tényező az igen nagy számban előforduló, C2 mérethatárt meghaladó szűk nyomtávolság. A másik kritikus jelenség az építés után jelentkező számtalan geometriai hiba.

A hibák részletesebb bemutatása és elemzése céljából vizsgáltam a 2013-ban használt felépítményi anyagból átépített 46-os számú Rétszilas–Bátaszék vasútvonal Decs–Bátaszék közötti állomásközt. A vágány 54 rendszerű, 1984–1985 évjáratú használt sínekkel és LM vasbeton aljakból épült át, 80 km/h sebességre és 210 kN terhelésre. A teljes állomásközt 2014 őszén FKG-s szabályozásra került sor. Az FMK–004 felépítményi mérőkoszi 2015 tavaszán készült vágánymérési grafikonjának 101+00–103+00 szelvények közötti grafikonrészletén (1. ábra) mutatom be az említett jelenséget. A vizsgált szelvények között Platov darus vágánybontás és -építés történt vendégsínek nélkül, a végleges, 24 m hosszú pályasínekkel. A lefektetett vágánymezőket kényszerűségből AT hegesztéssel tették hézag nélkülivé. Ezenfelül számos sínhibát kellett kiváltani, 9–10 m hosszú sínekkel.



1. ábra. A Decs–Bátaszék közötti FMK–004 grafikon részlete

A szemléletesség érdekében a grafikon kiegészítettem a sínek eredeti elrendezéséhez képest történt fektetési irányával (N→ eredeti fekvés szerinti, F→ az eredeti fekvés szerinti)



2. ábra. 106+75–106+85 FMK-004 vágánymérési grafikon részlete



3. ábra. 106+75 bal sínzálban legyűrődés



4. ábra. 106+75 jobb AT hegesztés más irányban fektetett síneknél

véshez képest fordítva) és az AT hegesztésekkel, sínzálanként. A hegesztések szelvényeit kivetítettem a teljes grafikonra.

Így figyelhetők meg egyértelműen az általam vizsgált jelenségek, melyeket az alábbiakban ismertetek.

Minden új hegesztésnél A2 mérethatárt meghaladó fekszínhibák mutatkoznak, amelyek további síktorzuláshibákat generáltak. Ugyanilyen jellegű hiba figyelhető meg az irányjellemzőknél is. Ezek a jelenségek a vágányszabályozás után sem csökkentek (2. ábra).

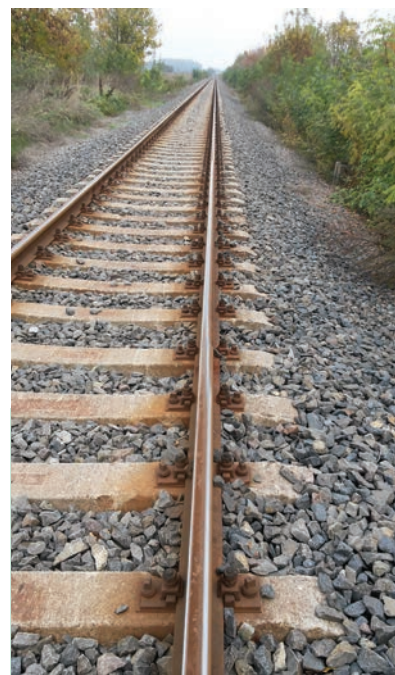
A nyomtávolság-jellemzők vizsgálatakor megfigyelhető, hogy a lefektetett vágánymezőkben a nyomtávolságok átlaga sínmezőnként nagymértékben változik, és az egyes sínmezők váltásánál, a hegesztésekben, a nyomtávolság ugrásszerűen megnő. Mint látható, a legszűkebb nyomtávolságok a fordítva beépített síneknél fordulnak elő. A legnagyobb fekszín- és síktorzulasi hibák azokon a helyeken jellemzőek, ahol a sínek fektetési iránya megváltozik. Mindezek jól megfigyelhetők a 106+75–106+85 szelvények között, ahol a jobb sínzálban 9 m hosszú sínt cseréltek. A cserélt sín fektetési iránya megváltozik. Ezenkívül a sínfej kissé „kihasasodik” a sínfej lekerített része alatt. A bal sínzalat szintén nem az eredeti fekvés szerint építették be. Mindkét sínen kb. 1-1 mm legyűrődés figyelhető meg (3. ábra), és jól látható a szűk nyomtávolság a 9 m hosszúságban, és az ugrásszerű nyomtávolság-változás a hegesztéseknél. Ezenfelül a jobb sínzálban az összes vizsgált jellemzőben ugrásszerű értékváltozás figyelhető meg.

A vágánymérési grafikonról leolvasható geometriai hibák jól érzékelhetőek a mozdony vezetőállásából is. A vonalbeutazások során a hegesztéseknél (4. ábra) tapasztalható a vonat kissé nyugtalan futása. Ez abban nyilvánul meg, hogy az ellenkező irányokban fektetett sínek találkozásánál a jármű mindig az egyik irányba kismértékben csapódik. Az is megfigyelhető, hogy a fordítva beépített síneknél a jármű kereke csak a sínfej külső felén fut (5. ábra). A legnyugtalanabb mozgás azokon a helyeken tapasztalható, ahol a vágányban a két egymással szemben lévő sínzál fektetési iránya nem egyezik meg (6. ábra), és így nem alakul ki a vágánytengely-központos kigyózó mozgás.

A továbbiakban megvizsgáltam a másodfokúsbeépítésre szánt anyagokat, és elemeztem a megállapított hiányosságok hatásait a vágány geometriájára.



5. ábra. 106+78 jobb sínzál deformálódása



6. ábra. 145–148 szelvényben ellenkező irányban beépített sínek

3. A felépítményi anyagok deformálódásának következményei

3.1. Sínek

Megfigyelhető, hogy a beépítés során a síneket általában rendszertelenül forgatva fektették le. Ez nem is jelentene problémát, ha az üzemszerű kopás miatt a sín feje nem deformálódott volna el. Még az egyenesben lévő vágányból kikerülő síneken is tapasztalható, hogy nem ritka esetben a 2-3 mm magassági sínkopás miatt a sínfej elveszíti szimmetriáját. A külső oldalon legyűrődések, alakváltozások jönnek létre. Ez jól látszik, ha az egyazon sínből vágott szeleteket összeforgatjuk (7. ábra).

Ha ezeket a síneket fordítva építik be, és így a legyűrődések és az alakváltozások a vágánytengely felé esnek, akkor ez nem



7. ábra. Nem szimmetrikus sínfej



8. ábra. Hegesztésnél lemmunkált legyűrődés



9. ábra. Leváló legyűrődés egyenesben

csupán akár 1+1 mm nyomtávolság-szűkülést idéz elő, de a hégagnélküli vágány kialakítása során, a hegesztések megmunkálásakor ez a legyűrődés a köszörülésbe vett 1 m hosszban lemmunkálásra kerül, így a köszörülés kezdeténél 2 mm nyomtávolság-változás alakul ki. Ez a legyűrődés a vonatforgalom hatására le is válik, és így újabb repedések, sínhibák keletkeznek a nyomtávolságokban (8–10. ábra). További veszélyt jelent, hogy ezek a repedések

ugyanott jelennek meg, ahol a HC hibák is kialakulnak.

A fordítva beépített sínknél további problémát jelentenek a jó állapotúnak ítélt, kiváltásra nem kerülő AT hegesztések (11. ábra). Ilyen esetben az egyenessgmérővel nem vizsgált felület vezeti a kereket, így jellemzően irányhiba és ugrásszerű nyomtávolság-szűkülés alakul ki. A 6. ábrán már szemléltetett jelenség, hogy a sín-kerek érintkezés kizárólag a sínfej külső oldalán jön létre, nem csupán a szabályos kigyózó mozgást befolyásolja. Idővel a sín kopása miatt kétpontos sín-kerek kapcsolat alakul ki, ami mind a kerek, mind a sín káros és erős kopásait felgyorsítja. Mindemellett a használt sínből vágott sínseleteket új szelvényű sínrel összehasonlítva, esetenként megfigyelhető a síngerinc elferdülése is (12. ábra).

A hibák tovább halmozódnak abban az esetben, ha a beépítési irányokat változtatják a fektetéskor, mivel a 7. ábrán már bemutatott sínfejszimmetria miatt a futófelületek nem esnek egy síkba. Hegesztésüknél a két futófelülettől eltérő harmadik síkot alakítanak ki (13. ábra), így 1 m hosszban akár 3 mm beköszörülés is létrejöhét, ami fekszinthibaként jelentkezik, és a már ismertetett vágánymérési grafikonról is leolvasható. Szintén megfigyelhető, hogy a legyűrődés leköszörüléséből nyomtávolság-változás, és azzal együtt irányhiba is keletkezik. A sínfordításoknál ezenfelül komoly futáshiba is mutatkozik. Ha a vágányba csak az egyik sínszálat építik be fordítva, akkor a sínfej külső oldaláról a kerekpár a hegesztés megmunkálási hosszán áll be vágányközpontos helyzetbe (13. ábra). A vezetőállásból ezeken a helyeken érezni legjobban a jármű nyugtalan futását. Ezt az érzetet tovább erősíti, ha a hegesztések viszonylag közel vannak egymáshoz, és a sín beépítési iránya is minden hegesztésnél változik a sínszálakban.

3.2. Kapcsolószerkezetek

A használt GEO alátétlemezek esetében gyakran tapasztalható, hogy a sín talp a belső bordába akár 1 mm-t is berágódik, csökkentve ezzel a nyomtávolságot. Betétcserével javított LX típusú vasbeton aljaknál sűrűn előfordul, hogy bár a GEO alátétlemez még beépíthetőnek minősül, de a beépítés irányát mutató jel csak nehezen, vagy egyáltalán nem látható. Az 54 rendszerű lemezeknél ez jelentős, 4,5 mm-es nyomszűkületet okoz (14. ábra).



10. ábra. Leváló legyűrődés ívben



11. ábra. Kiváltásra nem kerülő AT hegesztés fordítva beépítve



12. ábra. Elferdült gerincű sín



13. ábra. A sín-kerek kapcsolat megváltozása hegesztéskor



14. ábra. A GEO alátétlemez beépítési iránya nem határozható meg

Egy másik jellemző alátétlemez-hiba használt LM típusú vasbeton aljaknál figyelhető meg, mivel ezek rendszerint fellemezelve kerülnek újra a vágányba. Előfordul, hogy az alátétlemez a két KL síncsavar között ívesen meggörbül (15. ábra), ezzel megváltoztatja a nyomtávolságot és az 1:20-as síndőlést is. Ennek az oka, hogy a sín nem képes stabilan felfeküdni a talpára, és kötésekor arra fog dőlni, amelyik oldalán először lehúzzák a GEO csavart. Gyakran előfordul az

is, hogy a sántalp berágódik a bordába (16. ábra). A görbült lemez azt a hibát is magában hordozza, hogy mivel nem egyenletesen fekszik fel a vasbeton aljra, kinyomódik alóla a vágány rugalmasságát biztosító műanyag alátétlemez (17. ábra).

Ugyancsak a fellemezelve beépített vasbeton aljaknál okoz gondot a műanyag alátétlemez egyenlőtlen összenyomódása, kikopása, az alátétlemez két szélén (18. ábra). Jellemzően a belső oldal nyomódik össze jobban, mivel a síndőlés miatt egyenes vágányban a terhelés nem a sín függőleges tengelyében adódik át, és ezáltal a vágánytengely felőli oldalon nagyobb terhelést kap. Ez az összenyomódás-különbség méréseim szerint elérheti a 0,33 mm-t is, ami egy fél aljon 0,33 mm nyomtávolság-szűkülést eredményez, és ezzel síndőlés-változást okoz.

3.3. Vasbeton aljak

Egy másik igen fontos jellemző a szűk nyomtávolságok esetén a betétcserevel javított LX típusú vasbeton aljaknál figyelhető meg. A furatjavítás után készülő bemérési jegyzőkönyvek tanúsága szerint nem ritka az 1430-1431 mm-es nyomtávolság sem.

A jelenleg hatályos két utasítás – a P-9119/2005 Utasítás a használt felépítményi anyagok minőségének biztosítására, valamint a 26965/2014/MÁV Vasbeton aljak minősítésének átmeneti szabályozása – megengedi, igaz, megszorításokkal, a sérült vasbeton alj má-

sodfekvésbe való beépítését. Csorbult és maximum 0,4 mm repedéstágasságig repedt vasbeton aljak beépíthetők 80 km/h sebességig, ha a vasalat nem látszik ki, és a repedés mélysége nem éri azt el. Tehát ezek a vasbeton aljak beépíthetők útátjárókba is, ahol viszont sokkal nagyobb mechanikai és dinamikai igénybevételnek vannak kitéve, továbbá itt intenzív a víz és a sók jelenléte is. Mindezek következtében az így beépített szerkezetek az újakhoz képest lényegesen előbb hibásodnak meg. Ugyanez tapasztalható az útátjárókba beépített használt GEO alátétlemezek és a kapcsolószerkezetek esetén is. Így a már eleve kopott használt anyagokat a szükségesnél is nagyobb igénybevételnek tesszük ki.

Az újra használt szerkezeti elemeket megvizsgálva tehát megállapítható, hogy minden egyes szerkezet külön-külön nem idéz elő komoly geometriai hibákat, de ezek a vágányban már halmozódhatnak és halmozódnak is. Tény az is, hogy vannak olyan objektumok, például az útátjárók, ahol az üzemidőt tekintve nem feltétlenül gazdaságosabb a használt felépítményi anyag beépítése.

