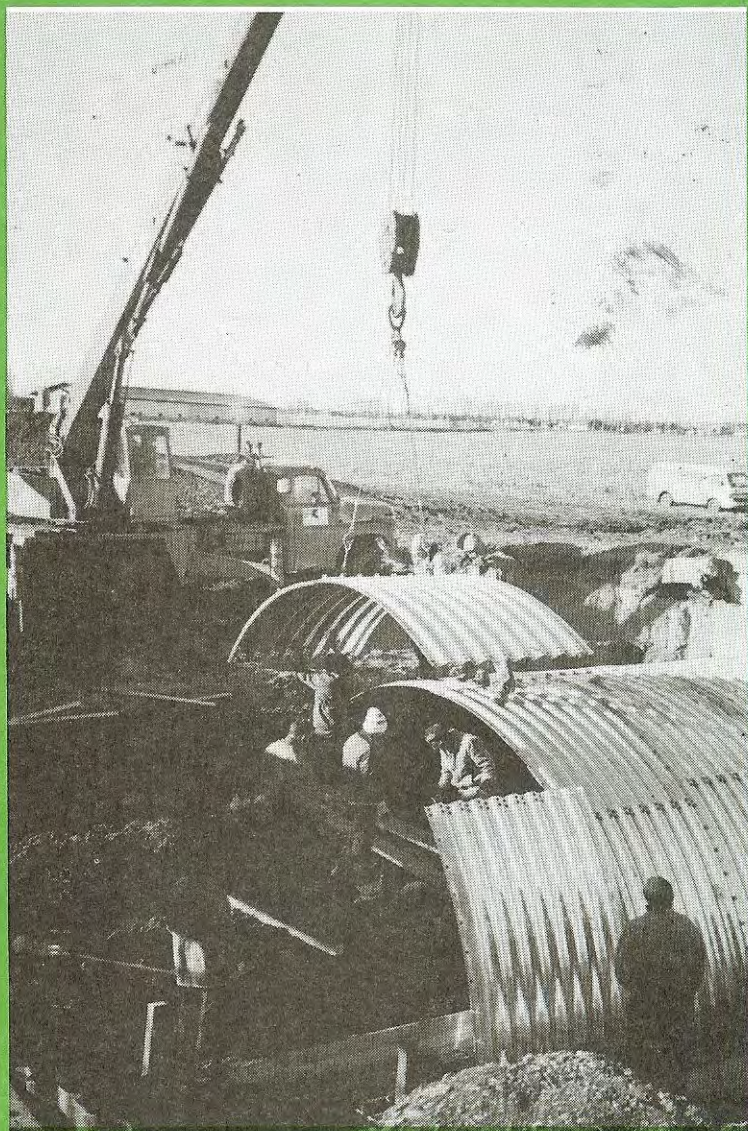


SÍNEK VILÁGA

VASÚTI PÁLYA,- HÍD ÉS MAGASÉPÍTMÉNYI SZAKMAI FOLYÓIRAT

TUBOSIDER típusú híd építése a Miskolc-Bánréve vonalon

Átalakultunk • A 140 km/h pályasebesség alkalmazásának lehetőségei a Budapest-Miskolc vonal egyes szakaszain • A 160 km/h pályasebesség bevezetése a Budapest-Hegyeshalom vasútvonalon • Szerencs felvételi épülete korszerűsítésének megkezdése • A Bp. Keleti pályaudvar vágánycsarnok kijáratí függőfalának acélszerkezete • TUBOSIDER típusú híd építése a Miskolc-Bánréve vonalon • Hídmosás a Miskolci Pályagazdálkodási Főnökség hídjain • Eger állomás felvételi épületének rekonstrukciója • A növekvő sebességből származó alépítményi gondok • Putnok-Bánréve-Ózd vonalkorszerűsítés lebonyolítása • Putnok-Bánréve-Ózd vonalszakasz átépítése az üzemeltető szemével • A magyar vasút 1896-ban, a Millennium évében



A hídelemek beemelése

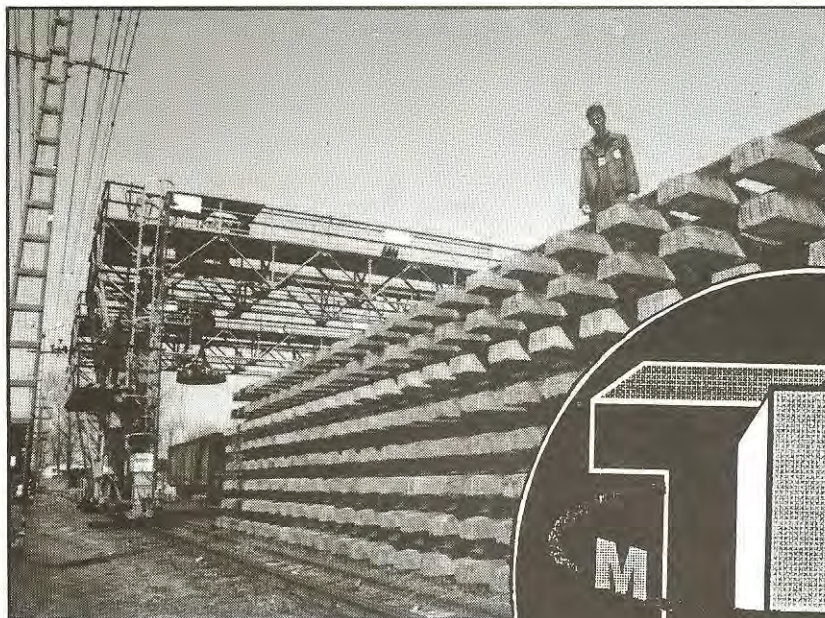
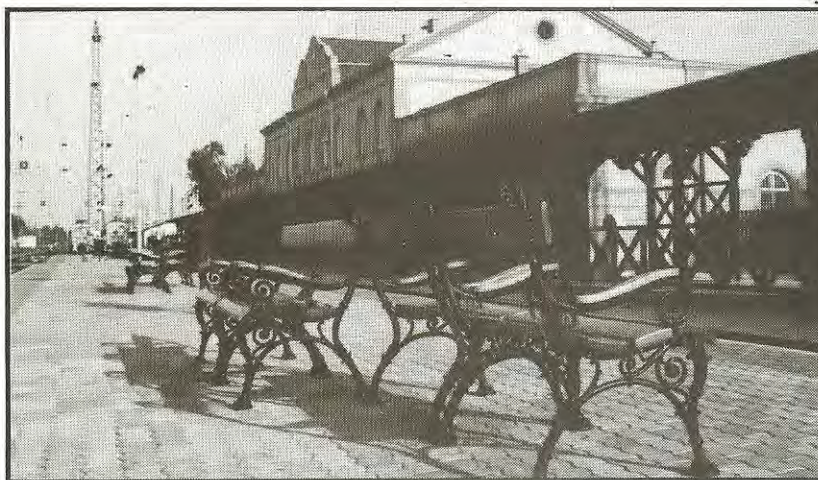
1996



4

Magas és Mélyépítő Tervező Kereskedelmi és Ügyviteli Szolgáltató Kft.

3527 MISKOLC Kandó K. tér 1/2 Postafiók: 220
Tel.: 36(46)340-010 36(46)340-043 36(46)340-064
Fax: 36(46)340-067



Tisztelt leendő Partnerünk !

A MÁV MTM Kft, mint a MÁV Építési Főnökség utódja - melynek jelenleg a MÁV Rt. egyszemélyi tulajdonosa - az 1993. évtől működik.

Műszaki irányító - és szakmunkás dolgozóink 5 - 30 éves szakmai tapasztalattal rendelkező szakemberek, akik a MÁV vágányain és kapcsolódó szerkezetein végzendő munkákhoz szükséges vizsgákkal rendelkeznek, önálló munkavégzésre jogosultak.

Tervezés:

- Vasútvonalak (országos közforgalmú) ill. iparvágányok engedélyezési, kivitelezési terveinek elkészítése.
- Iparvágányok használabavételi engedélyének meghosszabbításához szükséges dokumentációk elkészítése.
- Darupályák üzembiztos használatához szükséges fenntartási műszaki paraméterek (nyomtáv, magassági és vízszintes vonalvezetés) megállapítása és dokumentálása valamint a tartószerkezet statikai felülvizsgálata.
- Magasépítmények (lakó-, köz- és ipari létesítmények) tervezése.
- Hidak, műtárgyak, közműalagutak engedélyezési és kiviteli terveinek elkészítése.

Kivitelezés:

- Vasútépítéssel kapcsolatos alépítményi és felépítményi munkák kivitelezése, vágányszabályozás.
- Útépítéssel kapcsolatos munkák kivitelezése.
- Magasépítési, mélyépítési, épületgépészeti, épületvillamossági, asztalosipari és szakipari munkák.
- Ipari tevékenység: faipari termékek gyártása. Legfőképpen egyedi nyílászárók gyártása műemlékvédelmi épületeken az ország egész területén.
- Hidak építésével, karbantartásával kapcsolatos munkák végzése.

A MÁV-nál, - valamint a Kft-ben az új követelményeknek megfelelően - az eltöltött évek tervezési és kivitelezési gyakorlatára támaszkodva megrendelésüket rövid határidővel, generálvállalkozásban I. osztályú minőségben teljesítjük.



Sinek Világa Tartalomjegyzék

1. **Molnár Gábor: Átalakultunk** 189
Az átmeneti időszak gondjai és azok megoldása
2. **Érsek Gyula - Lévai Tibor: A 140 km/h pályasebesség alkalmazásának lehetőségei a Budapest - Miskolc vonal egyes szakaszain** 190
A vizsgálat összefoglalása szerint a vágányok állapotától függően a teljes hossz közel 25%-án "minimális", míg 75%-án jelentősebb ráfordítással lehet megvalósítani a 140 km/h pályasebességet.
3. **Dr. Vigh Tibor: Emelt szintű pályasebesség (160 km/h) bevezetése a Budapest - Hegyeshalom vasútvonalon** 193
A beruházás előkészítését, tenderezési gyakorlatot, a kiemelt fejlesztéseket, a munkák készülségét ismerteti a szerző.
4. **Vendriczky Tibor: Szerencs felvételi épület felújításának előzményei** 200
Az elkészült tervdokumentáció alapján újra a századfordulón megálmodott állomásépület körvonalai rajzolódnak ki. Harmonikus arányaival, jellegzetes sílusjegyeivel hirdeti a korabeli magas színvonalú vasúti építészetet.
5. **Dr. Platthy Pál - Dr. Hegedüs László - Dr. Szabó Bertalan: A Bp. Keleti pályaudvar vágánycsarnok kijárati függönyfalának acélszerkezete** 202
A Bp. Keleti pályaudvar vágánycsarnokának teljes felújítása ismét napirendre került. E munkát - más egyebek mellett - a több mint 100 éves építmény acélszerkezetének lépcsőzetes átvizsgálásával kellett kezdeni. A cikk az utoljára feltárt kijárati függönyfal kialakításával és állapotával foglalkozik.
6. **Dr. Halász József - Erdődi László: TUBOSIDER típusú híd építése a Miskolc - Bánréve vonalon** 207
Az ismertetett hídszerkezet a MÁV hálózatán nem tekinthető járatos rendszernek. A szerzők ismertetik az első hazai vasúti alkalmazáshoz elvégzett számításokat, előkészítő és kivitelezési munkákat. A szerkezet fő előnye, hogy a kivitelezési időszak rendkívül lerövidíthető és várható élettartama a 100 évet is meghaladja.
7. **Erdődi László: Hidmosás a Miskolci Pályagazdálkodási Főnökség hídjain** 216
A hidak tisztítását saját maguk által kialakított vasúti szerelvényvel végezték. Becslésük szerint ezzel 8-10 millió Ft-ot takarítanak meg évente a korrózióvédelemben.
8. **Kelemen János: Eger állomás felvételi épületének rekonstrukciója** 220
A Füzesabony - egeri szárnyvonalat 1872-ben, az üzembe helyezés évében a korabeli sajtó, "fattyúhajtásnak, mellékesnek nevezte, mely valami állóvizet, tavat vagy pocsolót köt össze a főfolyammal". Az ér az állóvíznek csak posványt és szemetet juttat. Az 1995. évben befejezett felújítás után azonban sem az állomás, sem a felvételi épület nem ezt mutatja.
9. **Dr. Kecskés Sándor: A növekvő sebességből származó alépítményi gondok** 222
A szerző részekre bontva tárgyalja a gondokat. Ismerteti a Kárpát-medence talajviszonyait, az ágyazatnyomást, a pályaromlások megakadályozását, a finomszemcsés talajokat, a sebesség hatását a pálya igénybevételére.