3.4. Példa a méretek kedvezőtlen változására

Jó példa a nyomszűkültre a már korábban említett 106+75-ös szelvény. Előfordul (-3) – (-4) mm nyomtávolság-szűkülés a javított LX vasbeton aljnal, (-1) – (-1) mm a fordítva beépített síneknél a legyűrődésből, alakváltozásból, (-1) – (-1) mm a görbült GEO alátétlemezeknél és az egyenlőtlenül összenyomódott alátétlemezeknél. Ezeket az eseteket tekintve már csak 1 mm tartalékunk van a -9 mm-es nyomtávolság C_2 beavatkozási mérethatárától! Ez a tartalék viszont könnyen elveszhet egy jobban legyűrődött sántal, egy erősebben görbült lemeztől vagy akár egy elferdült gerincű sántal is (19. ábra).

A vágánymérési grafikon nyomszűkületeinek ellenőrző méréseikről az figyelhető meg, hogy kézi eszközzel szinte mindenütt akár 2 mm-rel bővebb nyomtávot, tehát kedvezőbb értéket mértünk (lásd táblázat). Érdekes, hogy mindkét mérés helyes. Ennek az oka, hogy ezek a nyomtávolság-szűkületek leginkább az eredeti fekvéshez képest fordítva beépített, legyűrődött síneknél fordulnak elő, ugyanakkor az FMK-004 és az FMK-007 mérővonatok nyomtávolságnak azt az értéket veszik, ami a két sínszál közötti legkisebb távolság.



15. ábra. KL csavarok között ívesen meggörbült GEO alátétlemez



16. ábra.
A sántalp
berágódik
a bordába



17. ábra. Kinyomódott műanyag alátétlemez

A kézi vágánymérő viszont csak az egyik sínszál legyűrődését veszi figyelembe, mert a két ponton felfekvő része szabvány szerint a sínkorona alatt 14 mm-rel mér (Táblázat).

4. Javaslat minőségi használt anyag alkalmazására

A fentiekben vázolt megállapításokat figyelembe véve megállapítható, hogy a használt felépítményi anyagok tömeges felhasználása másodfokúban az eddiginél jóval nagyobb odafigyelést igényel. Megfontoltabban és szervezettebben kell előkészíteni és végezni az ilyen felújításokat, átépítéseket, hogy jóval kedvezőbb lehessen a végeredmény!

Néhány javaslat a jobb minőség és a gazdaságosság érdekében:

- Minden szerkezeti elem minősítésénél meg kellene állapítani, hogy milyen feltételek mellett építhető be a legoptimálisabb eredménnyel. Például:
 - Az egyenes vágányból kikerülő síneket csak az eredeti fekvésük szerint lehessen beépíteni. Így nem alakulnak ki a későbbiekben a legyűrődés leválása miatt akár olyan sínhibák, melyek idő előtti sínserét tesznek szükségessé. Ebben az esetben a sínfejszimmetria hiányából származó fekszint-, siktorzulás- és irányhibák csak kisebb mértékben vagy egyáltalán nem jelennek meg a hegesztéseknél.
 - Útátjáróba vagy más eltakart szerkezetbe csak új felépítményi anyagot lehessen beépíteni. Ezzel szintén megnövelhető az élettartam.
 - Akár kismértékben is repedt vasbeton

aljakat csak alárendelt állomási vágányba lehessen beépíteni.

- Az LM típusú vasbeton aljak esetén mindig szükség lenne a műanyag alátétlemez cseréjére.
- Amennyiben a csúcs sín oldalkopott, ne lehessen összehegeszteni ép szelvényű közbesző sínrel. Ebben az esetben ugyanis az eleve érzékenyebb, síndőlés nélküli szerkezetet többlet-igénybevételnek tesszük ki. Emiatt a kitérőalkatrészeket minden esetben feltöltő hegesztéssel kell javítani, még akkor is, ha az alkatrészek kopása a tervezett sebességre még megfelelne.
- Oldalkopott síneket csak alárendelt állomási vágányba, és csak eredeti fekvésükben lehessen beépíteni. Az így kialakuló nyomtávolság-bővülés még mindig kedvezőbb, mint a sínfej és síngerinc deformálódásából származó szűk nyomtávolság. Ez különösen akkor lényeges, ha a használt oldalkopott síneket műanyag betétes vasbeton aljra kötjük le, mivel itt a talpfától eltérően nincs lehetőség a nyomtávolság korrigálására, továbbá a szükséges sín-cserékhez nem áll rendelkezésre kellő számban megfelelő oldalkopású használt sín.
- Átépítéskor mindig új csavarbiztosító gyűrűket kellene beépíteni, még a fellemezelt LM típusú vasbeton aljak esetén is. A bontott gyűrűk oly mértékben előregednek, rugalmasságukat elveszítik, hogy a másodfokúban nem képesek a teljes üzemidő alatt megfelelően működni. Az építési fo-

Kovács Miklós 2009-ben, a PTE Polack Mihály Műszaki Karán szerkezetépítő szakirányon szerzett építőmérnöki diplomát, és ugyanabban az évben a MÁV Igazgatóság Pécsi PFT Alosztályán helyezkedett el mérnök gyakornokként. 2011-ben pályás szakaszmérnöki vizsga után kinevezték a Bátaszéki Szakaszmérnökségre felügyeleti pályamester beosztásba. 2011 és 2013 között a Baross Gábor Oktatási Központban elvégezte a felsőfokú pályaeépítési és fenntartási tanfolyamot. 2015-től a Pécsi PFT Főnökségen a Bátaszéki PFT szakasz szakaszmérnökeként dolgozott. 2015 és 2016 között a Debreceni Egyetemen szerzett vasúti pályaeépítési és fenntartási szakmérnök diplomát.

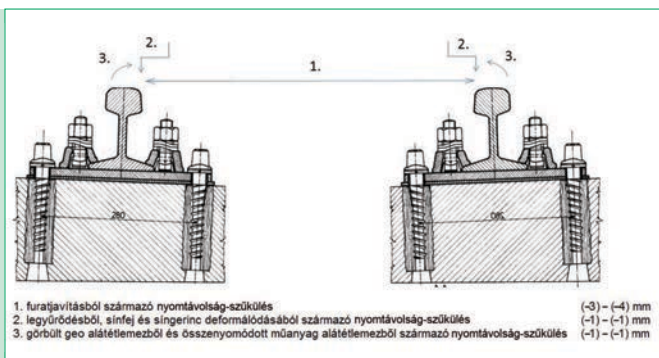
lyamatban a használt hármass csavarbiztosító gyűrűk nagy igénybevételnek vannak kitéve a többszöri felengedések és meghúzások során (sín-gombolás, fesztenítések). Ezek cseréje az építés és a későbbiekben esedékes fenntartás közben olyan nagymértékű, felesleges munkaigénnyel jár, ami meghaladhatja az átépítéssel egyidejűleg történő, egyszeri teljes cseréjük költségét.

- Szigetelt kötések ne lehessen használt sínből készíteni. Az esetleges gerincferdeség miatt a heveder ilyenkor nem feszül be megfelelően a hevederkamrába, és így nem lesz elég stabil a kötés. Ezzel elkerülhető lenne az is, hogy egy nagyobb igénybevételnek kitett szerkezet kerül a vágányba, kezdeti hibákkal terhelve.



18. ábra. Egyenlőtlenül összenyomódott műanyag alátétlemez

19. ábra.
A használt felépítményi anyagokból létrejövő nyomtávolság-szűkülések (Fotók: Kovács Miklós)



- Ezekon felül javasolom megfontolni egy sín- és kitérőalkatrész-felújító telep létesítésének szükségességét. A használt felépítményi anyagokat manapság főként Platov darus vagy KICSE technológiával építik be. Platov darus fektetésekor, ha nem használnak vendégsíneket, és a fektetés után ET hegesztéssel történik a vágánymezők összehesztése, akkor a kötőtelepen darabolják fel a 120 m hosszú síneket 24 m-esre. Így egy sín-hiba vagy egy AT hegesztés miatt akár 22 m hosszú sín is felhasználatlan marad. Ez meglehetősen pazarló eljárás a sínanyaggal. Vendégsínes Platov darus vagy KICSE technológiás vágányfektetés esetén a használt hosszúság hibás részeinek kiváltása a vágányban történik. Ezzel az építési folyamat vágányzári időigénye számottevően megnövekszik a sínek felesleges mozgatása és a tömeges ET hegesztések miatt. Emiatt lényegesen nehezebb a többi építési folyamat kiszolgálása és az egész kivitelezés munkatervezése.
- Mindenképpen szükséges a használt felépítményi anyagok minősítésével kapcsolatos előírások felülvizsgálata és korrekciója, valamint megfelelő adat-szolgáltatás biztosítása a felhasználó részére.
- Célszerű a használt anyagok beépítésére előzetes tervet készíteni.

5. Végkövetkeztetés

Ahhoz, hogy a lehető legkedvezőbb végeredményű, jó minőségű és gazdaságosabb legyen a lépcsőzetes anyagfelhasználás, mindenképpen átgondoltabb anyagfelhasználásra van szükség, egy precíz anyagfelhasználási terv készítése elengedhetetlen. Ez kiemelten fontos a síneket és a kitérőket illetően. Mivel ezek azok a szerkezeti elemek, amelyek javítása a legdrágább, ugyanakkor nagymértékben meghatározzák a vágány további élettartamát. A többi használt anyag, úgymint a kapcsolószerkezetek, vasbeton aljak stb. hibaforrásai kisebb következményekkel járnak, és könnyebben javíthatók. A furatjavítással javított L, illetve LX vasbeton aljak esetén jelentkező szűk nyomtávolságon viszont a jelenleg használt technológiákkal nem tudunk segíteni.

A bemutatott vágányszakaszcso vágánygeometriai mérései azt mutatják, hogy a C_2 (–9 mm) nyomtávolság mérethatárt meghaladó hibák száma mérésről mérésre

Táblázat. Kézi vágánymérés a C_2 mérethatárt meghaladó nyomszűkületek helyén

Tolna-Mözs-Bátaszék vasútvonal FMK 004 mérővonat által mért C_2 mérethatárt meghaladó nyomszűkületek kézi mérése ellenőrzése				
szelvény		nyomtáv		
mérővonat	kézi mérés	mérővonat	kézi mérés	valós érték
160+39	160+60–160+10	–10	–7	1428
140+34	140+10–140+60	–9,4	–7	1428
122+62	122+75–122+40	–10,4	–7	1428
113+28	113+00–113+50	–9,7	–6	1429
100+77	100+50–111+00	–9,5	–7	1428
95+84	95+50–96+00	–9,6	–8	1427
88+55	88+20–88+70	–10,5	–8	1427
71+22	71+15–71+30	–11	–7	1428
42+33	42+10–42+50	–9,2	–6	1429
14+10	13+90–14+50	–9,2	–6	1429
0+07	0+00–0+20	–9,4	–7	1428
553+81	553+60–554+00	–9,3	–7	1428
551+35	551+10–551+50	–9,3	–8	1427
534+26	534+00–534+50	–9,4	–8	1427
532+98	532+80–533+10	–9,4	–7	1428
484+89	484+70–485+00	–9,3	–6	1429
Kézi vágánymérő száma: 3743 A mérést végezte: Kovács Miklós 2014.04.21				

csökken. Ennek oka a legyűrődések leválása. Ugyanakkor ezeket felválthatják az itt megjelenő hajszaledésekkel keletkező sínhibák.

Az útátjárók és az egyéb burkolt szerkezetek aránya elenyésző a nyílt vonalak hosszához képest. Ezek új felépítményi anyagból történő építése nem befolyásolná nagymértékben a beruházás költségét, viszont így az élettartamuk számottevően meghosszabbodna. Az itt szükségessé váló beavatkozás nemcsak a vasút, hanem a közút forgalmát is korlátozná.

Szükségesnek tartom a használt felépítményi anyagok minősítésével, a felhasználóknak nyújtott adatszolgáltatással és a beépítési tervek készítésével kapcsolatban új szabályozás kimunkálását. «

Irodalomjegyzék

P-9119/2005. Utasítás a használt felépítményi anyagok minőségének biztosítására.

26965/2014/MÁV Vasbeton aljak minősítésének átmeneti szabályozása.

D.54. Műszaki Útmutató 51. fejezet.

D.12/H. Utasítás hézag nélküli felépítmény építése, karbantartása és felügyelete.

Summary

On the railway lines of MÁV Zrt. which are renewed by used superstructure elements, many strait gauge failures are detected. Most of these reached the diagnostical C_2 intervention borderline (–9 mm). According to my observations, these are caused by the operating deformation of the used superstructure elements. The structures do not cause this effect separately, but together in the track the number of the failures grows. After the separately investigating of the elements, the most common failures and their impact on the track geometry are determined. Suggestions are determined, which could prevent the evolving of these frequent gauge failures. Thanks to this, the applicable of the gradual usage of the used materials could be more economical, and the renewal works could result better quality. What is more, this involves extending of the economically sustainable operating time.

Radarral detektálható geotextília diagnosztikai tapasztalatai

A Sínek Világa 2014/3. számában megjelent Radarral detektálható geotextília alkalmazása a vasúti alépítményben című cikkünkben részletesen bemutatuk a technológiát, illetve annak előnyeit közlekedésbiztonsági, üzemeltetési és költségoldalról is. Az alépítményi diagnosztikát elősegítő speciális, alumíniumérzékelőkkel ellátott geotextília folyamatosan beépül az átépített pályák alépítményébe, melyről GPR (Ground Penetrating Radar – talajradar) kezdőmérés a Mezőberény–Murony vonalon készült. Az alábbiakban az átépített vonal talajmechanikai jellegzetességeit és az elkészült talajradaros vizsgálat eredményeit ismertetjük.



Gönczi Emese*
építőmérnök,
ügyvezető igazgató
Geosynthetic Kft.

✉ info@geomuanyag.hu

☎ (70) 333-7569



Sándorné Óré Erzsébet
hidász szakaszmérnök
MÁV Zrt. PFT Főnökség
Békéscsaba

✉ sandorne.ore.erszabet@mav.hu

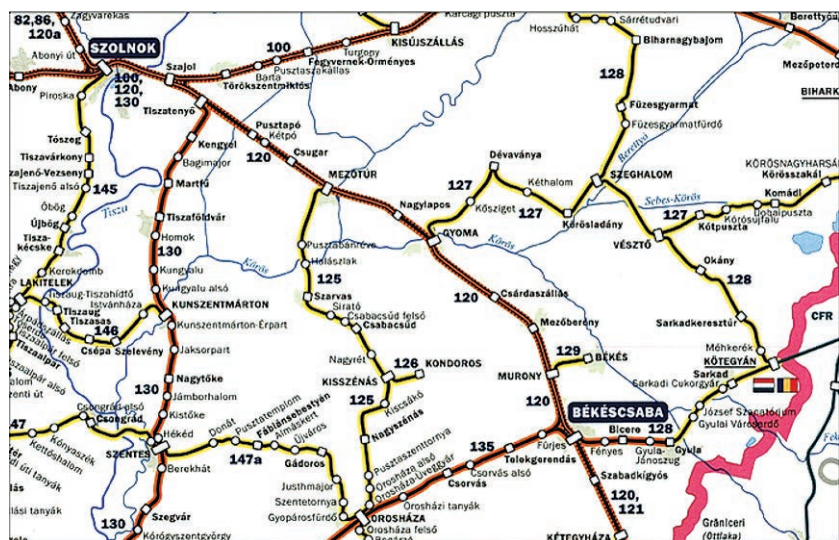
☎ (30) 268 9901

A Mezőberény–Murony állomásköz 698+00–743+56 szelvényköz jobb és bal vágány átépítése a Gyoma (kiz.)–Békéscsaba (kiz.) vasúti vonalszakasz pályarekonstrukció beruházás részeként valósult meg. A tervezett beruházás célja a vonalszakasz engedélyezett sebességének 160 km/h-ra, megengedett tengelyterhelésének 225 kN-ra növelése volt [1]. A Szajol–Lökösháza vasútvonal, amely a IV. sz. páneurópai folyosó része az 1. ábrán látható.

Átépítés előtti állapot

Vízszintes vonalvezetés

Mezőberény állomás után a nyílt vonalon az 1980-as évek végén a – 160 km/h sebességnek megfelelően – 2200 m sugarú ellenívekből kialakított nyílt vonali korrekcióval a 707+00-es szelvényig mindkét vágányt átépítették, onnan Muronyig csak a jobb vágány épült át. A korrekciótól Murony állomást megelőző vágányugratásokig mindkét vágány egyenes volt, a vágányugratásoknál alkalmazott ívsugar 17 000 m, 80 m hosszú közbenső egyenesekkel. A pályasebesség a jobb vágányon $V = 120$ km/h, a bal vágányon a 675+00–705+00 szelvények között $V = 100$ km/h, a többi szakaszon a régi felépítményen $V = 60$ km/h volt, elsősorban felépítményszerkezeti okokból.



1. ábra. A Szajol–Lökösháza vasútvonal Szajol–Kétegyháza közötti szakasza

Magassági vonalvezetés

A pálya mindvégig síkvidéki terepen halad. A két vágány magassági vonalvezetése különböző kialakítású, az emelkedések az alföldi jellegnek megfelelően 0–1,2‰ közöttiek, a lejtörések legkisebb távolsága pedig 250 m volt.

Alépítmény

A meglévő alépítmény, illetve altalaj igen vegyes, de alapvetően kötött talaj a talaj-

mechanikai szakvélemény alapján, ezért a meglévő alépítmény-korona nagy vastagságú kitermelését és – a megnövekedett igényeknek megfelelően – nagymértékű megerősítését irányozták elő.

Geotechnikai tervezés

Kiinduló talajmechanikai alapadatokat a Főmterv Zrt. által 2005-ben készült talajmechanikai fúrás eredményei szolgáltattak. A nyílt vonali szakaszon 8 db kis átmérőjű, 5,1 m mélységű fúrás adataiból

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2014/3. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

hat a bal vágány, kettő a jobb vágány mellett készült. A fúrások a vágánytengelytől átlagosan 2,5–3,0 m távolságban, a padkáról indultak, így a legtöbb esetben a felső vékony zóna töltésanyagát mutatták, mely keveredett kavics, iszapos homok, homoklisztes sovány agyag rétegekből áll. Az utolsó feltárásban salakos zúzottkő töltésanyag is jelentkezett. Az észlelt talajvizek 82,35 és 84,66 mBf szintek között jelentkeztek, a legmagasabb szinten a 728+50B jelű fúrásban állandósult a talajvíz, a sínkoronaszint alatti 1,80 m-es mélységben. A terület síkvidéki jellegéből, illetve a már ismertetett altalajviszonyok miatt a belvíz megjelenésére is lehet számítani.

2012 júliusában a Fugro Kft. CPT nyomásondázást végzett, az eredmények és a tervezett alépítményi beavatkozások alapján az átépítendő vonalat szakaszolták, és alépítményi rétegtípusokat határoztak meg az altalaj teherbírásának függvényében, sk –113 cm és sk –123 cm szinten, geoműanyagok és SZK1 védőréteg beépítésével [2].

A kiegészítő geotechnikai tervben meghatározott radarral detektálható nem szőtt geotextília paraméterei az alábbiak voltak:

- GRK2 kategória az ÚT 2.1.222:2007 műszaki előírásai alapján (itt szeretnénk felhívni a figyelmet a szabályozás változására a D.11. alépítményi utasítás vasúti alépítménybe beépített geoműanyagok szabályozásával kapcsolatban);
- a geotextília területi sűrűsége minimum 200 g/m²;
- beépítési szélesség: 4,0 m.

Átépítés

A tárgyalat szakasz kivitelezési munkáit – a Békés-2012 Konzorcium tagjaként – a Swietelsky Vasúttechnika Kft. végezte el PM 200-2 típusú alépítmény-javító géplánc segítségével. A géplánc sajátossága, hogy kaparólánccal a teljes ágyazatot és a földmű felső rétegét is el tudja távolítani. A kiegészítő geotechnikai terveknek megfelelően kialakított földmű lavírsíkon (sk –113 cm, illetve sk –123 cm) építették be az egy réteg radarral detektálható geotextíliát, és az egy réteg merev csomópontú georácsot (3. ábra). A georács fektetése után 35, illetve 45 cm vastagságú új törtszemcsés, vízzáró szemszerkezetű védőréteg (SZK1) anyagból épült fel az alépítményi rétegtrend.

A kivitelezés az első vágányzárral 2012.



2. ábra. PM 200-2 alépítmény-javító géplánc átépítés közben

szeptember elsején kezdődött, az ünnepélyes forgalomba helyezésre pedig 2014. december 17-én került sor.

A GPR mérések

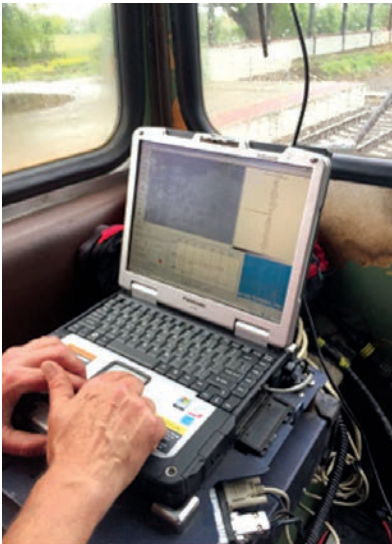
2015. május 14-én került sor a Mezőberény–Murony állomásköz 697+00–745+00 szelvények közötti kétvágányú vasúti pálya geofizikai mérésére a G-Impuls Praha spol. s.r.o. jóvoltából [3]. A vizsgálat célja az átépítés után a pályatestbe beépített speciális, georadarral ellenőrizhető műszaki geotextília GPR mérés közbeni viselkedésének vizsgálata mellett az alépítmény állapotának kiinduló ellenőrzése volt. A vizsgálat két részben történt. Az elsőben standard felépítésű 2 × 500 MHz-es kétsatornás georadaros mé-



3. ábra. Geoműanyagok fektetése lavírsíkra



4. ábra.
2 × 500 MHz
kétsatornás
GPR rögzítése UDJ
vontatóhoz



5. ábra. Visszaérkező radarjelek feldolgozása (Fotók: Gönczi Emese)

résre került sor mindkét vágánytengelyben a teljes vizsgálati hossz mentén, mely az alépítmény állapotfelmérésére terjedt ki (4., 5. ábra). A második részben már csak egy 500 MHz-es antennát alkalmaztak szintén mindkét vágánytengelyben, magas mintavételi gyakoriság (500 scan/s) mellett, a radarral detektálható geotextília vizsgálatára.

A vizsgálat kiterjedt a szerkezeti rétegek mélységének és egyben rétegei vastagságának meghatározása mellett a réteghatárok kijelölésére. A vizsgálat során megjelöltük azokat a helyeket is, ahol változnak a talaj-környezet közettani (litológiai), valamint geotechnikai jellemzői, továbbá az alépítményben előforduló hibák, deformációk

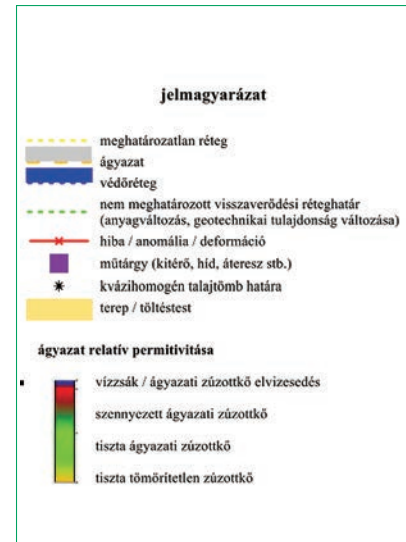
és a georadaros méréseket befolyásoló műtárgyak (például: kitérők, útátjárók, hidak stb.) helyeit.

A feldolgozott radargramok $M = 1:2000$ méretarányú hossz- és $M = 1:50$ méretarányú függőleges léptékben készültek el. A kiértékelt metszetekben az egyes mélységi értékek az ágyazat felső életől (körülbelül a pályaszinttől) kezdődően értendők. A mért pályaszakaszt a georadaros felmérés birtokában kvázihomogén blokkokra, talajtömbökre osztottuk fel, egy-egy ilyen talajtömb esetében azonos vagy közel azonos kivitelezési-minőségi jellemzőket feltételezve [3].

A feldolgozott radarkép tökéletesen visszaadja a kivitelezésnél a kiegészítő geotechnikai tervben meghatározott rétegrendi eloszlásokat, így beazonosíthatók az alépítményi deformációk, megjelenő műtárgyak, geotechnikai tulajdonságváltozások mellett egyebek között a beépített rétegek vastagsága is. Mivel a pálya új építésű, a zúzottkő ágyazat tiszta, azaz anyagát tekintve homogén, és nem tartalmaz vizet, ami megmutatkozna a feldolgozott radarkép színében (6., 7. ábra).

Részletes georadaros mérés – 500 MHz-es antennával a vágánytengelyben

Ez a vizsgálat egyedi módon kiterjedt a georadarral érzékelhető speciális geotextília detektálhatóságának megállapítására is. Erre a vizsgálatra a normál alépítményi mérés keretében nincs szükség. A georadarral érzékelhető geotextília

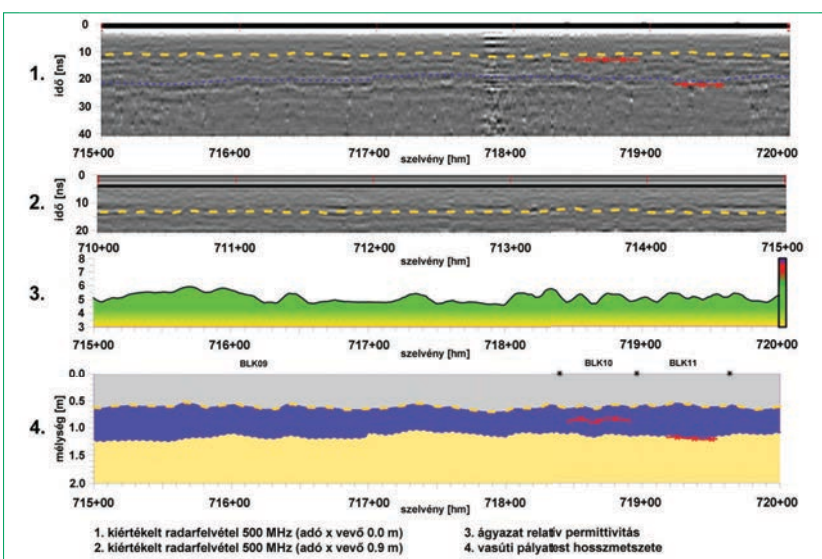


6. ábra. A radargram jelmagyarázata [3]

szerint a 698+00–742+00 szelvényköz mentén, mindkét vágányban beépült, a földmű és a védőréteg mint szerkezeti rétegek közé. Az alumíniumérzékelőkről érkező jelvisszaverődések elsősorban intenzitásukban különböztek, de ugyanakkor az egyes érzékelők közötti távolságok ismeretében a szalagok legtöbb esetben jól érzékelhetők, némely esetekben pedig láthatóak voltak. A 8. ábrán bemutatott radarfelvételen (40 scan/m) vörös nyilak jelölik a jól kivehető jelvisszaverődéseket, kék nyilak pedig a nehezen megkülönböztethetőket. Érthető módon a legszembetűnőbbben az aljakról visszaverődő jel jelenik meg, ami apró pontsorként a teljes radarfelvételt lefedi.