10. **Mester István: Putnok - Bánréve - Ózd vonalszakasz korszerűsítés lebonyolítása** 229
A vonalkorszerűsítés két évi vajúdás után 1996-ban fejeződött be a 8. sz. módosított beruházási okmánnyal. Az elhúzódtást befolyásoló okokat elemzi a szerző, a pénzühiányt, a MÁV átalakulását, a régió ipari tevékenységének csökkenését, a vonal alacsonyabb kategóriába sorolását, a közbeszerzési törvényt.
11. **Bánkúti Gyula: Putnok - Bánréve - Ózd vonalszakasz átépítése az üzemeltető szemével** 232
A vonalkorszerűsítés elhúzódtása miatti üzemeltetési gondokról ad ismertetést a szerző, melyek a beruházás lezárása után sem szűntek meg, hiszen az állomások fő- és mellékvágányai a kitérőkkel együtt változatlanul rossz műszaki állapotban vannak, a hiánypótlások is elhúzódtak.
12. **Dr. Horváth Ferenc: A magyar vasút 1896-ban, a millennium évében** 235

Címlapon: Az első hullámos acéllemezből elkészített vasúti híd a MÁV hálózatán Putnok - Bánréve állomásközben

Hátlapon: Eger állomás felvételi épülete

Sinek Világa

Vasúti pálya, híd- és magasépítményi szakmai folyóirat

Kiadja a MÁV Rt. Pálya, Híd és Magasépítményi Szakigazgatósága
1062 Budapest VI., Andrássy út 73-75.

Postacím: 1940 Budapest

Telefon: 3425-931. Üzemi: 35-19 Telefax. 3220-660/40-42

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

Főszerkesztő: Pál József Felelős szerkesztő: Ambrus Zoltán

A szerkesztőbizottság tagjai:

Árva Kálmán, Bátyi Ferenc, Beluzsár János, Boa Árpád, Csek Károly, Farkas László, Farkas Tibor, Halmay Árpád,
Dr. Horváth Ferenc, Dr. Horvát Ferenc, Keller Pál,
Dr. Kerkápoly Endre, Kincelli Antal, Kummer István, Dr. Megyeri Jenő, Merkly István, Molnár Gábor, Dr. Ritoók Pál,
Sárkány László, Sülle Ferenc, Tasi Gábor, Tóth András, Varga Zoltán, Dr. Vaszary Pál, Vig Imre, Vörös József,
Dr. Zsákai Tibor

Nyomtatás a MÁV Rt. Vezérgazgatóság nyomdájában

Felelős vezető: Szabó László Munkaszám: 996.370

Megjelenik évente négy alkalommal. Egy példány ára: 50,-Ft.

Évi előfizetési díj: 200,- Ft.

Előfizetés és hirdetésfelvétel közvetlenül vagy postautalványon, illetve áutalással a MÁV Rt. Pályagazdálkodási Központ 10200 971-21522330-00000000 számlaszámon.

Levélcím: 1011 Budapest, I. Hunyadi J. u. 12-14.

Telefon: 20-11-418 Üzemi: 57-05 Telefax. 20-10-082

Árusításban megvásárolható a MÁV Nostalgia Kft. boltjaiban
1056 Budapest, Belgrád rkp. 26. és 1055 Budapest, Nyugati pu.

Engedély száma: III/ÜHB/305/1987.

HU ISSN 0139-3618

Inhaltsverzeichnis

- | | | |
|----|---|-----|
| 1. | Molnár, Gábor: Wir sind umorganisiert.
Die Sorgen und deren Lösung in der Übergangszeit. | 189 |
| 2. | Érsek, Gyula - Lévai, Tibor: Die Möglichkeiten der Einführung der 140 km/h Streckengeschwindigkeit in einigen Abschnitten der Strecke Budapest - Miskolc.
Laut Zusammenfassung der Untersuchungen besteht die Möglichkeit, von dem Zustand der Gleisen abhängig, die 140 km/h Streckengeschwindigkeit entlang 25% der ganzen Strecke mit "minimalem" Aufwand und entlang 75%, mit erheblichem Aufwand verwirklichen. | 190 |
| 3. | Dr. Vigh, Tibor: Die Einführung einer erhöhten Streckengeschwindigkeit (160 km/h) auf der Strecke Budapest - Hegyeshalom
Der Verfasser bespricht die Vorbereitung, das Tenderverfahren, die erhobenen Entwicklungen und den jetzigen Stand der Investition. | 193 |
| 4. | Vendriczky, Tibor: Die Vorgänge der Erneuerung des Empfangsgebäudes des Bahnhofes Szerencs
Auf Grund der fertigen Plandokumente lassen sich wieder die Umrisse des, zur Zeit der Jahohundertwende im Traume vorausgesehenen Bahnhofgebäudes abzeichnen. Mit den harmonischen Ausmassen, mit den charakteristischen Markmalen verkündigt es das hohe Niveau der damaligen Eisenbahnarchitektur. | 200 |
| 5. | Dr. Platthy, Pál - Dr. Hegedüs, László - Dr. Szabó Bertalan: Die Stahlkonstruktion des Ausgangsvorwandes der Bahnhofshalle Budapest-Keleti
Die komplette Erneuerung der Bahnhofshalle Budapest-Keleti ist wieder auf Tagesordnung. Diese Arbeit soll - neben Anderen - mit der stufenweise Durchforschung der Stahlkonstruktion des 100 jährigen Baues angefangen werden. Der Artikel befasst sich mit der Ausgestaltung und mit dem Zustand des freigelegten Ausgangsvorwandes. | 202 |
| 6. | Dr. Halász, József - Erdődi, László: Bau einer Brücke mit TUBOSIDER - System auf der Strecke Miskolc - Bánréve
Die beshprochene Brückenkonstruktion kann nicht als eine herkömmliche, am Netz der MÁV betractet werden. Die Verfasser erörtern die, für die erste heimische Anwendung durchgeführten Berechnungen, die vor bereitungs und Ausführungsarbeiten. Der grosse Vorteil der Konstruktion, dass die Bauzeit wesentlich verkürzt werden kann und dass der zu erwartende Lebensdauer die 100 Jahre übertrifft. | 207 |
| 7. | Erdődi, László: Brückenwaschen auf den Brücken der Dienststelle der Streckenwirtschaft Miskolc
Die Reinigung der Brücken wurde mit Hilfe eines von ihnen selbst entwickelten Zugeinheit, ausgeführt. Nach ihrer Schätzung können sie, im Korrosionsschutz jährlich 8-10 mio Ft ersparen. | 216 |
| 8. | Kelemen, János: Rekonstruktion des Empfangsgebäudes vom Bahnhof Eger
Im Jahre 1872, als die Nebenstrecke Füzesabony - Eger in Betrieb gesetzt wurde, hat die Presse die Strecke als Auswuchs benannt der das Stillwasser, See oder Lache mit dem Hauptstrom verbindet. Dieses Gefliess kann zum Stillwasser nur Misst um Sumpf fördern. Die im 1995 vollendete Erneuerung des Bahnhofes und des Empfangsgebäudes zeigt etwas ganz anderes. | 220 |

9. **Dr. Kecskés, Sándor: Die aus der erhöhten Geschwindigkeit ergebenden Unterbausorgen** 222
Der Verfasser erörtert detailliert die Sorgen. Er bespricht die Bodenverhältnisse des Karpaten-Tales, den Belttungsdruck, die Verhinderung der Streckenverschlechterung, die feinkörnigen Böden, den Einfluss der Geschwindigkeit auf die Inanspruchnahme der Gleise.
10. **Mester, István: Die Abwicklung der Erneuerung des Streckenabschnittes Putnok - Bánréve - Ózd** 228
Der Verfasser analysiert die Gründe der Verzögerung, den Geldmangel, die Umstrukturierung der MÁV, die Verringerung der Industrietätigkeit der Region, die Unterstufung der Strecke in eine niedrigere Kategorie das Gesetz den öffentlichen Beschaffungen.
11. **Bánkúti, Gyula: Die Bauarbeiten des Streckenabschnittes Putnok - Bánréve - Ózd vom Gesichtspunkt des Betriebes** 232
Der Verfasser gibt einen Überblick von den Problemen des Betriebes die wegen der Verzögerung der Streckenerneuerung entstanden sind, und die auch nach dem Abschluss der Investition nicht vergangen sind. Die Haupt-, und Nebengleise der Stationen, samt mit den Weichen sind unverändert im schlechten Zustande und die Mangelersatarbeiten sind auch ausgeblieben.
12. **Dr. Hotváth, Ferenc: Die ungarische Eisenbahn im 1896, im Jahre des Milleniums** 235

Titelblatt: Die erste aus Wellenstahlblecher hergestellte Eisenbahnbrücke im Gleisnetz der MÁV, zwischen den Bahnhöfen Putnok und Bánréve

Rückseite: Empfangsgebäude des Bahnhofes Eger

Sinek Világa Welt der Schienen

Fachzeitschrift des Fachdienstes für Strecken, Brücken und Hochbauten
der Ungarischen Staatseisenbahnen AG

Verleger: Technische Direktion für Strecken, Brücken und Hochbauten
der MÁV - AG

H-1062 Budapest VI., Andrássy út 73-75

Telefon: 3220-660

Telex: (61-22)4342 MÁV VIGH

Telefax: (36-1)342-5189

Postanschrift: 1940 Budapest

Bankkonto: MÁV Központi Számviteli Hivatal

10200971-21522354-00000000

Chefredakteur: Pál József

Verantw. Redakteur: Ambrus Zoltán

Redaktionskomitee:

Árva Kálmán, Bányi Ferenc, Beluzsár János, Boa Árpád, Csek Károly, Halmay Árpád, Dr. Horváth Ferenc,
Dr. Kerkápoly Endre, Kincelli Antal, Kummer István, Dr. Megyeri Jenő, Merkly István, Molnár Gábor, Dr. Ritoók Pál,
Sárkány László, Sülle Ferenc, Tasi Gábor, Tóth András, Varga Zoltán, Dr. Vaszary Pál, Vigh Imre, Vörös József,
Dr. Zsákai Tibor

Annahme von Inseraten beim Verleger.

HU-ISSN 0139-3618



MOLNÁR GÁBOR
mérnök tanácsos
Észak-magyarországi REFI

Átalakultunk

Az átmeneti időszak gondjai és azok megoldása

A Sínek Világa 1996. második számában, a sok-sok szakvonalai információ túlmenően, már tájékozódhatott az olvasó a szakma történelmi méretű átalakításáról. A reformfolyamat "pályavasutat" érintő változásának az első jelentős lépése - amely a gazdálkodási folyamat kétlépcsős megvalósulását eredményezte -, új helyzetet teremtett. A feladat és főként hatáskör átcsoportosulásokat rendi és rendeleti úton egyszerű megoldani. Bonyolultabb az egyéni, személyi kérdések mindkét fél (munkáltató és munkavállaló) számára megnyugtató és elfogadható rendezése. A kölcsönös jószándék és megértés megléte esetén viszont - mint azt a gyakorlat bizonyította -, kezelhető.

Legnagyobb nehézséget a szemlélet megváltoztatása jelenti az irányítási rendszer valamennyi szintjén. A közvetlen környezetünk, de főleg a vasúton belüli társszervezetek lassan veszik tudomásul az új pályavasúti szervezetek létét.

A szinte természetes reakciónak tűnő - az új szervezettel szembeni - idegenkedés túlmenően, saját tevékenységünkben is meg kell látnunk az átalakulás előkészítése, majd végrehajtása során elkövetett hibáinkat.

- Az átalakítás megkezdését megelőzően rövid volt az idő az elfogadott 2 éves kifutású "Feladat-racionalizálási és Szervezetfejlesztési koncepció" tudatosítására.
- Nem volt a vállalatnak elfogadott Szervezeti és Működési Szabályzata. Ennek következménye, hogy késett - és még mindig hiányzik - a jóváhagyott ügyrend, bár ideiglenes szabályozások történtek.
- Több eddig igazgatósági szintű, partnerekkel végzett feladat (selejtezés, leltározás, szerződéskötések rendje és a hozzákapcsolódó értékhatár előírások) továbbvitelének módja és formája rendezésre vár.
- Az üzletigazgatóságok, valamint a szakigazgatóságok további kapcsolatrendszerének módja, a Regionális és Felügyeleti Irodák és az igazgatósági infraszervezetek kapcsolatrendszerére adandó válasz akkor még nem született meg. Több régióban feszültséget okozott a területi igazgatóság részéről felmerülő szakemberigény kielégítése is.

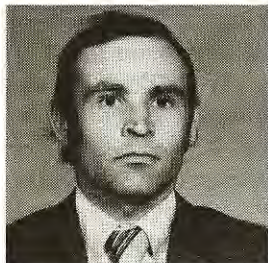
- Nem volt egyértelmű a divíziók és REFI-k, valamint a REFI-k és főnökségek kapcsolatrendszere.
- Elhangzottak félremagyarázható tájékoztatások és bár erőtlén, de bizonyos mértékű visszarendezésre történő utalások is.
- Nem utolsó sorban említem - a szinte valamennyi régióban a kollégák fejében többször megforduló gondolatot -, jól döntöttem-e, jó "csapatba", egzisztenciámat tekintve milyen távra biztosítható módon tettem le a voksomat. Nem kis feladat ilyen kérdésre megnyugtató választ kapni és adni.

Úgy gondolom a felvetett kérdések - amelyek nem is teljes körűek -, önmagukban is jelzik az átmeneti időszak felszínén rendezettnek látszó folyamatában, a mélységben azért kavargó gondok, nehézségek okát.

A tisztulás folyamatát - megítélésem szerint - nagymértékben segítette a divíziók vezető munkatársai és az irodavezetők rendszeres konzultációja. Jó módszernek bizonyult a megbeszélések folyamatos emlékeztetőkből történő rögzítése, azok munkatársaknál történő köröztetése, a megoldási módokra való visszatérések, félreértések egyeztetése. Így világosabbá vált a kép, oldódtak a görcsök.