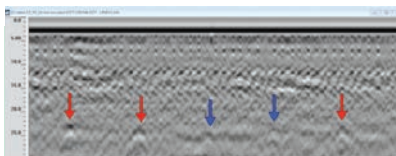
A GPR vizsgálat összefoglalása

A georadaros vizsgálat nem tárt fel jelentősebb hibákat a vasúti pályatest szer-



7. ábra. Feldolgozott és kiértékelt radargram [3]

Sándorné Óré Erzsébet a Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Karán szerezte építőmérnöki diplomáját. 1999-ben kezdte el a MÁV Zrt.-nél vasutas pályafutását. A Békéscsabai Pályagazdálkodási Főnökségen hat évig volt szakaszmérnök. 2005. június 1-jén a Betonút Zrt. Békéscsabai Főmérnökségén vállalkozásvezetőként szerzett szakmai tapasztalatot. 2011. május óta ismét a MÁV Zrt. munkavállalója, 2012-től a Hódmezővásárhelyi Hidász szakasz szakasz-mérnöke.



8. ábra. Alumíniumérzékelők megjelenése a radarképen

kezetében. Az apróbb anomáliák nem képeznek semmiféle üzemi veszélyt a vasúti forgalomra nézve, javasolt viszont az átépített pályaszakasz folyamatos monitorozása. Az alkalmazott mérési metódus meghagyása és az időben eltérő ismételt mérések mellett a kapott eredményeket a későbbiekben fel lehet használni a vizsgált pályaszakasz műszaki állapota esetleges időbeni változásának nyomon követésére.

Az alkalmazott, georadarral érzékelhető geotextília javítja az adott réteg megfigyelhetőségét. Az egyes szalagok pontos detektálása érdekében azonban mindenképpen nagy sűrűséggel kell végezni a mérési jelek terepi felvételét, ami viszont hosszabb időt igénylő radarfelvétel-feldolgozással jár [3].

Összegzés

A D.11. alépitményi utasítás [4] előírásai alapján az átépített vasúti pályákon az (át-)építést követő méretellenőrzés megkönnyítésére, majd pedig a teherviselő ré-

tegszerkezet üzem alatti alakváltozásainak megfigyelésére szükséges a radarral detektálható geotextília beépítése a kiinduló állapotot mutató georadaros mérés elvégzésével. Fontos lépésnek tartjuk az elkészült georadaros vizsgálatot, mely egyrészt igazolta a beépített, radarral detektálható geotextília hasznos szerepét a radarjelek részletesebb olvashatósága és feldolgozhatósága szempontjából, másrészt részletes képet adott az átépített pálya kezdeti alépitményi állapotáról. Továbbra is fontosnak tartjuk a kezdeti és a meghatározott időközönként ismétlődő georadaros mérések rendjének a MÁV Zrt.-n belüli kidolgozását, mely vizsgálati eredmények folyamatos feldolgozásával lehetőség nyílik a rétegszerkezeti és alépitményi hibák korai felismerésére, segíti a tervezést, a karbantartási munkák rangsorolását, valamint a fenntartási költségek csökkentését. «

Irodalomjegyzék

- [1] Sallai Attila – Vörös József: Befejeződött a Gyoma-Békcscsaba közötti vasútvonal átépítése. *Sínek Világa*, 2015/1.
 [2] Kiegészítő geotechnikai terv a Gyoma-Békcscsaba vasútvonal Mezőberény–Murony nyílt vonali szakaszának (698+00–743+56 hm. sz.) korszerűsítéséhez. Magyarország, Project No.: FCH-043. Dátum: 2013. július 12., Infraplan Zrt., Fugro Consult Kft.

Summary

In our article titled „Application of geotextile detectable by radar in railway substructure” published in 2014/3. issue of *World of Rails* we present the technology in details and its advantages from transport safety, operation and cost side as well. The special geotextile helping substructure diagnostics equipped with aluminium sensors is continuously installed into the substructure of reconstructed tracks on which the starting measurement by GPR (Ground Penetrating Radar) was made on Mezőberény–Murony railway line. Hereunder we present the soil mechanical characteristics of the reconstructed line and the results of GPR examination already made.

- [3] Mezőberény–Murony állomásköz, 697+00–745+00 szelvényköz jobb és bal vágány pályatest GPR mérése, 2015. június, G-Impuls Praha spol. s r.o. – MÁV KfV Kft., Ikt.sz.: 908/2015, Munkaszám: 736 0004, MÁV iktatószám: 20144/2015/ MÁV, MÁV hivatkozás: 2751-14/2014/ SZK.
 [4] D.11. Vasúti alépitmény tervezése, építése, karbantartása és felújítása c. MÁV-utasítás.

Keszmán János Vasútüzemi ismeretek

MÁV Szolgáltató Központ Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ, Budapest, 2015



Rendkívül fontos, hogy a különböző szakterületeken dolgozóknak átfogó tudásuk legyen a vasúti üzemvitel szervezéséről és lebonyolításáról. Ezért a Baross Gábor Oktatási Központ a vasútszakmai képzések megalapozásához új jegyzetet adott ki. Az új könyv arra vállalkozik, hogy e tárgykörben összegyűjtse a legfontosabb ismereteket, és mindezt egyszerű, érthető formában közvetítse az olvasóknak.

A kötet nemcsak a különböző vasúti képzéseken részt vevők ismereteinek bővítését szolgálja, hanem általános áttekintést nyújt mindenkinek, aki a vasutat alapjaiban szeretné megismerni. A művet sok illusztráció gazdagítja, és közérthető nyelvezettel vezeti be az olvasót a vasúti pálya, a vasútgépészet, a forgalom, a távközlés, a biztosítóberendezések, a felsővezetéki rendszerek, a személyszállítás és az áru fuvarozás világába.



A kockázati tényezők csökkentése a gépi sínvágásnál

Bertók József

mérnök főtanácsos

MÁV Zrt.

MÜFTI Technológiai Központ

✉ bertok.jozsef@mav.hu

☎ (30) 685-7979

A vasúti pályákban a gyors hiba- és zavarelhárítás, baleseti helyreállítás egyik fontos eszköze a benzinmotoros korongos sínvágó, amely két egységből áll: a motoros vágóberendezésből és a különböző rendszerű sínekhez rögzítendő felfogató szerkezetből. A géppel végzett tevékenység a vasúti pályában (esetenként a pályán kívül is) folytatott egyik legveszélyesebb, legtöbb kockázati tényezőt is magába rejtő munkafolyamatok egyike.

Munkavégzés során a kockázatok személyi és dologi jellegű, valamint egyéb tényezőkre tagolhatók.

Személyi jellegű kockázati tényezőkön a kezelésre visszavezethető minden olyan dolog értendő, amelynek a hiánya miatt közvetlenül vagy közvetve baleset következhet be. Ezek közé tartozik:

- ha a gépet nem kiképzett, a gép kezelésére jogosult személy kezeli (nem rendelkezik felépítmenyi kismunkagép-kezelői igazolvánnyal), vagy nincs az adott gépről típusismeret-vizsgálata, nincs elég gyakorlata, ezeken kívül az adott munkafeladat elvégzésével nem bízták meg;
- a munkavégzésre való orvosi alkalmassági vizsgálat(ok) során megállapították, hogy a biztonságos munkavégzés személyi feltételeinek egészségi állapotában bekövetkezett változás(ok) miatt már nem felel meg a munkavállaló – ennek ellenére továbbra is dolgozik a géppel;
- ugyancsak fokozott kockázati tényező a munkavégzésnél, ha a munkavállaló nem józan, nem kipihiént jelenik meg a munkaterületen, hanem bódultan, valamilyen szer hatása alatt áll.

A fentiek a munkavégzés általános személyi feltételei közé tartoznak, azonban vannak (a munkavállalóra nézve) a gép kezeléséből adódó kockázati tényezők is, úgy mint:

- Rezgés és a vibráció, amelyek a géppel végzett alternáló mozgás során hatnak a kezelőre, és ízületeinek, valamint gerincoszlopának a károsodását okozhatják.

- Zajterhelés, ami a „maximális fordulatszámra felpörgetett” motor, továbbá a korong és a sín kölcsönhatásánál a sín vágása során keletkezik. Ezeknek a zajszinteknek az összeadódása halláskárosodást okoz. (Mérések szerint az átlagos zajterhelés mértéke RDS-14P típusú korongos sínvágó gépnél 116 dB [a normál zajterhelés értéke: 80 dB].)

- Kipufogógázok káros hatása. A sínvágást, a gép alternáló mozgata mellett, előredöntött testhelyzetben végzi a kezelő. Ennek során a belső égésű meghajtómotor kipufogórendszerén keresztül távozó égéstermék (a kipufogógázok szén-monoxidot is tartalmaznak) a légzőszervekre hatnak, a tüdőn keresztül a véráramba jutva figyelemcsökkenést, bódultságot okozhatnak, és károsítják a vörösvértesteket.

- Porok káros hatása. A vágásnál a korong kopása közben keletkező finomszemcsék tartós belégzése miatt a légzőszervek károsodhatnak.

- Szikrahatás. Vágáskor a korong által leválasztott izzó fémrészcscék a látószervekre jelentenek veszélyt.

A dologi jellegű kockázati tényezők közé a géppel és a vágószerszámmal (koronggal) kapcsolatos veszélyforrások sorolhatók.

A vágóberendezésnél ezek az alábbiak:

- az alapgép műszaki állapota, amely függ a gép rendszeres karbantartásától, az előírt vizsgálatok időbeni elvégzésétől;

- felfogató szerkezet műszaki állapota;
- munkabiztonsági szerelvények megléte, állapota.

A vágókorongnál:

- a funkcionálnak megfelelő, ellenőrzött eredet;
- az átmérőjéhez képest kis vastagságú, gyorsan forgó korong (amelynek kerületi sebessége 100 m/s is lehet) állapota, használhatósága;
- a korong szavatossági ideje, megfelelő tárolása.

Egyéb kockázati tényezők még a munkavégzés során:

- az előírt technológia be nem tartása és munkafegyelem hiánya a munkavégzés-kor;
- a munkavégzés helyszíne (úgy mint: vasúti pályában, telephelyen belül stb.);
- a munkavégzés időpontja (vágányzárlatban, vágányzáron kívül, nappal, éjszaka stb.);
- munkavégzés környezeti tényezői (a munkaterület tűzvédelmi kockázati osztálya, besorolása, a környezet hőmérséklete, szélsőségek stb.);
- előírt védőfelszerelések állapota.

A kezelők testi épségének védelme, egészségi állapotának megóvása érdekében mindenkor a lehető legoptimálisabb feltételeket kell a munkafolyamatoknál biztosítani.

A termék műszaki fejlesztésénél egyre inkább „emberközpontú” szemlélet kerül előtérbe, a kockázati tényezők számának csökkentése a mindenkori cél.

Az Európai Bizottság 2014-ben elfogadott, a munkahelyi biztonsággal és egészségvédelemmel kapcsolatos új stratégiai keretprogramjának fő célkitűzése a munkavállalók munkahelyi védelmi szintjének javítása.

Ezen elvárások figyelembevételével fejlesztettek ki egy olyan korongos sínvágó berendezést, amely a kezelőkre nézve a legtöbb kockázati tényezőt kiküszöböli, és emellett a munka minőségét is jelentősen javítja.

Automatikus működésű korongos sínvágó

Ma a legkorszerűbbnek tekinthető, a sínnek vágására, darabolására szolgáló olyan gépi berendezés, amely munkavégzés közben automatikusan végzi a szerszámnak a sínvágáshoz szükséges lengőmozgását (1. ábra). A lengőmozgásnál az előtolást (fogásmélységet) a gép tömege biztosítja.

A megfelelő alapbeállítások elvégzése, majd a motor beindítása után a gép „teszi a dolgát”. A kezelőnek nem kell közvetlenül a gép mellett tartózkodnia, eltávolodhat attól. Teljes mértékben felszabadulhat a hagyományos technológia alkalmazásánál szokásos lengőmozgás végzésétől, ebből adódóan mentesülhet a munkavégzés során keletkező rezgéstől, vibrációtól, csökken a közvetlenül rá ható káros zajterhelés mértéke, elkerülheti a kipufogógázokkal, porokkal való közvetlen érintkezést, és kikerülhet a szikrasávból is.

Az adott vágás elvégzése után (a terhelés megszűnését követően) a motor 5 másodpercen belül automatikusan leáll, és a teljes rendszer gyorsan átszerelhető a következő vágáshoz.

A berendezés távkapcsolással is irányítható, így bármilyen zavar (például ha illetéktelenek lépnek a szikrasávba) észlelése esetén az üzemeltetés azonnal megszakítható. A motor leáll, és a korong kiemelhető a levágott részből. A távirányító távkapcsoló nemcsak a motor leállítására szolgál, hanem a légszűrő állapotáról is tájékoztat, növelve ezzel is az üzembiztonságot.

A berendezésnek még egyéb, a biztonságot növelő szerkezeti megoldása is van (biztonsági gázkar és ennek rögzítő szerkezete stb.).

Számtalan előnyének köszönhetően a német és a svájci vasutaknál már elterjedt a gép, nálunk eddig csak a Dunaferrendelkezik ilyen berendezéssel.

A sínvágó berendezés és használata

A gép fő részei: alapgép, automatikus sínhez rögzítő kar és távirányító.

Az alapgép szerkezeti felépítésében (indítószerve, hajtási lánc, tengelykapcsolója, levegőszűrője stb.) lényegében nem tér el a hagyományos korongos sínvágótól. Különbség, hogy az alapgép az automatikus rögzítőkarhoz speciális meghajtó egységen keresztül csatlakozik, valamint a korong felfogató tengelyének mérete (25,4 mm) eltér a jelenleg alkal-



1. ábra. A gép bemutatása a XVI. Pályafenntartási Konferencián (Fotó: Máthé András)

2. ábra. Az automatikus rögzítőkar



3. ábra. Az alapgép és a távirányító



mazott gépek korongfelfogató tengelyének méretétől.

A berendezésnél a védőburkolat a „hagyományos” gépekhez képest nemcsak azt a célt szolgálja, hogy védelmet biztosítson korongrobbanás esetében a letört darabok ellen és terelje a szikrasávot, hanem olyan speciális alumíniumötvözetből készül, amely megakadályozza, hogy a levált anyagrészecskék, szemcsék megtapadjanak a védőburkolat falán. Kisebb csomókba összeállva „leperegnek”, ezzel megelőzhető,

hogy a korong a felrakódással érintkezve gyorsabban kopjon, esetleg megszoruljon.

Automatikus rögzítőkar (2. ábra)

A szerkezet szorítópozákkal a sínre szerelve szimulálja a vágási fázisban a kezelő mozgását, eközben automatikus előtolóval irányítva végzi a függőleges és merőleges vágást.

Az automatikus rögzítőkar menetes beállítógyűrűvel ellátott kivitelű, ami lehetővé teszi a felfüggesztés terhelésének a

Summary

In railway tracks one important tool of fast trouble shooting, break down repair and restoration after accident is the petrol engine disc rail-cutter, which consists of two parts: motorized cutting equipment and of setting up structure to be fixed to different type of rails. Activity done with machine in the railway track (in some cases even outside of the track) is one of the most dangerous operations incorporating the most risk factors as well.

sínfelfogástól, vágókorongtól, sínkeménységtől függő beállítását.

A menetes beállítógyűrű 0-tól 50-ig terjedő skálán mozgatható.

Nulla érték beállításakor a rögzítőkar nem terhelt – ez megfelel a vágási pontra vonatkoztatott maximális terhelésnek (a korong teljesen a sínre nyomódik), míg az ötvenes érték beállításakor a vágási pontra vonatkozó minimális terhelés állítható be.



4. ábra. A sínvágó berendezés munka közben (Fotó: Bíró Sándor)

A vágás előkészítésének menete

Az alapgép felszerelése előtt meg kell győződni arról, hogy a rögzítőkaron a meghajtó fogastengely alsó helyzetben van-e, a rögzítőpofákat megfelelően meghúzták-e, valamint hogy a rögzítő csappantyúk teljesen rögzített állásban vannak-e. Ezután az alapgépet a rögzítőkarra történő ütközésig be kell tolni úgy, hogy a tájoló csapszegeknek, a gép rögzítésére szolgáló tengelynek és a meghajtó fogastengelynek a gép meghatározott helyén kialakított részeibe kell illeszkedniük. Ezt követően a rögzítőfogantyút el kell fordítani, és szorosan meg kell húzni.

Az automatikus rögzítőkar a „hagyományos” korongos sínvágó gépekhez (Robel, Geismar típusok) hasonlóan az egyik oldalról átfordítható a másik oldalra is. Az átfordításhoz az alapgépet le kell szerelni, ezt a felszerelés menetével ellentétes sorrendben kell végezni. Az átfordítás után az alapgépet a rögzítőkarra visszaszerelve a munkafolyamat tovább folytatható.

Távírányító (3. ábra)

Használata teszi lehetővé, hogy a kezelőnek a munkafolyamat során nem kell közvetlenül a gép mellett tartózkodnia,



5. ábra. A sínvágás utolsó fázisa (Fotó: Máthé András)

ezért a szervezete nincs közvetlenül kitéve károsító hatásoknak.

Két fő funkciója van.

A vágógép távirányítással történő kapcsolása a Stop gomb megnyomásával történik.

A levegőszűrő állapotát, a szűrő elszennyeződését hangjelzéssel jelzi a gép, és a Reset gombbal kezelhető vagy leállítható.

A távirányító paraméterei: adófrekvencia 433 MHz; optimális hatósugara 3–5 m.

Az automatikus sínvágó gép előnyei

Azzal, hogy üzem közben a kezelő nem áll közvetlenül a gép mellett, hanem 3–5 m távolságban is lehet attól, és onnan figyelheti (szükség esetén meg is szakíthat-

ja) a működését, a gép kezeléséből adódó kockázati tényezők csökkennek (4. ábra).

Az automatikus sínvágó rendszer használatával megelőzhetők a különböző fiziológia elváltozások, csökkenhet az emiatt kieső munkanapok száma, javul a munka minősége azáltal, hogy a rendszer kiküszöböli a helytelen kezelésből adódó felületi egyenetlenségeket, beégéseket.

Az ezzel az eljárással elvágott sín felülete egyenletes, átmenetektől mentes lesz, hiszen állandó sebességű lengőmozgás mellett folyamatosan egyenletes a korong előtolása, aminek következtében a kopása is csökkenhet, ebből adódóan pedig javul a korongkihozatal is (5. ábra).

A berendezés további előnye, hogy szükség esetén az automatikus működés mellett a „hagyományos” kézi vágásra is alkalmas.

Segédberendezéssel a sín alátámasztásától többméteres távolságra is biztonságosan használható.

Összefoglalva

A technikai eszközök, technológiák fejlődése törvényszerűen generálja a vasúti pályák fenntartása során alkalmazott a munkamódszerek, eljárások folyamatos fejlesztésének szükségességét is.

A fejlődés irányát, az embert egyre in-

kább kímélő, biztonságosabb, hatékonyabb munkavégzésre való törekvésnek kell jellemezni, annak ellenére is, hogy egy korszerűbb gép és a használatához szükséges új technológia bevezetése az addig alkalmazott korszerűtlen eljárásokkal szemben gyakran költségigényesebb és drágább.

Viszont hosszabb távon megtérül a befektetés azáltal, hogy csökkennek a baleseti kockázatok, megelőzhetők a megbetegedések, és javul az elvégzett munka minősége, végeredményben növelhető a hézagmentes pályákban az élettartam.

Véleményem szerint – és a berendezés bemutatásán részt vevők szerint is – a fenti sínvágási eljárás bevezetése hasznos, ezért az ahhoz szükséges géppark beszerzése az elkövetkezendő évek feladata.

Ennek egyik alapfeltétele a megfelelő eszközök mielőbbi beszerzése, azok használatba vétele, és a jelenlegi korszerűtlen, amortizálódott eszközöknek – a beszerzésekkel párhuzamosan – az állományból való teljes kivonása mellett korszerűbb eszközpark létrehozása.

A megbetegedések és balesetek megelőzésére való törekvésünkkel az Európai Bizottság 2014-ben elfogadott, a munkahelyi biztonsággal és egészségvédelemmel kapcsolatos új stratégiai keretprogramjában előírányozottaknak is igyekszünk megfelelni. «

Bertók József 1974-ben műszerész-ként lépett a MÁV szolgálatába. 1979 és 1984 között gépkarbantartó-javító, majd gépgyártás technológia szakokon szerzett oklevelet a Bánki Donát Műszaki Főiskolán. 1988-tól a MÁV Építési Géptelep Főnökség Budapest Gyártás-előkészítő Csoportjában technológus. 1990-től a MÁV Építési és Pályafenntartási Főosztály Gépjármű- és Munkagépfelügyeleti Osztály gépügyi munkatársaként területi szakreferens. Olyan gépek típusgazdai feladatait látta el, mint a PRSZM-3 önjáró villamos ellenállás hegesztőgép, az RM UHR sorozatú ágyazatrostáló gépek, kitérőcserélő gépcsoport, az MZ-S sorozatú önjáró többfejes síncsavarozó gép stb. 1997-ben a Pénzügyi Számviteli Főiskolán közgazdasági szakoklevelet szerzett. Részt vett a Vasúti lexikon új köteteinek összeállításában, több területre dolgozott ki a munka- és emelőgépek üzemeltetését szabályozó utasításokat. Jelenleg a gépek, berendezések műszaki ügyein kívül hálózati tűzmelegelőzési, vagyonvédelmi feladatokkal is foglalkozik. 2015. január 1-jétől a MÁV Zrt. Műszaki Felügyeleti és Technológiai Igazgatóság Technológiai Központ munkatársa.



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

Fő termékeink:

- kitérők
- vágányátszelések
- vágánykapcsolatok
- dilataációs szerkezetek
- vágánylezáró szerkezetek
- átmeneti sínek
- ragasztott szigetelt kitérők
- kapcsoló- és kötőszerek

Legfontosabb szolgáltatásaink

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

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

3200 GYÖNGYÖS, Gyártelep utca 1.
 Tel.: +36 37/312-270, +36 37/311-077
 Fax: 37/316-179, +36 37/316-226
 web: www.vamav.hu





SÍNEK VILÁGA • 2016/3

A Szajol–Püspökladány vonalszakasz korszerűsítése 2011 és 2015 között, az üzemeltető szemszögéből

Az utóbbi évek nagy vasútépítési munkáit bemutató írások sorában ezúttal a Szajol–Püspökladány vonalszakasz 2011 és 2015 között megvalósult korszerűsítését ismertetjük. Ahogy az a címben is olvasható, ez az írás az üzemeltető szemszögéből mutat be néhány érdekességet, üzemeltetői gondot, közösen megoldott problémát, és a cikk végén a szerzők kitérnek a még jelenleg is fennálló megoldandó kérdésekre. Megemlítenek pár fontos tényadatot annak érdekében, hogy a tisztelt Olvasó, aki eddig nem ismerte ezt a hatalmas munkát, megérthesse, miért is neveztük ezt a projektet az ország legnagyobb és legzökkenőmentesebben kivitelezett vasútépítési munkájának.



Fülöp Zoltán*

híd- és alépítményi
szakértő

MÁV Zrt. PTI Debrecen

✉ fulop.zoltan@mav.hu

☎ (30) 440-9253



Szabó István**

pályalétesítményi
szakértő

MÁV Zrt. PTI Debrecen

✉ szabo.istvan12@mav.hu

☎ (30) 953-4046

A 100-as, Budapest-Nyugati pu.–Szolnok–Záhony vasútvonal Szajol (kiz.)–Püspökladány (bez.) vonalszakaszon teljes átépítés volt, mely kiterjedt a nyílt vonalra, valamennyi érintett állomásra, műtárgyakra, alépítményre és a teljes felsővezeték-rendszerre is. A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. két kivitelezési tender keretében írta ki 2010-ben a 100-as vasútvonal Szajol–Püspökladány szakaszának korszerűsítését. Az egyik tender a vasúti pálya és a kapcsolódó létesítmények korszerűsítésére vonatkozott, a másik az elektronikus biztosítóberendezési és távközlési munkákra.

Közel 70 km kétvágányú (140 km) nyílt vonal, öt teljes középállomás, egy nyílt vonali kiágazás épült át. Az állomások közül Kisújszállás, valamint Püspökladány is elágazó állomás. Püspökladány állomásból a két kiágazó vasútvonal a 128-as számú Szeghalom irányába, ez főként személyszállítást bonyolít le; a másik pedig a 101-es számú nemzetközi fővonal, mely a nemzetközi személyszállítás mellett a teherszállításban is fontos szerepet tölt be Biharkeresztes–Nagyvárad irányába. Ez a forgalom szervezése és a vágányzár tervezése szempontjából is nagy kihívást jelentett.

A területen a nyílt vonalakon alépítmény-javító géplánc (PM-1000) dolgozott, kivéve azokat a rövid szakaszokat,

ahol földmunka-technológias építésre volt szükség a 160 km/h sebesség miatti minimális nyomvonal-korrekciók miatt. A felépítménycserékre az alépítmény-javítás után került sor, SUZ (Schnell Umbau Zug) technológia alkalmazásával. Az állomások átépítése során pedig – a forgalom folyamatos fenntartása mellett – a vágányzárak optimális tervezése volt a technológia meghatározó szempontja.

Itt kell megjegyeznünk, hogy a vágányzárakat éves program szerint készítettük elő, de a heti operatív koordinációkon felmerülő esetleges változásokat követve, minimális korrekciókkal a Debreceni Igazgatóság Forgalmi Osztály képviselőjének hathatós munkája és operatív közreműködése segítségével, vágányzári problémák nem voltak.