Írásom megfogalmazásának időpontjában (1996. augusztus hó) úgy látom, hogy a Szakigazgatóság regionális szervezeteinek feladatai közül a vasútnak - mint közlekedési vállalatnak - az érdekeit akkor szolgáljuk leginkább, ha a zavartalan működést lehetőségeink szerint legmesszebb menően biztosítjuk. Ehhez feltétlen kiemelt együttműködés szükséges az üzletigazgatóságok vezetőivel az összvasúti érdekek egyeztetése érdekében.

Ezért a koordinációs tevékenység javítása, a kereskedő vasút érdekeinek tiszteletben tartása, lehetőségeink szerinti minél jobb kielégítése szükséges. Ehhez viszont elengedhetetlen a külszolgálati főnökségek helyzetének korrekt ismerete, a szakszolgálat szakmai divízióival folytatott folyamatos konzultáció és ehhez tartozó információ áramoltatás. A megvalósítás eszköze pedig a felügyeleti és ellenőrzési tevékenység színvonalas ellátása lehet.



ÉRSEK GYULA
 mérnök tanácsos
 a Hatvani PGF
 vezetőmérnöke



LÉVAI TIBOR
 mérnök tanácsos
 a Hatvani PGF
 vezetője

A 140 km/h pályasebesség alkalmazásának lehetőségei a Budapest - Miskolc vonal egyes szakaszain

A vizsgálat összefoglalása szerint a vágányok állapotától függően a teljes hossz közel 25 %-án "minimális", míg 75 %-án jelentősebb ráfordítással lehet megvalósítani a 140 km/h pályasebességet.

Pályafenntartási Főnökségünkhöz 1995. szeptemberében a MÁV Rt. Vezérigazgatóság PHM Főosztályától olyan megkeresés érkezett, hogy vizsgáljuk felül a Budapest - Miskolc fővonal Hatvan - Miskolc vonalszakaszát. Meghatározandó, hogy mely állomásközpontok tehetők alkalmassá - a lehető legkisebb ráfordítással - a 140 km/h sebességre, a menetrend szerint közlekedő "IC" vonatok számára.

A feladat-meghatározást követően különböző számításokat, vizsgálatokat, elemzéseket végeztünk, melynek eredményeiről az alábbiak szerint adunk számot:

Elsődlegesen az volt megállapítható és igazolható, hogy a vonalszakaszon alkalmazott 54-es rendszerű Skl 2,3 és GEO-s leerősítésű vb. aljas nyíltvonalai hézagnélküli felépítmény szerkezetileg alkalmas a 140 km/h pályasebesség bevezetésére. Azonban az állomásokon alkalmazott kitérők - rendszerükénél, szerkezetükénél és állapotuknál fogva - inhomogének. Az állomásfejek - nem egységes szerkezeti kialakítása és általános elhasználódottsága miatt - nagysebességre történő kialakítása költségigényes.

Ezért a vizsgálatot csak a nyíltvonalai vágányszakaszokra végeztük el, a következők szerint:

- A meglévő vágányok geometriai vizsgálata;
- A vágánymérési eredmények vizsgálata és értékelése az elmúlt 5 év oszlopprofilikonjainak összehasonlítása alapján;
- Soron kívüli járműreakció mérés végrehajtása és kiértékelése, a 140 km/h sebesség figyelembevételével.

1. A vágányok geometriai vizsgálata

Elsődleges feladat volt azon ívek meghatározása, ahol az ív sugara miatt nem alkalmazható az emelt sebesség, ugyanakkor a meglévő ívsugar nem változtatható meg pozitívan, az ésszerű ráfordítást is figyelembe véve.

- A Hatvan - Miskolc vonalszakaszon csupán Hatvan - Hort - Csány állomások között található egy $R = 595$ m és egy $R = 600$ m sugarú ív (670+51-679+65), ahol az ívsugar nem növelhető. Ennek oka, hogy a 676+50 szelvényben lévő acélszerkezetű Heréd híd geometriai kötöttséget jelent.
- Ezután következett azon ívek pontos helyeinek meghatározása, amelyek karbantartási szabályozással alkalmassá tehetők az emelt sebességre, a D. 21. Pályatervezési Szabályzat 4.2 illetve 4.3 táblázatainak figyelembevételével. Az állomások és megállóhelyek előtti "vágánytengely ugratások" inflexióis ívei 15 000 m-es ívsugárral épültek. Ugyanakkor a Pályatervezési Szabályzat 4.3 táblázata alapján az átmenetiívek nélkül csatlakozó ellenívek sugara minimum 17 000 m lehet. Ez szabályozással, a vágány maximum 60 mm-es oldalirányú eltolásával biztosítható.

Hatvan - Miskolc állomások között a két vágányban 26 db ilyen ív található. Ezek megközelítően 6 vkm karbantartási szabályozással átalakíthatók, az emelt sebesség miatti követelményeknek megfelelően.

A geometriai vizsgálat alapján megállapítható volt, hogy a Hatvan-Miskolc közötti nyíltvonalú vágányok - a korábban már megnevezett ív kivételével - FKG szabályozás után alkalmassá tehetők a 140 km/h pályasebességre előírt vízszintes és magassági vonalvezetés követelményeire.

2. A vágánymérési eredmények vizsgálata

A pályaállapot vizsgálata elsősorban a vágánymérési eredmények és a pályafelügyeleti megállapítások alapján történt. Az elemzés során megállapítottuk, hogy a fiatalabb építésű vágányok - amelyek az eltérő években érvényben lévő "TMK" rendelet előírásainak megfelelően a karbantartási munkákat ütemszerűen elvégezték - általánosságban jobb pályaállapotot mutatnak, mint azok a szakaszok, amelyek a tervszerű fenntartásból kimaradtak, elsősorban gazdasági megfontolásból. Az oszlopgrafikonok összehasonlításából kiderült, hogy a bal vágány minősítő "SAD" pontszámai átlagosan 140-150 között ingadoznak attól függően, hogy a mérővonalon a részleges FKG szabályozást követően történt-e vagy pedig több hónap elteltével végezték azt. A jobb vágány 120-130 "SAD" pontszám közöttiek.

A pályafelügyeleti tevékenység összevetésével kiszűrtük azon állomásközpontokat, ahol építészeti problémák miatt rendszeresen sebességkorlátozókat kellett bevezetni.

Ezek után vizsgáltuk a gyalogbejárások tapasztalatait. A soron kívüli alj- és célirányos kapcsolószer vizsgálatból megállapítható, hogy Füzesabony - Mezőkövesd, Mezőkeresztes - Emőd és Nyékládháza - Miskolc állomások között az LX jelű vb. aljak avulása felgyorsult.

A betonalkokban megjelenő 6-8 függőleges repedés elengedhetetlenné teszi a tömeges aljcsereét, de ezt a sebesség tartása is megköveteli.

A vizsgálat eredményeként az alábbi állomásközpontokba javasoltuk - megfelelő karbantartási és kisebb felújítási munkák elvégzése után - a 140 km/h sebesség bevezetését:

Vámosgyörk - Ludas	jobb és bal vágány
Kál-Kápolna - Füzesabony	jobb és bal vágány
Emőd - Nyékládháza	jobb és bal vágány
Nyékládháza - Miskolc	jobb vágány.

Ezen állomásközpontokban a tervezett sebességemelés összhossza 56,3 vkm-t tesz ki. Ez jelentősen csökkentené a Budapest - Miskolc közötti eljutási időt.

Vizsgálatunk utolsó fázisában a kijelölt állomásközpontokban meghatároztuk azokat a munkákat, amelyek elvégzése nélkülözhetetlen a sebességemelés szempontjából. Megállapítottuk azt is, hogy a kijelölt helyeken nem a vágányok általános állapota, hanem lokális hibák adják a minősítő pontszám nagyobbik részét. Ezen hibák az útátjárók ragasztott szigetelt illesztései, egyes sínhibák, alj- és leerősítési hiányosságok környezetében találhatók.

Az előzőek miatt bevezetett korábbi sebességkorlátozások zöme

Hatvan - Hort - Csány,

Vámosgyörk - Ludas,

Ludas - Nagyút,

Füzesabony - Mezőkövesd és

Mezőkeresztes - Emőd állomásközpontokban mindkét vágányára, valamint

Nyékládháza - Miskolc bal vágányára estek.

Ezek figyelembevételével állomásközpontként a következő fenntartási munkákat javasoltuk elvégezni:

Vámosgyörk - Ludas állomások között a jobb és bal vágányban

- 12 db ragasztott szigetelt illesztés cseréje 24 db LM jelű vb. aljjal együtt,
- 17 db 2 csoportú ultrahangos sínhiba megszüntetése síncserével.
- A jobb vágányban a 954/4 szelvényben lévő útátjáróban 16 db talpfa csere kapcsolószerrel együtt.

Kál-Kápolna - Füzesabony állomásköz jobb és bal vágány

- 12 db ragasztott szigetelt illesztés cseréje
- A jobb vágányban 92 db, a bal vágányban 512 db repedt vb. alj cseréje.
- 22 db 2 csoportú ultrahangos sínhiba megszüntetése.

Emőd - Nyékládháza jobb és bal vágány

- 14 db ragasztott szigetelt illesztés cseréje
- 16 db 2 csoportú UH-s sínhiba kivágása
- A jobb vágányban az 1660-1682 szelvények között ágyazatrostálás, illetve az 1643/60 szelvényben lévő útátjárókban alj- és síncsere
- A bal vágányban 1625/1643 szelvények között ágyazatrostálás, az 1643/44 és 1659/60 szelvényben lévő útátjárókban alj- és síncsere.

Nyékládháza - Miskolc jobb vágányban

- 8 db ragasztott szigetelt illesztés cseréje, 216 db vb. alj csere.
- 1722/3, 1735/6, 1778/9 szelvényekben lévő útátjárókban aljcsere és burkolatjavítás szükséges.

Ezen túlmenően a jelzett állomásközpontok teljes hosszban precíziós eljárással FKG munkáltatás alá kerülnek. Ennek során valamennyi útátjárót felbontani, kiszabályozni és újra burkolni kell.

A mezei utak útátjáróinak a vágánytengelytől mért 8-8 m-es sárrázója használt betonalj felhasználásával - mintegy 30-30 m hosszban - meghosszabbításra kerül.

A fentiek szerint átalakított szakaszra az erdőfelügyelőségtől megkértük a fakivágási engedélye-

ket, a 140 km/h sebesség alkalmazásánál szükséges rálátási háromszögek területére.

Összességében megállapítható, hogy az 56,3 vkm hosszón a 140 km/h sebesség bevezetése 1996-os áron 90 millió Ft fenntartási költség biztosítása mellett megvalósítható. A társ-szakszolgálatok tájékoztatása alapján a biztosító-berendezések kiépítése és a behatási pontok távolsága megfelelő a vizsgált sebességre.

Felsővezeték tekintetében az állomási felsővezeték kialakítása nem, míg a többi megfelel a 140 km/h sebesség követelményeinek. Mindezek után az érintett állomásokban talajmechanikai vizsgálatot kell a munkákat követően végezni. Ennek eredményétől függően a Közlekedési Főfelügyeletől az emelt sebesség alkalmazására az engedélyt meg kell kérni.

3. A járműreakció mérések alátámasztották vizsgálatunk eredményeinek helyességét.

A vonal fennmaradó állomásközeiben nagyságrendben nagyobb fenntartási munkával, helyenként alépitmény-javítással 1996. évi áron mintegy 400 millió Ft ráfordítás mellett lenne biztosítható a 140 km/h sebesség.

Összegezve tapasztalatainkat azt állapítottuk meg, hogy Hatvan - Miskolc állomások között az emelt sebesség bevezetése a vonal teljes hosszán műszakilag megoldható. A vágányok állapotától függően a teljes hossz közel 25%-án "minimális", míg 75%-án jelentősebb ráfordítással lehet a kitűzött célt megvalósítani.

Pénzügyi megfontolás tárgyát képezi, hogy érdeemes-e viszonylag alacsony ráfordítással látványos kapacitás bővülést elérni. Ehhez természetesen meg kell teremteni a sebességemelés hatósági feltételeit is.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK

A nagysebességű pályák mostani szerkezete (általában) jól tömörített földmúkoronán nyugvó védőrétegből, zúzottkő ágyazattal és az ebben "úszó" vágányból áll. A különböző rétegek tömörítése folytán az ilyen felépítmény viszonylag merev. Nagy sebességek esetén ezért a szabályozási munkákat gyakrabban kell végezni, ami költséges és a vágányzárási lehetőségek korlátozott volta miatt gondokkal is jár. A DB ezzel kapcsolatban számos kísérletet végzett, és a rugalmasság fokozására rugalmas alátéteket tartalmazott. Ettől függetlenül az ágyazatra és a földmű koronára jutó nyomás nem csökken. A csökkenés érdekében az eddiginél szélesebb talpú sínek alkalmazását vizsgálták. A kísérleti eredmények kedvezőek, ezért érdemesnek látszik ezt a témát vizsgálni, a megoldást pedig alkalmazni.

(ZEV+DET Glas. Ann. Eisenb. tech. 1996. 4. sz.)