Szintén nagyon fontos megemlítenünk, hogy a munkáknál tartalék keret nem állt rendelkezésre. Mindezek ellenére ez a hatalmas munka konfliktusok és határidőcsúszások nélkül készült el. Talán a zökkenőmentességnek tudható be, hogy kevés sajtóhírből esett szó a négy évig tartó roppant nagy munkáról.

Előzmények

Hosszú előkészítés és közbeszerzési eljárás után 2011-ben végre valósággá vált a 100-as vonal átépítésének megkezdése.

A műtárgyak, a pálya, a felsővezeték-rendszer átépítésére megalakult a Szajol–Püspökladány Vasúti Mérnöki Szervezete és a kivitelező Konzorcium. Fővállalkozó a Szentesi Vasútépítő, a Swietelsky Vasútépítő, valamint a Középép.

Az előkészítő munkák már 2011-ben megkezdődtek. A műtárgyak átépítése és az anyagszállítások már ebben az évben intenzíven folytak.

A munkák indulása

Az „első pályás kapavágások” 2012. február végén, Karcag állomáson, az állomási vágányhálózat átépítése előtti ideiglenes peronépítéssel kezdődtek. Ettől kezdve a Mérnökszervezet heti rendszerességgel koordinációkat szervezett, ahol a kivitelező beszámolt az elmúlt heti teljesítményről, az elvégzett munkákról. A koordinációkon minden alkalommal megjelent az üzemeltető szakági képviselője (vagy képviselői) is. Az első koordináción az üzemeltető azt kérte, hogy valamennyi koordináción részt vehessen, hogy véleményével hozzájárulhasson a minél jobb munkavégzéshez.

Ugyancsak az első koordináción felvettük, hogy az üzemeltető a munkákat végig kívánja követni. Jeleztük, hogy a területünkön folyó munkáknál – a kivitelezőknek átadott munkaterületeken

*A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2014/4. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

**A szerző életrajza megtalálható a Sínek Világa 2007/1–2. számában, valamint a sinekvilaga.hu/Mernokportrek oldalon.

is – megköveteljük valamennyi érvényben lévő utasítás betartását. Egyben közöltük, hogy a karcagi munkákat azonnal állítsák le. Az ideiglenes peron építését üzemelő vágány mellett, üzemeltetői felügyelet (kérelme, illetve jelenléte) nélkül kezdték el, feszültség alatt lévő felsővezeték mellett, vágányzár és egyéb korlátozó intézkedés nélkül. Nem fogadtuk el azt az érvelést, hogy „más területeken is így szoktuk”, meg hogy a daru egyébként emelési korlátozó berendezéssel ellátott. Rövid vita után mind a Mérnökszervezet, mind a kivitelezők elfogadták azt az alapelvünket, hogy a Debreceni Igazgatóság területén csak szabályos munkavégzés lehetséges. Valamint kinyilvánítottuk közös akaratunkat, hogy ezen a munkán baleset nem lehet, emberéletben nem eshet kár! (A több mint négy évig tartó munka alatt mindössze egy súlyos, de nem halálos üzemi baleset történt – egy alvállalkozó dolgozójával).

Koordinációk

Az első koordináció után mindenki elfogadta, hogy az üzemeltető a munkákat operatíván végig kívánja követni. Így az üzemeltetői észrevételek és igények a koordinációk részévé váltak, és a jegyzőkönyvekbe is bekerültek. Ezt a tényt a Mérnök, a Műszaki ellenőrök is elfogadták, és a kivitelező sem tiltakozott. Talán a konstruktív együttműködésnek volt köszönhető, hogy a munkák végig zökkenőmentesen folytak. A nem várt eseményeket, a rendkívüli helyzeteket mindig kezelni tudtuk. A koordinációk nem csak formális együttlétek voltak, ott beszéltük meg a nem várt események, műszaki helyzetek megoldását is. Példaként említjük, hogy az üzemeltető egy koordináción szembesült azzal, hogy Fegyvernek-Örményes állomás egyik nem átmenő fővágánya lett kijelölve az építésre érkező nagy tömegű anyagszállításra, nagy terhelésű vagonokból történő rakodásokra. A vágányon, avultsága ellenére, az elmúlt évek csekély mértékű használata miatt nem volt tengelyterhelés-korlátozás, de a várható nagy tömegű szállítás miatt felülvizsgáltuk és megállapítottuk, hogy ilyen mennyiségű áru szállítása, főleg a kitérő utáni ívekben, forgalomveszélyt jelenthet majd. Gyors döntések és egyeztetés után, annak ellenére, hogy a munkákon, mint már említettük, nem volt tartalék keret, közös megoldást találtunk. Minimális megerősítéssel a vágány kibírta

1. kép.
Bomba-
keresés
Fegyvernek-
Örményes-
Kisújszállás
között
(Fotó:
Szabó István)



2. kép.
Elkészült
nyílt vonal
a lőszermen-
tesített szakas-
zon
(Fotó:
Szabó István)



3. kép.
Az Apavári
híd kitolt
állapotban
és az új
cölöp-
összefogó
gerenda
(Fotó:
Fülöp Zoltán)



a szállításokat, és átépültéig nem volt akadálya az anyagszállításnak.

Rendkívüli és nem várt események, helyzetek

2012 nyarán Fegyvernek-Örményes-Kisújszállás állomások között a nyílt vonalon második világháborús bombát fordított ki az egyik gép. A munkákat azonnal le kellett állítani, és mindkét vágányt ki kellett zárni a forgalomból. A területet ismerők elmondták, úgy tudják, hogy a háború-

ban itt egy lőszerszállító szerelvény találatot kapott, és valószínűleg még rengeteg lőszer van a földben. A lezárás jó döntésnek bizonyult. A háromhetes kétvágányos kizárásban több száz kilogramm lőszer került elő a vágányok alól. Kész csoda, hogy az elmúlt 60 évben nem okoztak tragédiát. Szinte megmagyarázhatatlan, hogy az első kikerült gránát az ágyazatban volt annak ellenére, hogy ezen a szakaszon a háborút követő helyreállítás után is volt már két átépítés.

A tűzserészek a terület megtisztítása és

mentesítése után a közelben robbantották fel a lőszerket. A közel három hétig tartó, mind a két vágányt érintő lezárás után folytatódhatott a munka (1. kép). Meg kell jegyeznünk, hogy a forgalmi szakág és a Mérnökszervezet, valamint a Kivitelező jó összhangjának tudható be, hogy a rendkívüli esemény miatti vágányzár-áttervezés rendben megtörtént. Szeptember 1-jén, iskolakezdésre forgalomba helyeztük mind a két vágányt (2. kép). Valamennyi résztvevő hozzáállásának köszönhetően a háromhetes lezárás az év végére mindössze három nap vágányzár csúszást okozott.

2012-ben került sor az apavári Hortobágy–Berettyó-csatorna feletti vasúti híd átépítésére. Az apavári híd Karcag–Püspökladány állomások között az 1698+85 hm szelvényben helyezkedik el. Mind a jobb, mind a bal vágányban egy-egy alsópályás, rácsos főtartójú, egynyílású acélszerkezetű híd található. A kiírás szerint a korszerűsítés során a meglévő hídfás vasúti pályát rugalmas ágyazású vasúti pályára kell cserélni. A rugalmas ágyazású pálya ortotróp acél pályaszerkezetre épült. Elkészültek a tervek az új fazéksaruk beépítésére, melyeket új vasbeton szerkezeti gerendák támasztottak alá. Ezáltal tervezési oldalról megnyugtatóan sikerült biztosítani a vasútvonalra engedélyezett 160 km/h sebességet, illetve a 225 kN tengelyterhelést. A kiviteli tervek készítésekor kiderült, hogy az Eurocode szabványnak megfelelő fékező/indító erő felvételére, mely jóval nagyobb a korábbi hídszabályzat előírásainál, nem alkalmasak a fix saruknál lévő régi hídfők. Gyors döntésre volt szükség a plusz tervezési és az azt követő kivitelezési munkák elrendelésére. A kiváló és gyors tervezés után készült el a módosult terv, mely alapján a végponti hídfőknél egy az új szerkezeti gerendával egybeépített cölöpösszefogó gerenda épült. Ez az új cölöpösszefogó gerenda (3. kép) továbbítja a vízszintes erőket a hátrahorgonyzáshoz, mely 9 db egymásba metsző, 800 mm átmérőjű cölöpből álló cölöpfal.

Meg kell említeni, hogy területünkön elsőként itt építettek be a hídfőknél bordás kiegyenlítő lemezt (4. kép), amely a támaszponti szögelfordulás káros hatásait korlátozza. Úgyszintén elsőként építettek be B60 VM jelű nagynyitású dilatációs készülékeket, a hídszerkezetek kezdőponti oldalán ikerdilatációs, a végponti oldalon szimpla dilatációs szerkezeteket. Az Edilon rendszerű rugalmas sínleerősí-

4. kép.
Az Apavári híd új bordás kiegyenlítő lemeze
(Fotó: Fülöp Zoltán)



5. kép.
A püspökladányi fűtőház műemlék épülete
(Fotó: Szabó István)



6. kép.
A használaton kívüli raktárépület Püspökladányban
(Fotó: Szabó István)



tés kinyomódott kötőanyaga – jellemzően a kétkomponensű kötőanyag – elvált a vályúlemeztől, és kinyomódott. A hibás helyeken milliméter nagyságrendű elmozdulásokat észleltünk. A hibás helyeken a kivitelezés után két évvel került sor garanciális javításra.

Összességében a korszerűsítés után egy jól üzemeltethető és a mai napig jól működő hidat vett át üzemeltetésre a hídszolgálat. A korszerűsítéskor több új megoldást is alkalmaztak, ezeket az üzemeltető folyamatosan figyelemmel kíséri,

tanulmányozza, szükség esetén pedig beavatkozást indítványoz.

A 2013-as esztendő is hozott „meglepetést”. Ekkor derült ki, hogy Püspökladány állomáson a fűtőház (5. kép) műemlék épület. Bonyolította a püspökladányi helyzetet, hogy – tervezési hiba miatt – a lepusztult oldalrakodó bontásával nem számolt a projekt.

A fűtőházzal kapcsolatban megindultak a tárgyalások a műemléki hatóságokkal, a várossal, a vasút felső vezetésével. Hosszú tárgyalássorozat után az a döntés született,

hogy az épületet téglánként lebontva úgy kell megőrizni, hogy újra építhető legyen. A későbbiekben döntenek majd az újraépítés helyéről. Az elhúzódtó tárgyalások és a lassú döntéshozás miatt át kellett dolgozni a teljes 2014–2015-ös vágányzári programot. A közös gondolkodás eredményeként a teljes munkát illetően ez az átdolgozás sem jelentett a munka befejezésénél egyetlen nap csúszást sem. A 2014-re tervezett Püspökladány állomás teljes átépítését 2015-re kellett átprogramozni, és felcserélni a 2015-re tervezett Fegyvernek-Örményes és Kisújszállás átépítéssel. Természetesen az állomásokhoz kapcsolódó összes nyílt vonali problémát megoldva, új menetrendszerkesztéssel, a teljes építési program átdolgozásával. Az üzemeltető forgalmi szakága és vezetőse végig rugalmasan állt a kialakult helyzet megoldásához. Rengeteg többlet szellemi energia befektetésével sikerült megtalálni a legjobb megoldást.

A tervezés során rosszul felmért oldalrakodó nem jelentett ekkora problémát, de az csak 2015 végére oldódott meg. Az új XV. vágány forgalomba helyezését nem tudtuk az állomás érintett területével egy időben elvégezni, mert az űrszelvénybe érő rakodó mellett a közlekedés felvétele nem volt lehetséges.

Mivel a teljes munkán nem volt tartalék keret, forrást kellett keresni az oldalrakodó és romos raktárépület lebontására. Közel két évig húzódtott a forráskeresés és a döntés, amely 2015-re végre megszületett, és a bontáshoz szükséges forrás is rendelkezésre állt. Nézzük azonban ennek a tanulságos esetnek a szebbik oldalát.

A tervezési hibából adódóan nem lehetett egy vágányt használható módon megépíteni, és a megbízó/tervező nem számolt a romos, használaton kívüli létesítmények bontásával. A megszületett megoldással jóval kedvezőbb helyzet állt elő: eltűnt Püspökladány állomás szégyene, a használaton kívüli dűledező raktárépület (6. ábra) a szükségtelenné vált oldalrakodókkal egyetemben.

A 2013-as tavasz szélsőséges időjárással köszöntött be. Szinte órák alatt annyi csapadék hullott, mint máskor hónapokig. Apavárán a híd már a helyén volt, de az árvédelmi töltések útátjárói még nem készültek el. Az új dilatációs szerkezet miatt a híd nyugati oldalán az átjárót több méterrel át kellett helyezni. Ez töltésépítéssel is járt. A vízügyi azonnali intézkedést kért a másodfokú árvízi készültség elrendelése miatt.

7. kép.
A roham-
munkában
elkészült
útátjáró
Apavárán
(Fotó:
Szabó István)



8. kép.
Kialakuló
alépitményi
hibák
(Fotó:
Szabó István)



9. kép.
Űrszelvény-
ellenőrzés az
sk + 55 cm-es
peronnál
(Fotó:
Szabó István)



Ez április 5-én, péntek délután volt. Valamennyi közreműködő (Mérnökszervezet, Kivitelező, Üzemeltető) azonnal elkezdte szervezni a lehetetlent. (Jómagam [Szabó István – a szerk.] éppen vonaton utaztam Budapestről Debrecenbe, ott kaptam a hírt.) Hála a mobiltelefonos világnak és valamennyi érintett pozitív hozzáállásának, szinte órák alatt intéztük a forgalmi szolgálat vezetőinek segítségével a hétvégi éjszakai és nappali munkavégzéshez szükséges vágányzárakat. A Swietelsky Vasútépítő pedig ez alatt elkezdte a vágányzónán

kívüli munkákat. A töltésépítés elkészült, az út burkolata is járható volt. Vasárnap reggel 10 órakor forgalomba tudtuk helyezni az átjárót (7. ábra). A vízügyi szolgálat a levonuló árvizet a teljes hosszban járható töltésen tudta megfigyelni. Rendkívüli intézkedésre nem volt szükség.

Ideiglenes forgalomba helyezések

Valamennyi ideiglenes forgalomba helyezést az Üzemeltető szervezte és bonyolította (a Forgalmi Osztály részéről András

Summary

In the line of papers presenting the great railway constructional works of late years now we present the modernization of Szajol–Püspökladány line section realised between 2011 and 2015. As it can be read also in the title, this article presents some curiosities, operator's concern collectively solved problem from operator's point of view, and at the end of the article the authors advert to the items existing till today and to be solved. They mention some important facts in order that the honoured Reader who hasn't known this huge work till now could understand why we called this project as the biggest railway construction work of the country and which was constructed in a smoothest way.

Margit, Igazgatói Kabinet, illetve a Pálya-
létesítményi Osztály részéről *Szabó István*),
a Kivitelező, illetve Mérnökszervezet kész-
re jelentései alapján. Az ideiglenes forga-
lomba helyezések időpontjait már év elején
megterveztük. A Kivitelező vágányzári
szakértő-tervezője minden év elején átadta
a szakaszok várható befejezésének, illetve
forgalomba helyezésének időpontját. Ezek
az időpontok egyben az egyes építési sza-
kaszok vágányzárainak végét is jelentették.
Az év elején egyeztetett időpontok a négy
év során egyszer sem változtak! Azokban
évközi határidőcsúszások nem voltak. (Jó-
szerével az év elején meg lehetett volna hir-
detni valamennyi forgalomba helyezést.)
Az egyetlen eltérés 2012-ben volt, a már
említett bomba miatti kettős kizárás és
rendkívüli esemény miatt.

A több mint négy évig tartó munka során
az Üzemeltető szervezésében és vezetésével
összesen 46 ideiglenes forgalombahelyezési
eljárást tartottunk. Az elkészült műtárgy-
pálya-felsővezeték létesítmények minden
alakommal alkalmasnak bizonyultak a
forgalom (vasútüzem) felvételére. A 46
eljárásból csupán kétszer kellett az eljárást
néhány órára felfüggeszteni. 24 órán belül
azonban mindkét esetben sikeres eljárást
bonyolítottunk le.

A forgalomba helyezések után – a vá-
gányzári utasításokban előírt sebesség-
emelések időpontjára – a kivitelező az
FMK-007-es mérőkocsival bemérette
a pályát. Közös kiértékelés után minden

Szajol (kiz.)–Püspökladány (bez.) közötti vasútvonal-átépítés főbb jellemzői

Új, UIC 60 rendszerű, vasbeton aljas vágány bontása és átépítése hézag nélküli kivitelben, al- és felépítmény átépítésével együtt, nagygépes technológiával, felsővezeték átépítésével	109 717	vfm
Új, UIC 60 rendszerű, vasbeton aljas hézag nélküli vágány építése szabályozással, hegesztésekkel, nagygépes síncsiszolással, földmunkás alépítményjavítással, felsővezeték átépítésével együtt	23 736	vfm
Új, UIC 54 rendszerű vasbeton aljas hézag nélküli vágány építése szabályozással, hegesztésekkel, nagygépes síncsiszolással, földmunkás alépítményjavítással, felsővezeték átépítésével együtt	24 713	vfm
Új, UIC 54 rendszerű, vasbeton aljas vágány építése hevederes sínillesztéssel, szabályozással, hegesztésekkel, nagygépes síncsiszolással, földmunkás alépítményjavítással, felsővezeték átépítésével együtt	2 030	vfm
Földárok építése	46 573	fm
Felépítményi szivárgórendszer építése	29 292	fm
B 60-XI rendszerű kitérő beépítése	50	csop.
B 54-XI rendszerű kitérő beépítése	34	csop.
B 54-XIII rendszerű kitérő beépítése	18	csop.
B 54-XIV rendszerű kitérő beépítése	4	csop.
B 60-800 rendszerű ívesített kitérő beépítése	4	csop.
B 60-800 rendszerű kitérő beépítése	3	csop.
Előregyártott gumieleemes rendszerű útátjáró építése	610	mező
Előregyártott gumieleemes rendszerű gyalogosátjáró építése	127	mező
Közúti, gyalogos- és kerékpáros-aluljáró építése	3	db
Gyalogos- és kerékpáros-aluljáró építése	1	db
Peronaluljáró építése	5	db
Közúti felüljáró építése	1	db
Acélszerkezetű híd felújítása	80	m
Kisműtárgyak átépítése/felújítása	16	db
Zajvédő fal építése	8 654	m
Peronépítés	15 220	m ²
Váltófűtés kiépítése	126	kitérőben
Felsővezeték átépítése	195 600	m
Villamos alállomás felújítása	1	db
Felvételi épületek teljes körű átépítése (Törökszentmiklós, Fegyvernek-Örményes)	2	db
Állomási előterek rendezése P+R parkolókkal és kerékpártárolókkal	5	db

esetben alkalmas volt az átépült szakasz a 160 km/h sebességre. Ez azonban hatósági feladat – és még várat magára. Így az üzemeltető az eredeti 120 km/h sebességre adta meg a hozzájárulást, és ezzel a sebességi paraméterrel vette át üzemeltetésre az új létesítményeket a műszaki átadások után. A 160 km/h sebesség alkalmazására a mai napig egy alkalommal, a 2015. novemberi ünnepi átadáson került sor.

A cikk megírása idején még fennálló megoldandó problémák:

– Közös vizsgálat kezdődött a több helyen jelentkező lokális alépítményi hibá-

ból adódó vágányelmozdulások (8. kép) ok-okozati összefüggéseinek megállapítására, és a jelentkező hibák mielőbbi garanciális megszüntetésére.

– Az sk + 55 cm-es peronok megjelenésével a rakszelvényen túlérő küldemények továbbításánál szintén vizsgálatok indultak (9. kép). Kísérletekkel próbáltuk alátámasztani az előírások megújításának szükségességét, illetve a rakszelvényen túlérő küldemények közlekedésének pontos szabályozása érdekében folyamatban lévő tárgyalások vannak a vasút illetékes vezetőivel és a NIF Zrt. képviselőivel. «



NAGÉV
www.nagev.hu

Tűzihorganyzás

NAGÉV CINK Kft.

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

NAGÉV Kft.

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

Nagyméretű acélszerkezetek tűzihorganyzása a NAGÉV Cink Kft.-nél



1. ábra. Egy speciális villás forgódaru az öt közül

Korábbi írásunkban (*Sínek Világa* 2015/2., 6. szám) a tűzihorganyzás általános ismertetésén kívül a bérhorganyzás széles választékát és a speciális olvadéktechnikával történő tűzihorganyzást mutattuk be. Ezúttal a nagyméretű acélszerkezetek tűzihorganyzásának előnyeit, lehetőségeit és eszközeit ismertettük.

A tűzihorganyzásra kerülő acélszerkezet méreteit úgy kell megválasztani, hogy illeszkedjenek a kiválasztott horganyzóállalat kezelőkádjainak technológiai méreteihez. Ezzel kapcsolatosan a NAGÉV CINK Kft. is minden esetben

biztosítja partnereinek a pontos információkat. Általában a legkedvezőbb megoldás, ha egy adott szerkezetet minél nagyobb részegységekből terveznek, ez viszont nagyméretű bevonókádát igényel, hogy egy lépésben bevonható legyen a darab. Az ilyen, esetleg nagy tömegű (4–6 t) szerkezeti egységek mozgása erre alkalmas eszközöket, emelőgépeket és komoly logisztikai hátteret igényel, mely a NAGÉV CINK Kft.-nél együttesen rendelkezésre áll.

Áruátvétel és kezelés speciális eszközökkel

A tűzihorganyzásra beérkező szállítmányok átvétele a NAGÉV-nél egy részletes ellenőrző lista alapján történik. Nagyméretű acélszerkezetek gépjárműről le- és felrakódása a termékek sérülésének kockázatát és balesetveszélyt hordozhat magában. Általában a nagy terjedelmű acélszerkezeteket acélsodrony kötelekkel emelik le a gépjárműről, majd a raktári területre helyezik. A NAGÉV CINK Kft.-hez beszállított nagyméretű termékeket közvetlenül az üzemcsarnokban levő egyik, megfelelő padlószintű dokkolóba (1–5-ig) irányítják. A hagyományos „drótköteles” emelés helyett speciális, nagy teherbírású (6,3 t) villás forgódarukkal emelik le a szerkezeteket a gépjárművekről (1–2. ábra).

A daruk villáinak kellő szélességűre



3. ábra. Nagyméretű termékek traverzre rögzítve



4. ábra. A folyamatvezérlő képernyő

történő gépi nyitásával biztosítani lehet a biztonságos megfogási távolságot, a villák széles, lapos felületei pedig nem sérítik meg a darabok sarkait, éleit. A daruk változó haladási sebessége szabályozott, és igazodik a nagy tömegek mozgatásához. A NAGÉV CINK Kft. termelésirányítása a dokkolókban tárolt „fekete” (horganyzatlan) árut igen rövid időn belül továbbítja a tűzihorganyzó technológiai sorhoz. Az acélszerkezeteket megfelelő kötőeszközökkel traverzekre rögzítik (3. ábra), majd egy gombnyomással átadják – a felület-előkezelésre – egy számítógéppel vezérelt anyagtovábbító rendszer kulcsfontosságú berendezésének, az ún. elosztódarunak. A nagy sebességű csarnoki daru továbbítja az acélszerkezetekkel megrakott traverzeket az elzárt előkezelő tér bejáratához. Az előkezelés (zsírtalanítás, pácolás, öblí-



2. ábra.
Hosszú termék
leemelése
az egyik
dokkolóban



5. ábra. Előkezelő tér, 120 m³-es kádakkal

tés, fluxolás, szárítás) speciálisan az adott termékre programozott recept szerint történik.

Anyagtovábbítás számítógéppel vezérelt technológiával

A NAGÉV CINK Kft. tűzhorganyozójának termékszallító rendszere – nagy tömegű és méretű darabok esetében is – teljesen biztonságos anyagmozgatást tesz lehetővé. Változó haladási sebességű daruk, masszív, nagy pontossággal működő emelőmotorok program szerinti sorrendben végzik a munkájukat. A termékek szállítására szolgáló traverzeket szenzorokkal ellátott tárolóhelyek fogadják. Szabályozott kezelési idők, beengedési és kiemelési műveletek jellemzik az alkalmazott legkorszerűbb technikát. A traverzek mozgása irányító képernyőn követhető (4. ábra).

Felület-előkezelés elzárt térben

Az acélszerkezetek felületén levő zsírokat, olajokat, oxidokat nagyméretű, egyenként 120 m³ folyadékot tartalmazó kádokban távolítják el. A kezeléseket az üzemépületben elhelyezett, folyamatosan szívott légterű kezelőtérben végzik (5. ábra). A fémtiszta felületű munka-



6. ábra. Hosszú termékek horganyozása

darabokat folyamatosan tisztított vízben leöblítik, speciális sóoldatban (fluxban) kezelik, majd egy átadóajtón keresztül a szárítóba kerülnek, ahol az acélszerkezeteket előmelegítik és felületüket szárítják.

Tűzhorganyzás 450 °C-os fémolvadéokban, 120 m³-es horganyókádban

A körülbelül 830 t tömegű horganyolvadék 13 m magas kámszával van lefedve a horganyzás műveletének biztonságossá tétele érdekében és azért, hogy a munkateret megóvják a légszennyezéstől. Ez az egyetlen művelet a technológián belül, amelyet a kezelőszemélyzet vezérel. Ennek az az oka, hogy minden egyes termék más-más kezelési megoldásokat igényelhet. A nagyméretű acélszerkezeteket a lehető legnagyobb sebességgel merítik a fémolvadékba, majd a hamulehűzés után, a fémtükrön keresztül, kellően meredek szögben emelik ki (6. ábra), miközben a termék felületén kialakul a bevonat. A kiemelés után a horganyzás



7. ábra. Nagy teherbírású monorail daruk

vezetője a traverz mozgását egy gombnyomással ismét a vezérlő számítógép felügyelete alá helyezi.

Az előkezelő tér és a tűzhorganyozó kámsza között körpályán mozgó monorail darupárok végzik a megrakott traverzek szállítását, mozgatását (7. ábra), ezekhez ún. láncos vonszolókat csatlakoznak, melyek egyúttal egy-egy nagyobb munkaterület közötti anyagátadást, de tárolást is biztosítanak.

Utókezeléstől az árukiadásig

A „fehéráru” (a már tűzhorganyozott termék) átmeneti tárolása 28 állványos raktári téren történik, melyet a szintén számítógépes felügyelet alatt álló „elosztódarú” szolgál ki. Ez végzi a leszedésre kikért traverzeknek a hidraulikus felrakó-leszedő helyre szállítását is. Ekkorra a lehorganyozott acélszerkezetek lényegében egy körpályát leírva térnek vissza a kiinduló csarnoktérbe, az utómunkálatokra és elszállításra kijelölt dokkolóba (8. ábra).