Amerikában európai mintára megindult a nagysebességű vasúti közlekedés kialakítása. Az Amtrak 18 szerelvényt rendelt a Bombardier és a GEC Alstom cégektől, míg Florida állam kiválasztotta azt a konzorciumot, mely a Miami-Orlando-Tampe Bay vonal nagysebességű kialakítását végzi majd. Az Amtrak által kiválasztott konzorcium a német ICE-rendszert valósítja meg, míg Florida a TGV típus mellett döntött, mely hamarabb valósítható meg.

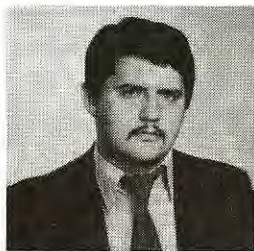
(Progress, railroad 1996. 4. sz.)

A nagysebességű vonalak építése a DB Ag-nál a figyelem középpontjába állította az ún. "szilárd pályákat" (zúzottkő ágyazat nélküli, monolit lemez alátámasztású felépítmény). Ennek az új megoldásnak több előnye van: nagy üzemi terhelésnél is nagyobb az élettartama, a vágány geometriáját megbízhatóbban biztosítja, a fenntartási igénye jóval kisebb és az utazás kényelmét növeli. A DB AG jelenleg három ilyen típusú felépítményt épít immár, és kísérletileg négy másik megoldást is létesít bizonyos helyeken. Ebből látszik, hogy a szilárd pálya az állandó fejlődés állapotában van, de előnyei folytán egyre nagyobb teret hódít.

(ZEV+DET Glas. Ann. Eisenb. tech. 1996. 4. sz.)

1994-ben az Angol Vasutak infrastruktúra szolgáltatásainak eladásával az infrastruktúra fenntartása is gyors változáson ment keresztül. A Railtrack szétválasztásával, illetve a személy- és teherszállítással foglalkozó társaságok létrehozásával az infrastruktúra fenntartását eladható formában kellett működtetni. Az átalakítások során 13 infrastruktúra fenntartó társaságot és pályafelújító társaságot hoztak létre a legcélszerűbb földrajzi lehetőségek figyelembevételével. A pályafelújító társaságok vették át a pályafennartási gépláncok üzemeltetését. A gördülőanyag fenntartásban a járműgyártó cégek terhdítása figyelhető meg.

(Mod. railw. 1996. 06.)



Dr. VIGH TIBOR
mémők tanácsos
a Budapest-Hegyeshalom
Projekt Iroda igazgatója

Emelt szintű pályasebesség (160 km/h) bevezetése a Budapest - Hegyeshalom vasútvonalon

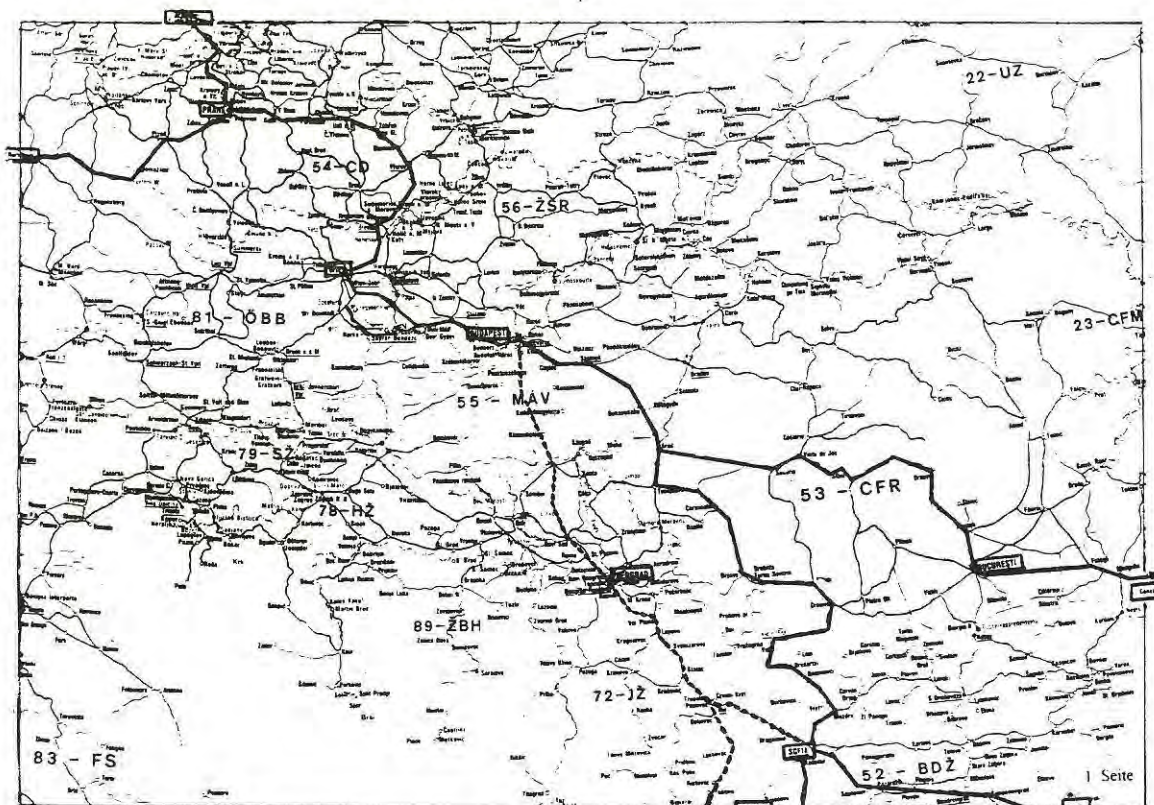
A beruházás előkészítését, tenderezési gyakorlatot, a kiemelt fejlesztéseket, a munkák készülségét ismerteti a szerző.

A projekt előkészítése, kezdete

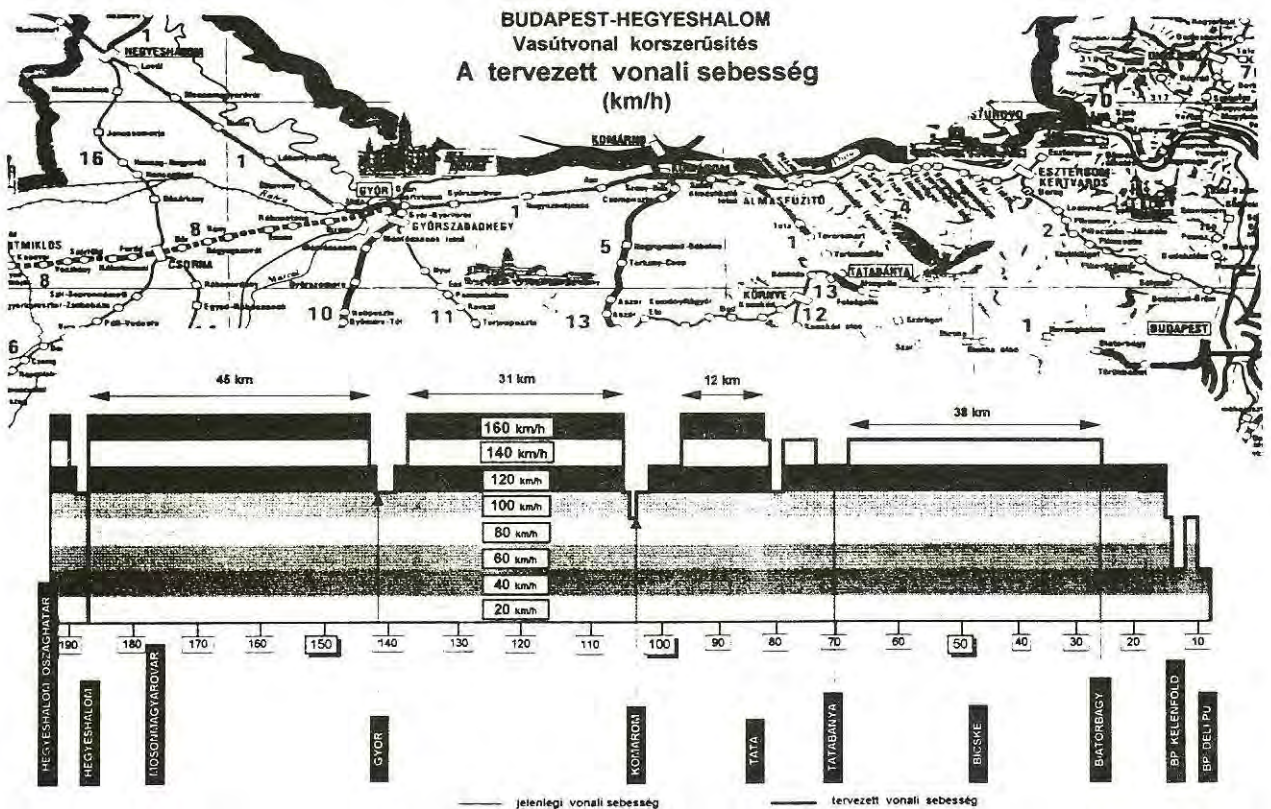
A Nürnberg - Bécs - Budapest - Belgrád - Athén vasúti tengely különleges szerepet játszik Európában (1. ábra). Összeköti Magyarországot a nyugat-európai emelt, illetve nagysebességű hálózattal, de egyben meghatározó a Közép-Európán keresztül vezető tranzit útvonalak között is.

A Budapest - Hegyeshalom vasútvonal első felújítása (UIC 54 rendszerű sínekkel, 120 km/h pá-

lyasebességre) 1973-1983 között részlegesen megtörtént. Az érintett 21 állomásból átépült 13 db, és 19 db a 21 állomásközből. A magyar közlekedési kormányzat 1984-ben meghirdette az önmagát finanszírozó vasút elvét. Ez a téves koncepció a MÁV-nál tömeges forráshiányhoz és eladósodáshoz vezetett. Ekkor szakadtak félbe a hegyeshalmi vonalon folyó munkák is.



1. ábra



2. ábra

A vonalkorszerűsítési munkák megkezdése előtt, 1993-ban Budapest Déli pu. - Wien Westbahnhof között a Lehar Eurocity 168 perces menetideje volt a legrövidebb, melyet azonban a sebességkorlátozások miatt mind nehezebben lehetett tartani. Ekkor a vonalon már több mint 50 helyen volt jelentős sebességkorlátozás. A nemzetközi fórumokon már egyes gyorsvonatok letiltását helyezték kilátásba további romlás esetén.

A korszerűsítés megvalósításához szükséges német hitel alapjául a Deutsche Eisenbahn Consult cég 1991-ben készült tanulmánya szolgált. Eszerint a vonal meghatározott szakaszain bevezetendő 160 km/h sebesség esetén (2. ábra) a két főváros közötti 252 km-es távolságon 120 perc körülre csökkenthető az eljutási idő (3. ábra). Ennek feltétele az osztrák szakasz azonos színvonalú átépítése, illetve az államhatáron - egyszerűsített vám- és határkezelési eljárást alkalmazva - csak minimális, mozdonycsere nélküli 3 perces vonattartózkodás.

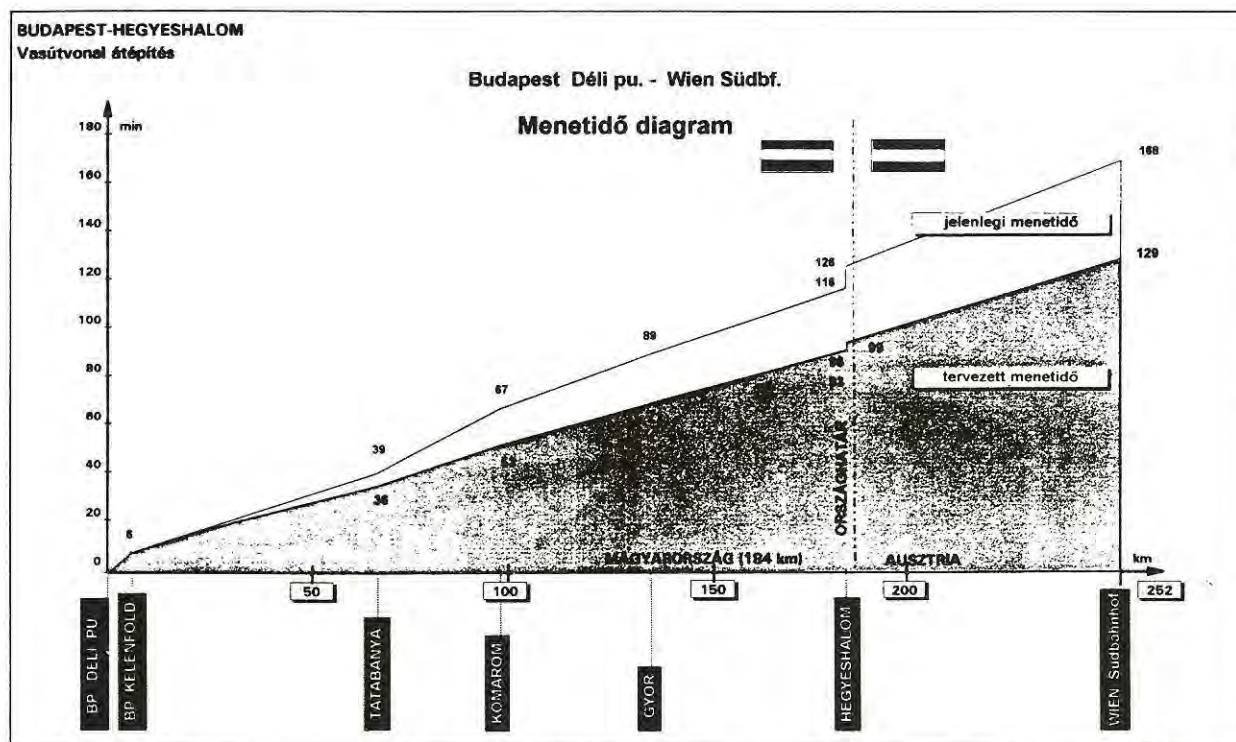
A magyar parlament 1993. júliusában döntött a német hitel felvételéről. A hitelszerződést a Magyar Nemzeti Bank és a frankfurti Kreditanstalt für Wiederaufbau pénzügyes elnökei írták alá. A beruházás keretében 280 millió DM áll rendelkezésre a vasútvonal korszerűsítésére, amelynek egyetlen és legfontosabb célja a 120 perc körüli eljutási idő biztosítása a két főváros Déli pályaudvarai

között. A munkák 1993. október hónapban kezdődtek, a műszaki megvalósulás befejezési határideje pedig 1997. december 31.

A megvalósítás legnagyobb kötöttsége a vasútvonal folyamatos üzemének biztosítása volt. Ugyanis érdemi terelő útvonal hiányában, naponkénti 2-3 folyamatos állomásközi vágánylezárás mellett kellett a közlekedő vonatok menetrendszerűségét biztosítani. (Az EC vonatok késése nem haladhatja meg az 5 percet, míg a többi vonat napra kidolgozott alternatív menetrendben közlekedik.)

Az eredeti beruházási programban megfogalmazott műszaki tartalom feltételezett - a 280 millió DM mellett - további 50 millió DM magyar hányadot. A hiteltárgyalások időszakában vált egyértelművé, hogy ezt a magyar költségvetés nem tudja biztosítani. A műszaki tartalom elkerülhetetlen csökkentése használhatatlanná tette az addig elkészült műszaki tervdokumentáció csaknem teljes egészét. Ennek következtében nyilvánvalóvá vált, hogy az új tervdokumentációt is a beruházás lebonyolításával megbízott szervezeteknek kell elkészítenie, sokszor szinte párhuzamosan az egyéb beruházás-előkészítő munkákkal.

A projekt beruházói feladataival a Közlekedési, Hírközlési és Vízgazdálkodási Minisztérium vezetője a MÁV Rt. vezérigazgatóját bízta meg. Egyben rendelkezett egy független szervezet létrehozásáról

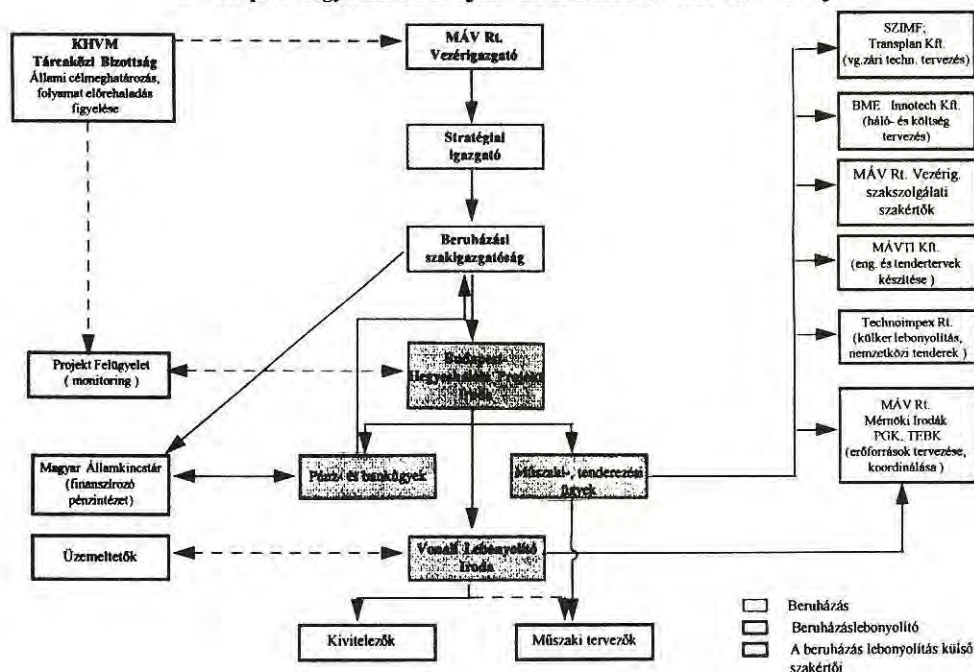


3. ábra

a MÁV Rt. szervezetén belül, amely a beruházás lebonyolítását végzi. Ilyen előzmények után 1993. szeptember 1-jén megalakult a Budapest - Hegyeshalom Projekt Iroda /BHPI/ (4. ábra).

Az előbbieken elkészített feltételek megszabták az Iroda induló kondícióit is. A párhuzamos tervezés-tervezés-kivitelezés egy kvázi fővállalkozási rendszer működtetését igényelte. Az eddig megszo-

A Budapest-Hegyeshalom Projekt beruházási szervezet blokkképe



4. ábra

kott beruházás-lebonyolítás feladatait kiegészíti a pályás tervjövahagyás, a MÁV Rt. által biztosított központi erőforrások (szakanyagok, vasútépítő munkagépek) és vágányzárak tervezési és koordinálási feladatai.

A feladat újdonsága megkövetelte a legképzetlenebb szakemberek tömeges bevonását a munkába. A szakmájukban a legjobbak közé tartozó szűk, mindössze 35 fős főállású létszámból állt fel a BHPI. MÁV Rt. Vezérigazgatósági székhellyel 12 fő végezte az előkészítő munkákat, így a műszaki tervek készíttetését, jóváhagyását, illetve jóváhagyattatását, a versenytárgyalások kiírását, a pályázatok értékelését, szerződések megkötését és az éves kiemelt erőforrás, valamint vágányzári programok koordinálását. Az átépítendő vonal által érintett egyik városába, Tatabányára települt a 23 fős Vonal Lebonyolító Iroda. Itt történik a munkák operatív koordinálása és műszaki ellenőrzése.

A két főállású egység közötti földrajzi elhatárolás csak formális, hiszen a fentiekben jelzett 35 fő egységes rendszerben végzi feladatát. E vertikumban történik a számlák ellenőrzése és kifizetése, jelentések készítése és kapcsolattartás a pénzügyi intézetekkel.

A fenti szűk főállású csapat az alábbi széles szakértői létszám munkáját irányítja és koordinálja:

A műszaki tervdokumentáció jelentős részét a MÁV Tervező Intézet Kft. készíti.

A MÁV Rt. központi szakmai irodái és a MÁV Rt. Vezérigazgatóság különböző főosztályain dolgozó szakértők készítik elő a versenytárgyalási kiírások

speciális műszaki fejlesztéseit, hagyják jóvá a műszaki tervdokumentációt és vesznek részt a versenytárgyalások értékelésénél. A több éves fejlesztés alapján olyan folyamatosan aktualizált költség- és technológiai normatívák állnak a rendelkezésükre, melyek alapján a költségtervezés és a költségek követése magas színvonalon megoldható.

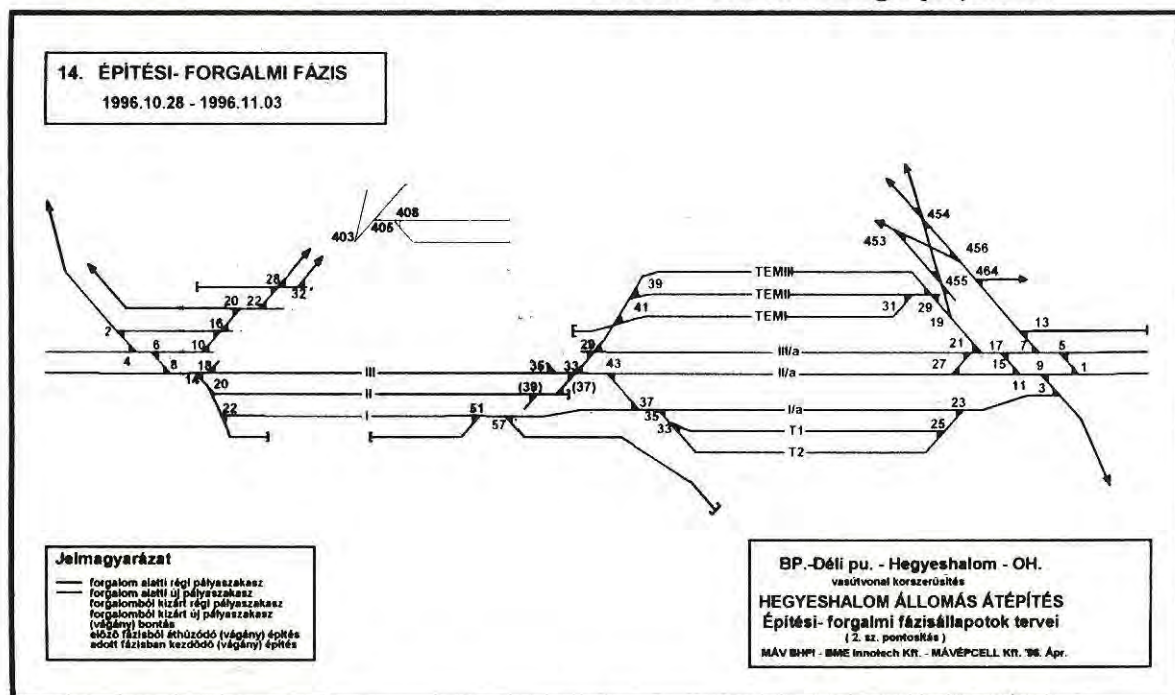
A korszerűsítés építési fáziserveinek készítésében (5. ábra) és azok időbeni tervezéséhez szükséges hálótervek számítógépes tervezésében (6. ábra) valamint a költségtervek controlling-monitoring jellegű bontásában a Budapesti Műszaki Egyetem Építéskivitelezés bázisán alapított Kft. vesz részt.

A tömeges vágányzárakhoz igazodó forgalmi technológiák szerkesztését saját fejlesztésű számítógépes menetrendszerkesztő programja segítségével a győri Széchenyi István Műszaki Főiskola tanáraiból álló Kft. végzi.

A Technoimpex Rt. Külkereskedelmi Vállalat bevonásával készülnek a nemzetközi tenderek.

Tenderezési gyakorlat

A hitelező nem ragaszkodott sem a német fővállalkozáshoz, sem a német beszállításhoz. Ezt figyelembe véve csak azokat a termékeket kellett nemzetközi tenderezés alapján külföldi szállítóktól rendelni, amelyeket a magyar ipar nem tud előállítani (pl. az UIC 60 r. sín, a biztosítóberendezés rendszere, elektronikus része, rádió rendszerek, erősáramú berendezések). Az idegen rész tehát mindössze 15-20%-ot tesz ki, és így jelentős magyar munka testesülhet meg a projektben.



5. ábra

A 187 km hosszú vonal egyéb szakaszain csak vágányfelújítási munkákat végeznek. (Ezek a következők: UIC 54 rendszerű sínek lecserélése hasonló rendszerű, de nagyobb szilárdságú sínekre; ágyazattisztítás; UIC 54 rendszerű kitérők lecserélése vasbetonaljas UIC 60-ra; az útátjáró burkolatok az emelt sebesség igényeihez alkalmazkodva STRAIL rendszerűre épültek át; stb.) A sebességemeléshez szükséges távközlő-, erősáramú- és biztosítóberendezés korszerűsítés itt sem maradhatott el.

A vonal teljes hosszán síncsiszolást végeznek a sebesség felemelése előtt. Az eljárásnak köszönhetően csökken a járművek által keltett - az utasokra és a környezetre ható - rezgés és zaj, nő a sín élettartama, s csökkennek az üzemeltetési költségek.

A korszerű távközlési lehetőségek megalapozására 20 szálás fényvezető kábel épült a vonal teljes hosszán. Ezen a hálózaton történik a - projekt részeként létesített - digitális távbeszélőközpontok összekapcsolása, a központi forgalomellenőrzés és felsővezeteki távvezérlés, valamint az üzemirányítás távközlési igényeinek kielégítése is.

Az állomásokon átépülő utastájékoztató rendszerek európai színvonalon biztosítják az érthető és többnyelvű utastájékoztatót, vizuális információszerezést.

A Budapest - Hegyeshalom vasútvonalon épül meg a MÁV legkorszerűbb, a nemzetközi vasúti szabványoknak mindenben megfelelő vonali rádiórendszer.