Az acélszerkezeteket a traverzekről leszedik, utána „kikészítik”, ellenőrzik, majd előkészítik a szállításra. A nagy befoglaló méretű termékeket minden esetben az elszállításra kijelölt dokkolóban tárolják, ami lehetővé teszi, sőt megkívánja a gyors és biztonságos, kevés anyagmozgatással járó áruátadást. Az elkészült és minősített acélszerkezeteket ismét villás forgódarukkal emelik és rakják fel az elszállító járműre. Ezzel a művelettel a NAGÉV CINK Kft.-hez tűzhorganyzásra beszállított nagyméretű acélszerkezetek elnyerték csillogó és időtálló bevonatukat.



8. ábra. Nagyméretű rácsos acélszerkezetek a csarnok tárolóterében

50 éves az első utófeszített vasúti vasbeton híd

A 17,0 m nyílású recski Tarna-hidat a Kisterenye–Kálkapolna vasútvonalon 1966. december 13-án helyezték forgalomba. E hidat a második világháborúban felrobbantott korábbi vashíd helyén kellett felépíteni. A híd terveit az Út- és Vasúttervező Vállalat készítette. A kivitelezési munkákat a MÁV Hídépítési Főnökség végezte. A híd áthidaló szerkezete két szekrénytartós főtartóból áll, amelyek nincsenek egymással összekapcsolva. Egy-egy főtartó három előregyártott vasbeton elemből áll, ezekben alakították ki a feszítőkábelek kábelcsatornáit. Az előírt betonminőség B 450 volt. Az áthidaló szerkezet egyes vasbeton elemeit a MÁV Hídépítési Főnökség

budapesti telepén gyártották le, és vasúton szállították a helyszínre. A helyszíni munkák keretében a feszítőkábelek befűzését, majd a kábelek megfeszítését és a kábelcsatornák kiinjektálását a Hídépítő Vállalat erre szakosodott részlege végezte. Egy-egy kábel 18 db 5 mm átmérőjű, KB 100 jelű feszítőhuzalból áll. A kábeleket Freyssinet-féle feszítősajtókkal feszítették meg. A híd próbaterhelések, majd egy év múlva a Budapesti Műszaki Egyetem Vasbeton Tanszéke – a MÁV Felépítményvizsgáló Főnökséggel együttműködve – a hídon elektromos feszültségméréseket végzett, és ezek az ellenőrző mérések a számítások helyességét igazolták.

120 éves a leghosszabb vasszerkezetű vasúti Duna-híd

Az 1896-ban a Budapest-Nyugati pályaudvar–Esztergom vasútvonal 20/27 szelvényében épített Újpesti északi Duna-híd összhossza 675 m. A híd terveit egy nemzetközi pályázat elnyerése után a Società Nazionale Officine di Savigliano nevű olasz cég készítette. A Duna főágát hét, 92,0 m támaszközü, parabola alakú felső övű, kéttámaszú, alsópályás rácsos főtartójú hídszerkezet hidalta át, amelyekhez az Óbuda felőli oldalon egy 26,0 m támaszközü, kéttámaszú, alsópályás gerinclemezes szerkezet csatlakozott. A híd kilenc falazata közül a két hídfő alaptestét szádfalak védelme mellett készítették el, míg a hét közbenső pillér alapozá-

sát süllyesztőszekrények felhasználásával, légnymásos eljárással kiviteleztek. A híd vasszerkezetű áthidalásait a Schlick-féle Vasöntő és Gépgyárban, resicabányán, továbbá a M. Kir. Államvasutak Gépgyárában gyártották. A hídszerkezeteket az olasz Savigliano cég szerelte. Az áthidaló szerkezetek anyaga hegeszvas volt. A hidat 1896-ban adták át a forgalomnak; 1944 decemberében az amerikai légierő lebombázta. 1953 és 1955 között csavarozott katonai hídszerkezet felhasználásával félállandó jelleggel építették újjá, és 1955 májusában adták át a forgalomnak. A félállandó hidat 2007 és 2009 között végleges szerkezetűvé építették át.

160 éves a legöregebb boltozott vasúti hidunk

A Budapest–Vác vasútvonal 9+42 szelvényében lévő műtárgy – mai nevén Bajza utcai gyalogos-aluljáró – az első vasútvonalunk építésével egyidejűleg, 1846-ban létesült. Építtetője a Vaspályatársaság, tervezője az Építési Igazgatóság volt. Hosszú élete alatt tunnelnek, később alagútnak nevezték használói. Több filmben, regényben és művészi alkotásban találkozhatunk e régi kedves hidunkkal, például Zilahy Lajos Földönfutó város című regényében éppúgy szerepel, mint az Egy pikoló világos című magyar filmben. A műtárgy falazata 1,4 m széles, homlokfelületén faragott mészkővel, e mögött vagdaltkő béleléssel. A boltozat három sor nagyméretű fagyálló téglából, 50 cm vastagságban készült, felső harmadában két helyen a vágányok közötti területre vezető felbúvó nyílást alakítottak

ki. A 0,9‰ eséssel vezetett, eredetileg 32 vágány merőlegesen fut a hídon, amelynek nyílásmérete 9 bécsi láb (2,84 m). A teljes boltozathossz 592,52 bécsi láb (186 m), ehhez mindkét oldalon 9-9 m rámpás feljáró épült. A feljárók körüli kapuzat és mellvédfalak faragott mészkőből készültek. A vasúti pálya mellett mészkő posztamensek közé X rácsoszású öntöttvas korlátot helyeztek. A szárnyfalakat lezáró kőoszlopokon a Légszeszvilágítási Rt. 2-2 db gázkandelábere világított. A műtárgy 160 éves kora ellenére viszonylag jó állapotban van, de a mai igényeknek már nem felel meg. A Bajza utca felőli végénél az 1970-es években megépített vasúti személykocsimosóból leszivárgó agresszív mosóvíz nagymértékben rontotta az állapotát.

Vörös József

Kaliszky Sándor 1927–2016

Középiskolai tanulmányait a budapesti Piarista Gimnáziumban folytatta, ahol kiemelkedő tanulmányi eredményeinek köszönhetően tandíjmentességet kapott.

Tanárai közül különösen nagy hatással volt rá *Öveges József*, aki két évig tanította matematikára és fizikára. 1946-ban jelentkezett a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemre, ahol 1950-ben hídépítő mérnökként szerezte meg kitűnő minősítésű diplomáját.

A Mechanika Tanszéken *Cholnoky Tibor* professzor tanszékvezetői irányítása alatt lépett munkába. Az akkori tudományos minősítési rend szerint aspiráns lett, és két évet az Építéstudományi Intézetben töltött, ahol *Menyhárd István* és *Barta József* voltak a mesterei. 1961-ben megszerezte a tudományok kandidátusa fokozatot.

Végigjárta az oktatói ranglétrát: 1950-től tanársegéd, 1955-től adjunktus, 1963-tól docens, 1969-től pedig egyetemi tanár lett. 1971-től 1993-ig, huszonnégy éven át a Mechanika Tanszék vezetője volt.

Hosszú tanszékvezetői pályafutása alatt tudományos iskolát teremtett. Az általa vezetett tudományos műhelyben számos, nemzetközileg is elismert kiváló eredmény született, több oktatót és kutatót indított el és irányított tudományos pályáján.

1975-ben jelent meg a *Képlékenységtan* című könyve, amelyet 1984-ben követett a német, majd 1989-ben az angol nyelvű kiadás. Kaliszky professzornak a képlékenységtan-kutatás és -oktatás hazai megteremtése területén elévülhetetlen érdemei vannak. Könyvei hiánypótlóak e téren. Publikációs tevékenységét 78 tudományos folyóiratcikk, 13 könyv, a *Mérnöki kézikönyv* 4 fejezete, 12 egyetemi jegyzet és számtalan nemzetközi tudományos konferencia-előadás fémjelzi.

Kaliszky professzor mindig súlyt helyezett arra, hogy a tanszéki és a nemzetközi kutatási eredmények az oktatott tananyagba is bekerüljenek, és a tananyag szüntelenül korszerűsödjék. A múlt század hatvanas-hetvenes éveiben a kutatás szempontjából a Mechanika Tanszékre csodálatos időszak köszöntött: a számítógépek megjelenése lehetővé tette, hogy a fontos mechanikai elméletek felébredjenek több évszázados analitikus



Csipkerózsika-álmukból, és numerikus megvalósítást nyerjenek. *Szabó János* akadémikus és *Rózsa Pál* professzor kezdeményező közreműködése mellett ebben az időszakban került sor a tanszéken oktatott tárgyak radikális átalakítására és modernizálására a lineáris algebra és a numerikus mechanika igényeinek megfelelően.

Kaliszky professzor szakmai közéleti tevékenysége mind hazai, mind nemzetközi vonatkozásban kiemelkedő és szerteágazó volt. Számos hazai és nemzetközi szakmai-tudományos egyesület és társaság vezetőségi tagja, hazai és nemzetközi tudományos folyóirat szerkesztőbizottsági tagja volt. A Nemzetközi Elméleti és Alkalmazott Mechanikai Szövetség (IUTAM) magyar nemzeti bizottságának elnökévé választották, valamint tagja volt a Nemzetközi Híd- és Szerkezetműszaki Társaság (IABSE), továbbá a Nemzetközi Tudományos Szövetségek Tanácsa (ICSU) magyar nemzeti bizottságának. Az *Építés-Építészettudomány*, a *Structural Optimization* és a *Journal of Mechanics of Structures and Machines* című tudományos szakfolyóiratok szerkesztőbizottságában dolgozott, és részt vett az *Advances in Mechanics*, valamint az *Applied Mechanics Reviews* munkájában is.

1966-ban a Magyar Tudományos Akadémia Akadémiai Díjban, 1984-ben a Lengyel Tudományos Akadémia Kopernikusz-díjban részesítette. A Budapesti Műszaki Egyetem Emlékérmét 1993-ban, a Krakkói Műszaki Egyetem Aranyérmét 1995-ben, a Liège-i Egyetem Érmét pedig 1995-ben nyerte el. Kiemelkedő oktatói és kutatói tevékenységéért 1997-ben Szent-Györgyi Albert-díjjal és Ipolyi Arnold tudományfejlesztési díjjal tüntették ki. A Széchenyi-díjat 1998-ban kapta meg.

Kaliszky professzor kiemelkedően gazdag szakmai-tudományos tevékenysége után 1997-ben vonult nyugdíjba. 1998-tól a Műegyetem professor emeritusa lett. Nyugdíjasként is aktívan dolgozott, dolgozatokat publikált, tanácsaival segítette a tanszéki kutatómunkát, és részt vett a tudományos közéletben, dolgozott az Akadémia különböző bizottságaiban.

Azonban egy agyvérzés és szeretett felesége elvesztése megtörte az egészségét. Utolsó éveiben már nehezen tudott kimozdulni otthonról.

Kurucz né Kovács Márta



SÍNEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ZRT. PÁLYA ÉS HÍD SZAKMAI FOLYÓIRATA

MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a kéthavonta megjelenő Sínek Világa szakmai folyóiratot

..... példányban

Név

Cím

Telefon

Fax

E-mail

Adószám

Bankszámlaszám

A folyóirat éves előfizetési díja 7200 Ft + 5% áfa

Fizetési mód: átutalás (az igazolószervény másolata a megrendelőlaphoz mellékelve).

Bankszámlaszám: 10200971-21522347-00000000

Jelen megrendelésem visszavonásig érvényes.

A számlát kérem a fenti címre eljuttatni.

Bélyegző

Aláírás

A megrendelőlapot kitöltés után kérjük visszaküldeni az alábbi címre: MÁV Zrt. Műszaki felügyeleti és technológiai igazgatóság, Technológiai központ 1063 Budapest, Kmety György utca 3.

Kapcsolattartó: Gyalay György

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

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

ISSN 0139-3618

Címlapkép: Az átépített Hortobágy–Berettyó-csatorna-híd Apavárnál. Fotó: Péter József
Hátsó borító: Új 3. sz. kitérő beépítése Karcag vasútállomáson. Fotó: Péter József

www.sinekvilaga.hu

Sínek Világa

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

Kiadja a MÁV Zrt. Műszaki felügyeleti és technológiai igazgatóság
és a Műszaki lebonyolítási igazgatóság
1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 54–60.
www.sinekvilaga.hu

Felelős kiadó László Pál

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

Felelős szerkesztő Vörös József

A szerkesztőbizottság tagjai

Both Tamás, dr. Horvát Ferenc, Szőke Ferenc, Virág István

Korrektor Szabó Márta

Tördelő Kertes Balázs

Grafika Bíró Sándor

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

Nyomdai munkák PrintPix Kft.

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

Készül 1000 példányban



World of Rails

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

MÁV Co. Technical Supervisory and Technological Directorate and
Technical Managing Directorate
54–60 Könyves Kálmán boulevard Budapest Post Code 1087
www.sinekvilaga.hu

Responsible publisher László Pál

Edited by the Editorial Committee

Responsible editor József Vörös

Members of the Editorial Committee

Tamás Both, Dr. Ferenc Horvát, Ferenc Szőke, István Virág

Reader Márta Szabó

Layout editor Balázs Kertes

Graphics Sándor Bíró

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

Typographical work PrintPix Ltd.

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

Made in 1000 copies