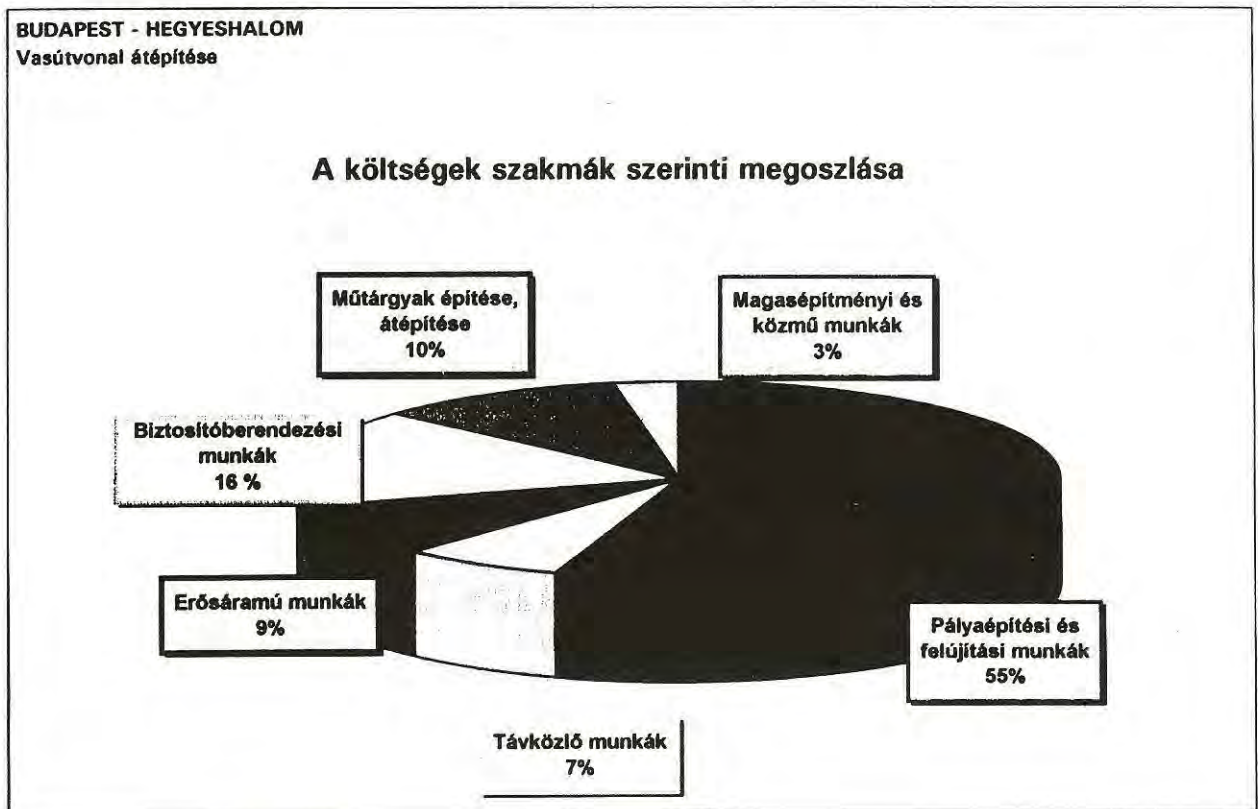
A nyugat-európai vasutak előírásaihoz igazodva elkészülnek az emelt sebességű közlekedés korszerű felsővezeteki feltételeit biztosító átalakítások is. (Pl: vezeték kigyózás, szakaszszigetelők, szakaszolók kialakítása.)

A vasútvonal vontatási energiát biztosító villamos alállomásainak korszerűsítése során, lényegében teljes "rendszerváltás" következik be, a korábbi 120/25 kV-os transzformátor állomásokhoz viszonyítva.

A vonal rekonstrukciójakor a biztosítóberendezések területén is jelentős fejlesztésekre, beruházásokra kerül sor. Magyarországon három állomáson először itt kerül alkalmazásra elektronikus biztosítóberendezés, lépést tartva a nyugat-európai műszaki színvonallal.

Elsőként kerültek tömegesen alkalmazásra az átépítéseknel a 80 km/h sebességre alkalmas hídprovizóriumok.

A magasépítmények között elsősorban a biztosítóberendezések üzemi létesítményei valósulnak meg. Ipari műemlék jelleggel, a század eleji formájában kerül felújításra Tata állomás felvételi épülete.



7. ábra

Hegyeshalom állomáson - a jelenleg szétszórta elhelyezkedő, összes üzemi épület funkcióját átvéve - összevont, európai határállomáshoz méltó, új felvételi épület létesül, a meglévő üzemi épület átalakításával, kiegészítésével.

A munkák készütsége

A tervezett beruházási költségek 56%-át a vágányépítési munkák adják, melyek 80%-a már elkészült. A generál-kivitelezési munkák a négy nagy MÁV Rt. érdekeltségű vasútépítő Kft. között oszlanak meg. (7. ábra)

A 180 km-nyi síncsere mellett 60 km hosszban elkészült a vágány teljes körű átépítése az emelt sebesség bevezetése érdekében. Az állomásokon közel 200 csoport kitérőt cseréltek UIC 60 rendszerűre, 13 000 m² új magasperon létesült, elősegítve az utasok közlekedését.

Elkészült négy állomás vágányhálózatának rekonstrukciója, és feszített program szerint folyik további két állomás korszerűsítése.

Befejeződött a síncsiszolás első üteme a német Schwebbau GmbH által végezve. A vonal többi részén 1996-97-ben a svájci SPENO INTERNATIONAL S.A. és a LOREM RAIL Ltd. fogja a munkát folytatni.

A vágányépítések mellett 790 új acélszerkezetű felsővezeték-tartó oszlopot állítottak fel az építők, és új felsővezeték került 85 km hosszban a vágányok fölé. Ezeket az erősáramú munkákat a MÁV VASÚTVILL Kft. szakemberei végezték.

Már üzemel a - SIEMENS Telefongyár Kft. fővállalkozásában (vonal teljes hosszában) telepített - optikai kábel. Működik a vonal üzemi telefonrendszere is a SCHRACK Telekom által telepített digitális hálózaton. A HTA Kft., BHG Rt., MÁV Dunántúl Kft. szakemberei végzik a vonali irányító hálózat és az utastájékoztató rendszerek telepítését.

A vége felé tart a vontatási energiarendszer átalakítása a magyar OVIT Rt. fővállalkozásában.

Tata állomáson rövidesen megkezdik a próbaüzemet a SIEMENS Braunschweig AG. által telepített - MÁV Rt.-nél először alkalmazott - számítógéppel vezérelt elektronikus biztosítóberendezéssel. Hasonló rendszer telepítési munkái folynak Almásfüzitő és Hegyeshalom állomásokon az ALCATEL Austria fővállalkozásában.

Bp. Keleti pályaudvarra a GANZ ANSALDO Rt. és a német DST cég forgalomellenőrző központot telepít.

A vonalon átépítésre tervezett 44 útátjáróból 35 alépítménye, burkolata már elkészült. F. év augusztusában megkezdődött az új, eddigénél is nagyobb védelmet biztosító sorompók telepítése a MÁV TBÉSZ Kft. kivitelezésében. A munkákhoz igazodik a vonali jelzőket vezérlő térközök átalakítása,

amely után lehetségessé válik és (ez év októbertől kezdve az 1997 évi májusi menetrendváltásig befejezve) több ütemben meg is történik, a pályasebesség 140, illetve 160 km/h-ra tervezett felemelése.

Új peronaluljáró épült négy állomáson, illetve megállóhelyen, további hat helyen peron- és gyalogos felüljárókat helyeztek üzembe. Ez évi feladat további három helyen a gyalogos- és peronfelüljáró megépítése. A műtárgyak kivitelezését belföldi cégek végezték.

Tata állomás térségében közúti felüljáró építése kezdődött el, amellyel két közúti-vasúti útátjárót lehet 1997 elején megszüntetni. A jövő év végéig újabb közúti felüljáró építése valósul meg.

Több, mint 20 000 m² zajvédőfal telepítésének első üteme június elején elkezdődött.

Befejezéshez közeledik Tata állomás felvételi épületének felújítása, s megkezdődött Hegyeshalom állomáson az új kereskedelmi telep és az összevont felvételi épület kivitelezése.

PHARE finanszírozással (a német DE-CONSULT cég részvételével) a közelmúltban kezdődött el a hegyeshalmi előkészítő-mérnöki munka tapasztalatainak elemzése. Elkészülte után javaslatlással születik a további nagysebességű projektek folyamatkövetési-monitoring szervezetének kialakítása.

Összefoglalva

A projektben folyó munka eljutási-időcentrikus, nem tartalmazza az elmúlt évtizedekben már korszerűsített állomásokat, illetve állomásközök átépítését. Ezek a pályaszakaszokon a vágány elhasználódásának függvényében a következő években történik meg a vasúti al- és felépítmény emelt szintű sebességre történő végleges megerősítése.

Nem épülnek át a rendkívül költséges vasúti csomópontok (Győr, komplex Komárom), melyek révén minimális menetidő-csökkenést lehetne csak elérni.

A most folyó beruházás eredményeként 1997 végéig a 140 km/h sebesség 43 km, a 160 km/h sebesség 106 km hosszban kerül bevezetésre, de kényszerű kompromisszumként állandó sebességkorlátozás marad fenn néhány csomópontban és tájvédelmi körzeten átvezető szakaszon.

A projekt befejezését követően - a csökkentett menetidőt már biztosítva -, a magyar vasút legfontosabb vonalán a nyugat-európai országok legfejlettebb vasútjainak átlagát elérő műszaki színvonal, utazási sebesség, komfort jön létre. A rendelkezésre álló új nemzetközi forgalmú személykocsikkal - magas komfortszinten (légkondicionált, alacsony zajszintű) - olyan eljutási lehetőség adódik Budapest és Bécsen át Európa nagyvárosai között, amely versenytársa lehet a többi közlekedési megoldásnak, így az autópálya szintű közúti vagy a légi kapcsolatoknak.



VENDRICZKY TIBOR

mérnök főosztály
a Miskolci ÉKF
vezetőmérnöke

Szerencs felvételi épület felújításának előzményei

Az elkészült tervdokumentáció alapján újra a századfordulón megálmodott állomásépület körvonalai rajzolódnak ki. Harmonikus arányaival, jellegzetes stílusjegyeivel hirdette a korabeli magas színvonalú vasúti építészetet.

A Miskolci Üzletigazgatóság területén fellelhető néhány olyan felvételi épület, mely kialakításával fémjelzi a századforduló kiemelkedő vasúti építészét. Ezek közé sorolandó Szerencs felvételi épülete is.

A felvételi épület történeti háttere

A Magyar Királyi Államvasutak megalakulásáig a hazai vasutak szinte mindannyian Bécsben készítették épületeik tervét. Ez jellemző volt a Tiszavidéki Vasúttársaság, valamint az Első Erdélyi Vasutakra is.

A szabványtervek alkalmazása révén - a századforduló idején - az országban sok állomásépület készült títustervek alapján. Az épületek többsége kétszintes elrendezésű, illetve egy- vagy kétszintes tömeg kombinációja. Ezek a típusjegyek jellemzőek a Szerencs felvételi épületnél alkalmazott Tisza II. títustervekre is.

A Tiszavidéki Vasút következetesen, minden fajta és nagyságú épületén az angolos romantikát követte. A falfelületeket vakolták, jellegzetesek a hangsúlyos oromzatok, valamint a padlásteret lezáró oromzati körablakok. Ezeket a stílusjegyeket viseli Törökszentmiklós, Karcag, Forró-Encs felvételi épülete mellett Szerencs felvételi épülete is.

Az épület eredeti állapotát egy 1909-ben keletkezett korabeli képeslapról követhetjük nyomon.

A felvételi épület főtömege kétszintes, jobb és bal oldalán földszintes csatlakozásokkal. Az épület magastető, főtömeg középrizalitja timpanonos záródásban végződik. Az egész létesítményt a főpárkányok és oromzatok kialakítása uralja, mely a homlokzat jellegzetességét adja.



1. ábra Szerencs vasútállomás

A vasút és Szerencs város ipari fejlődése igen hamar a felvételi épület bővítéséhez vezetett. A bővítés első lépcsője az épülethez kapcsolódó perontető megépítésében nyilvánul meg. Továbbiakban az épülettömb Miskolc felőli végéhez egy kétszintes és egy földszintes tömegű toldalékot csatoltak, magastetős kialakítással. A bővítéssel is jó épületritmus alakult ki. Az épület ebben az állapotában érte el pályafutásának fénykorát.

Az eredeti, kibővített állapothoz képest legszembetűnőbb változás a két szélső, földszintes bővítőfedélszékének visszabontása. Valószínűsíthető, hogy a második világháború időszakában a tetőszerkezet ezen részei megsérültek az alattuk húzódó fafödémekkel együtt. A magastetők visszaépítésére nem került sor, helyette mindkét részen vasbeton födém szerkezeten elhelyezett bitumenes



2. ábra Szerenc felvételi épület (felújítás előtti állapotban)

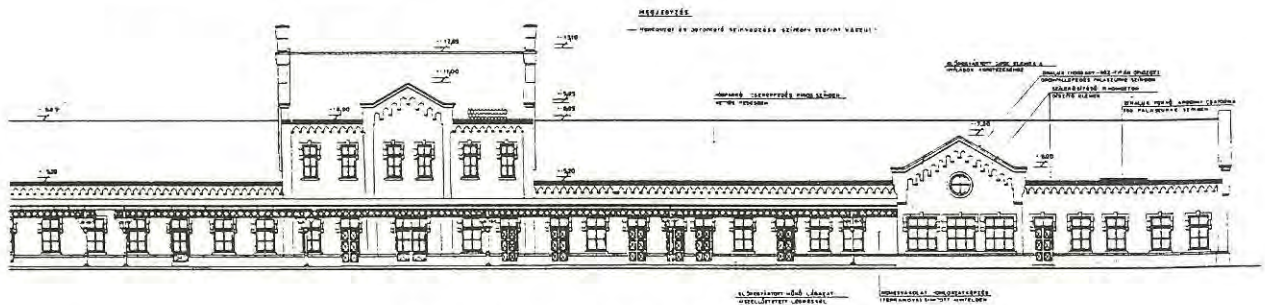
szigetelést alkalmaztak az újjáépítők, megbontva ezzel az épület korábbi harmóniáját. A homlokzaton a régi nyílásrendszert a belső funkciók változásának megfelelően átalakították, így a homlokzati nyílások is elvesztették korábbi egészséges ritmusukat.

vakolat leválás, lyukas esőcsatornák, bizonytalan vízvezetés jellemzi az épületet. A legszembetűnőbb állagromlás a közel 6 éve aládúcolt perontető, az évek óta felújításra váró megmaradt fa födém-szerkezet, valamint fedélszerkezet állapotában ment végbe.

Az épület vegetációs időszakának az 1995-ben elkezdett perontető felújítása vetett véget. A perontető átépítése 1996-ban folytatódott, ezen felül - vasút szakirányú vezetésének döntése eredményeként - elkezdődhetett a felvételi épület átfogó homlokzati felújításának tervezése.

A tervezési munka - a korabeli állapotot figyelembe véve - a korhű rekonstrukciót helyezte előtérbe. Ennek értelmében a két szélső földszintes szárny újra magastetőt kap. Ezen felül az összes többi magastető vagy teljes átépítéssel, vagy szerkezeti megerősítéssel, szerkezeti elem pótlásokkal lesz felújítva. A fedélszerkezet mindenhol műemlék jellegnek megfelelő csornai hódfarkú cserép héjalást kap, majd igényes szinterezett bádogos elemekkel lesz kiegészítve.

TERVEZETT VÁGÁNYOK FELÜLI HOMLOKZAT M:1:100



3. ábra A tervezett vágányok felüli homlokzat

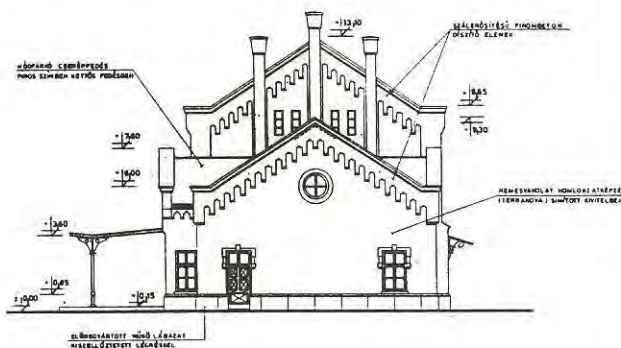
Az egész felvételi épületegyüttes - az elmaradt felújítások, valamint a csökkentett volumenű karbantartás miatt - rendkívül leromlott. Nagymérvű

A korábban megbontott nyílászáró struktúra eredeti formájában, illetve ritmusában lesz visszaállítva. A homlokzati felújítás az épület szerkezeti állagának hosszú távú konzerválását is előtérbe helyezte, ezért előre gyártott, a lábazati fal folyamatos kiszellőzését biztosító lábazati elemek alkalmazását írta elő.

Az elkészült tervdokumentáció láttán újra a századfordulón megálmodott állomásépület körvonalai rajzolódni kezdtek szemünk előtt. Harmonikus arányaival, jellegzetes stílusjegyeivel hirdette a korabeli magas színvonalú vasúti építészetet.

Az ehhez hasonló rekonstrukciós munka során, a szakmabeli közreműködőkben keletkező kellemes érzést csak fokozza, hogy - megfelelő pénzügyi háttér biztosításával, valamint a kivitelező ORNAMENT 2000 Kft. erőfeszítéseinek eredményeképpen - a rekonstruált állapotot az épület Mezőzombor felüli szárnyán eredetiben is megtekinthetjük.

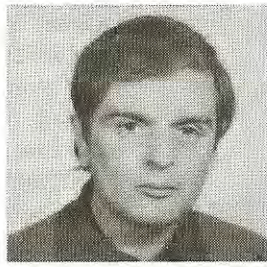
SÁTORALJÁUJHELY FELÜLI TERVEZETT VÉGHOMLOKZAT M:1:100



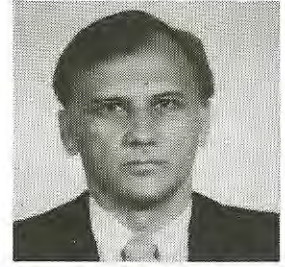
4. ábra Sátoraljújhely felüli tervezett véghomlokzat



DR. PLATTHY PÁL
okl. építőmérnök,
egy. tanár
BME Acélszerkezetek Tanszék



DR. HEGEDŰS LÁSZLÓ
okl. építőmérnök,
egy. adjunktus
BME Acélszerkezetek Tanszék



DR. SZABÓ BERTALAN
okl. építőmérnök,
egy. adjunktus
BME Acélszerkezetek Tanszék

Bp. Keleti pályaudvar vágánycsarnok kijárati függönyfalának acélszerkezete

A Bp Keleti pályaudvar vágánycsarnokának teljes felújítása ismét napirendre került. E munkát - más egyebek mellett - a több mint 100 éves építmény acélszerkezetének lépcsőzetes átvilágításával kellett kezdeni. A cikk az utoljára feltárt kijárati függönyfal kialakításával és állapotával foglalkozik.

Előzmények

A budapesti Keleti pályaudvar építése a magyar vasútépítés fénykorában, 1884-ben fejeződött be. A vágánycsarnok acélszerkezete az egyik legkiválóbb magyar acélszerkezet-tervező, Feketeházy János MÁV mérnök tervei alapján készült.

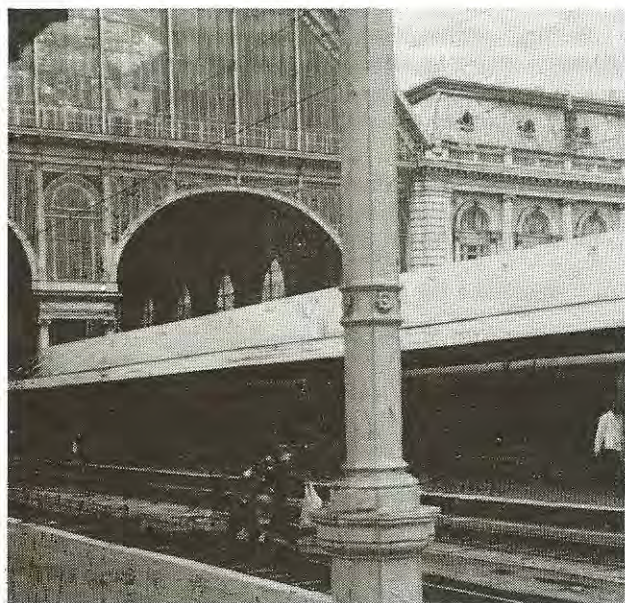
A pályaudvar 100 éves évfordulójára a MÁV jelentős felújítási munkákat végeztetett, amelyek azonban az acélszerkezeteket - valamilyen, általunk nem ismert ok miatt - lényegében nem érintették. A vágánycsarnoknál az acél tetőszerkezet felújításának kérdése csak az 1980-as évek második felében került napirendre. A háborús sérülések, valamint a megfelelő karbantartás több évtizedes elmaradása nehéz helyzetet teremtett. A BME Acélszerkezetek Tanszékének 1987-ben készített reprezentatív felülvizsgálata megállapította, hogy a korróziós károk a vágánycsarnok esetében igen jelentősek, és sürgős beavatkozásra van szükség. A MÁV Budapesti Igazgatósága ezt követően a vágánycsarnok felújításához egyik tervezőirodánkkal 1988-ban döntés-előkészítő tanulmányt készíttetett, ami azonban nem nyerte meg az illetékesek tetszését (tervszám: 24.628/7). Még ebben az évben a BME Acélszerkezetek Tanszékének szakvéleménye alapján és közreműködésével a MÁV Szak- és Szerelőipari Főnöksége megkezdte a pályaudvar műemlék jellegű perontetőinek felújítását, de a tetőszerkezet ügye - leszámítva a felülvilágítók részleges javítását és üvegcsereit - érdemben nem haladt előre.

Az előbbieken említett vizsgálatok és tanulmányok főleg a vágánycsarnok közbenső acél tetőszerkezetével foglalkoztak. Részletesen nem tértek ki a vágánycsarnok két végén elhelyezkedő, a csarnokteret lezáró homlokfalakra, amelyek közül a Baross tér felőli részben, míg a túloldali "kijárati" homlokfal (függönyfal) gyakorlatilag teljes egészében acélszerkezettel készült.

E homlokfalakra csak az 1990-es években terelődött a figyelem, amikor kiderült, hogy az idők folyamán a homlokfalak állapota is erősen leromlott, s a kijárati rész egyes szakértők szerint már életveszélyt jelentő állapotba került. Ezt, valamint a teljes épület felújítására hozott határozatot figyelembe véve kapott megbízást 1995-ben a BME Acélszerkezetek Tanszéke a kijárati függönyfal felülvizsgálatára

A függönyfal szerkezete

A vágánycsarnok kijárati függönyfala az előtti lévő perontetővel az 1. és 2. ábrán látható. Rátétekintésre is azonnal érzékelhető, hogy az acélszerkezet lényegében két részből áll. Egy felül elhelyezett és teljesen beüvegezett merevítőgerendás ívtartóból, valamint egy alsó, oszlopokra támaszkodó szerkezetből, amely ugyancsak üvegezett, de amelyen megfelelően kialakított nyílások biztosítják a vonatok, illetve az utasok be- és kijárását. A két rész össze van építve.



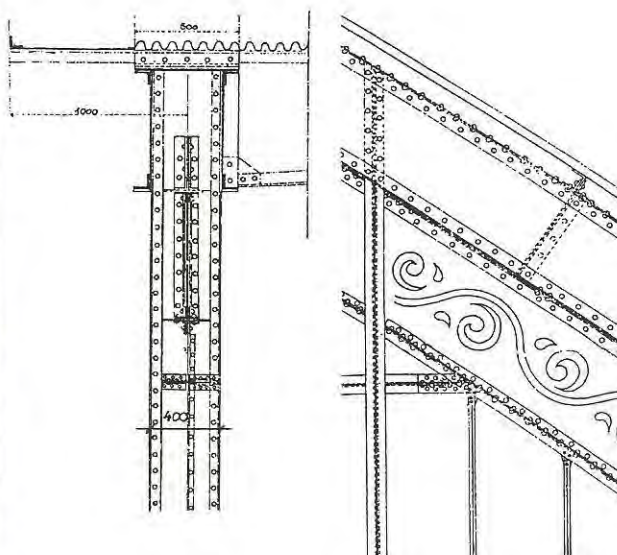
1. ábra A kijáratí függőnyfal (új perontetővel)



2. ábra A kijáratí függőnyfal (régi perontetővel)

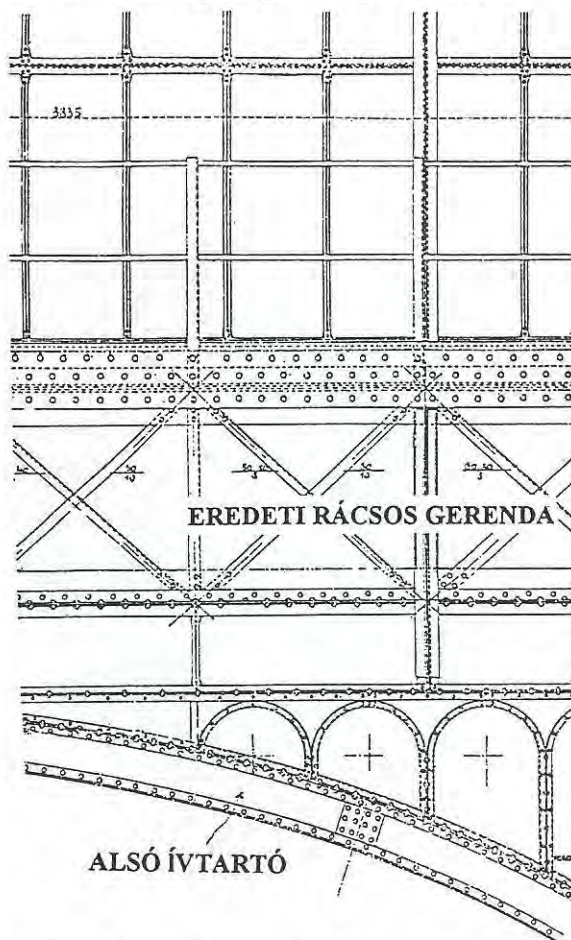
A felső ívtartó kétfalú szelvényel készült, melyhez alul kivágásokkal díszített gerinclemez tartó csatlakozik (3. ábra). Az ív végei a merevítő gerendához sarokmereven kapcsolódnak, míg közbenső helyeken kb. 3,83 m-enként az ívet és a gerendát oszlopok kötik össze. Az oszlopok között vízszintes és függőleges bordázat van kialakítva az üvegezés részére.

A merevítőgerendás ívtartó végein a falazatra, a közbenső helyeken az alatta lévő acélszerkezetre támaszkodik. A két szélső támaszkodási pont kb. 44 m-re van egymástól. Az ívtartó nyílmagassága kb. 15 m.

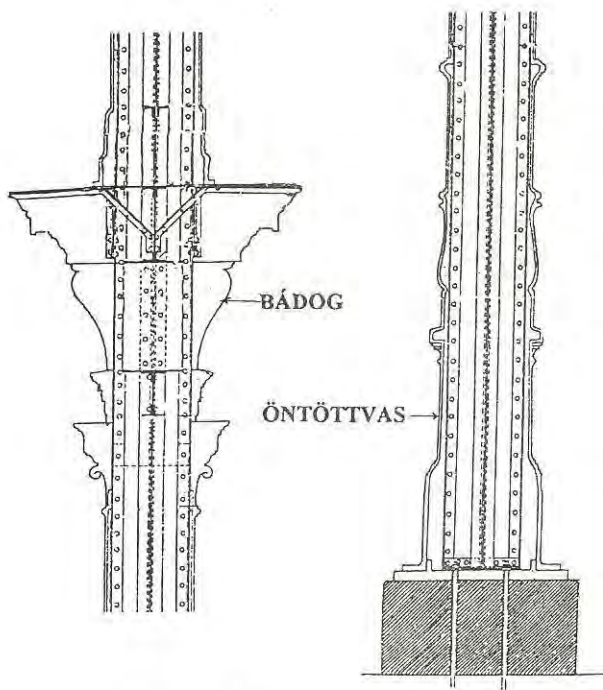


3. ábra A felső ívtartó szelvénye (burkoló lemezek nélkül)

A merevítő gerendán kívül és belül konzolokra épített üzemi gyalogjáró van. A gerenda a járószinttől kb. 16 m magasságban helyezkedik el.



4. ábra A kijárat feletti szerkezet (burkoló lemezek nélkül)



5. ábra Közbenső oszlop kialakítása

A merevítő gerenda alul üvegezett felületekben folytatódik. Ezek függőleges bordázata a közlekedést biztosító nyílásokat határoló ívtartókhoz (4. ábra), illetve vízszintes gerendákhoz csatlakozik. E szerkezetek oszlopokkal vannak megtámasztva (5. ábra).



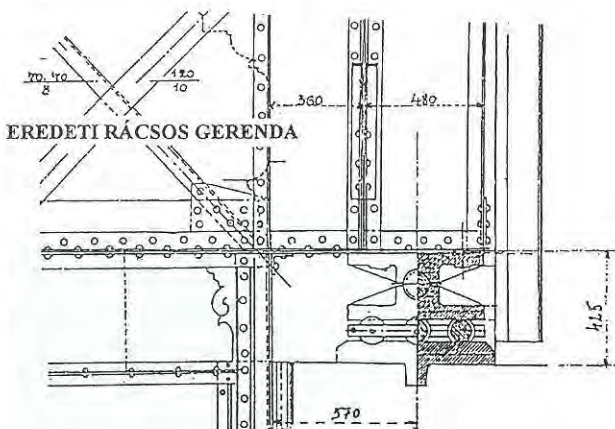
6. ábra A falazat károsodása

A függönyfal vízszintes merevségét a felső ívtartóhoz viszonylag sűrűn csatlakozó rácsos szelemeknek, a szelemenek közé épített szélrácsok, az oldalfalak, valamint a járószintig lemenő oszlopok biztosítják.

Az eredeti szerkezet anyaga hegeszvas, szegecselt kapcsolatokkal. A tartókat felül bádogból, alul öntöttvasból készült díszítő burkolat fedi.

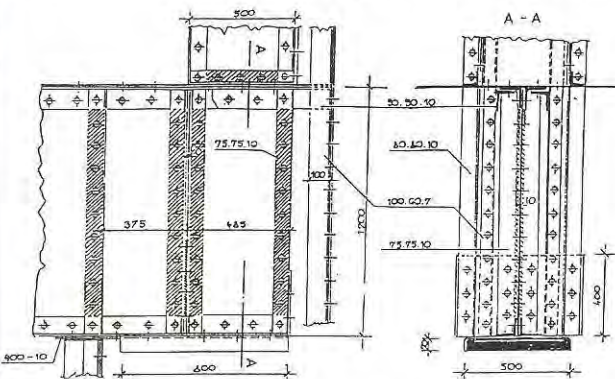
A vizsgálat és eredménye

A vizsgálatot a MÁV elsősorban azért kérte, mert felül a téglafalon mindkét oldalon - az acélszerkezeten kívül, attól mintegy 1-1,5 m-re - repedéseket észleltek (6. ábra). Egyéb repedések sem alul, sem a csarnok felőli részen nem mutatkoztak. A falazat megbontása után kiderült, hogy az épületen végzett előző javítások a vízvezetést nem oldották meg, és így a repedések lényegében fagykárók. A falazatba került víz az acélszerkezet korrózióját is nagymértékben megindította.



7. ábra A merevítő gerenda régi megtámasztása

A bontás alkalmával megállapítható volt, hogy a szerkezeten valamikor jelentős átalakítást hajtottak végre. Az eredeti tervek szerint a merevítő gerenda kezdetben rácsos tartóként volt kialakítva (lásd a 4. ábrát) és végein görgős sarukra támaszkodott (7. ábra). Mi a megbontás alkalmával tömörgerincű gerendát találtunk befalazott végekkel (8. és 9. ábra).



8. ábra Az új merevítő gerenda megtámasztása



9. ábra A feltárt gerendavég

A további vizsgálatok azt mutatták, hogy a befalazott részeken kívül főleg az üvegezés bordázata, valamint a merevítő gerendára szerelt külső járda van rossz állapotban. Az utóbbi cseréje vagy megerősítése elkerülhetetlen lesz. A felső ívtartó falvastagságát fúrással ellenőriztük, s azt még megfelelőnek találtuk. Az alsó részek, valamint az oszlopok viszonylag jó állapotban vannak.

A munka során sok nehézséget okozott, hogy a díszítő elemek, díszburkolatok, falazatok, stb. miatt a valódi tartószerkezethez közvetlenül hozzáférni - azt szemügyre venni -, szinte lehetetlen volt, ezért majdnem minden esetben feltárássra, bontásra kényszerültünk. Ezek a feltárások természetesen rongálódásokkal jártak, ami miatt számukat és mélységüket ésszerűen korlátozni kellett.

Ellenőrző számítások

A függőnyfal teherbíró képességét erőtani számításokkal is ellenőriztük. Ennek során először a merevítő gerendán lévő járdatartó konzolokat vizsgáltuk, melyekre az üvegezés és egyéb elemek javítása alkalmával állványzat fog kerülni. Azt ugyan szemrevételezéssel azonnal megállapítottuk, hogy ezen a szerkezeti részen korábban már volt állvány, de figyelembe kellett venni az időközben bekövetkezett állapotromlást.

A függőnyfal üvegezését tartó acélszerkezet javításához és az üvegezés cseréjéhez szükséges állványzat okozta teher nagyságát vázlatok alapján becsültük meg. Az ellenőrző számításoknál a felmérések során megállapított valódi keresztmetszeti méretekből indultunk ki, és a számítási (A és B) modell felvételével végeztük el.

A két modell alapvetően a konzol-bekötés tekintetében tért el egymástól. A B modell lehetőséget adott a bekötő szegecsekben ébredő erők meghatározására is.

Vizsgálataink azt mutatták, hogy a külső gyalogjáró konzoljai és azok bekötései a korróziós károk miatt megerősítésre szorulnak. Megfelelő erősítés után a betervezett könnyű állvány megépíthető. Úgyelni kell azonban arra, hogy a járda szerkezete

ne kapjon túlterhelést, és az állványzat kellően merevítve legyen.

A további számításaink az üvegezést tartó szerkezetekre vonatkoztak.

A kijáratí függőnyfal fő tartószerkezetét a parabolikus alakú, kettős gerincű ívtartó (3. ábra) és a szegecselt I-szelvényű merevítő gerenda alkotja. Az elvégzett feltárás eredményeként nyilvánvalóvá vált e két fő teherviselő elem közötti sarokmrev kapcsolat, valamint az a tény, hogy a gerendavég a falazatra nem sarun, hanem viszonylag vastag acéllelapon keresztül támaszkodik fel (8. ábra). Az ívtartó és a vízszintes gerenda közötti függőleges oszlopok szegecselt I-szelvények, melyeket szegecselt T keresztmetszetű vízszintes bordák kötnek össze. Az így kialakított kereteket kisebb szelvényekből álló bordázat egészíti ki, amely tartja az üvegezést.

A szerkezetre ható terhek felvétele során - saját felméréseink eredményei mellett - a korábban végzett felülvizsgálatok feljegyzéseire is támaszkodtunk.

A főtartó figyelembe vett statikai modellje tartalmazta az ívtartót, a vízszintes gerendát, a két fő elem közötti sarokmrev kapcsolatot biztosító függőleges szélső oszlopait. Nem tartalmazta viszont a vízszintes bordákat és az egyéb elemeket.

A megtámasztási viszonyok tekintetében egyértelmű volt, hogy a gerendavégek a falazatokra felfekszenek. A többi megtámasztást azonban a biztonság javára történt elhanyagolással csak részben vettük figyelembe.

A számítás során 6 alapterhet és 7 teherkombinációt vettünk figyelembe. Ezekre a vázolt statikai modellen PFRAME software segítségével - elsőrendű elmélet alapján - határoztuk meg a szerkezet deformációit, a belső erőket és a feszültségeket.

A számítások eredményei azt mutatták, hogy a függőnyfal főtartója jelen állapotában megfelelő biztonsággal rendelkezik.

A részletes számítások megtalálhatók a BME Acélszerkezetek Tanszék szakvéleményében.

Megállapítások és javaslatok

A vizsgálat alkalmával egyértelműen megállapítható volt, hogy a függőnyfal egyetlen életveszélyes része a kifagyott falazati és párkányzati rész. Ezt le kell bontani, majd a szükséges acélszerkezeti javítások után újra kell falazni. Természetesen a falazat elkészítése előtt a vízelvezetést meg kell oldani.

Az acélszerkezettel kapcsolatos további megállapítások és javaslatok a következők:

Az eredeti acélszerkezetet az idők folyamán átépítették, illetve javították. Az átépítés alkalmával az ívtartó saruit eltávolították, és a laposvasakból készült merevítő gerendát gerinclemezes tartóra cserélték.

Az ívtartó falazatba nyúló részei erősebben korrodáltak, mint a szabadon álló részek, de még felújíthatók.

A felső üvegezés fő bordázata jó, de egyes kisebb jelentőségű elemei elrozsdásodtak.

A felső üvegezés javítását célszerűen - a merevítő gerenda üzemi gyalogjáróra épített - könnyű állványzat segítségével lehet elvégezni. Ehhez viszont a külső gyalogjáró elrozsdásodott konzoljait előbb meg kell erősíteni.

Az oszlopok és a merevítő gerenda alatti részek acélszerkezete elfogadható állapotban van.

Az alapozások jók; azokhoz hozzányúltni nem célszerű.

Az egész szerkezetről a díszítő elemeket le kell szerelni, majd a szükséges javítások elvégzése után a szerkezetet le kell tisztítani és újra kell mázolni.

Az erőtani számítás azt mutatja, hogy az acélszerkezet jelenleg is megfelelően teherbíró, és az állékonysággal nincs baj. Tehát a szakszerű karbantartás - amit minél előbb el kell végezni - a használatot hosszú időre biztosíthatja.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK •

Ebben az évben ünnepli Svájcban a Vitznau-Rigi Vasút fennállásának 125. évfordulóját. Európa legöregebb hegyi vasútján menetrend szerinti vonat először 1871. május 21-én közlekedett. A Luzern Kantontól A Rigibahn Gesellschaft 1869. június 9-én kapta meg a koncessziós engedélyt a vasút megépítésére. Az építési munka 1869 szeptemberében kezdődött, de a mindössze nyolc hónapra tervezett munka igazából csak a következő év tavaszán folyt megfelelő ütemben. Ekkor 600 fő dolgozott a vasút építésén. A munkát nagymértékben hátráltatta az akkor folyó német-francia háború is. A gőzüzemet 1938-ban váltotta fel a villamosüzem. Az évfordulóra eredeti állókazános kivitelre visszaépítették és korszerűsítették az SML-ben 1873-ban 1. gyári szám alatt a vasút részére gyártott 7. pályaszámú mozdonyt.

(Schweiz. Eisenb. Rev. 1996. 6. sz.)

Az egyes európai közlekedési rendszer megteremtése összekapcsolódik a Kelet- és Közép-Európában a nagysebességű vonalak kifejlesztésével. Németország, Lengyelország, Belorusszia és az Orosz Föderáció vasútjai a közelmúltban szerződést írtak alá a Berlin-Varsó-Minszk-Moszkva közlekedési folyosó fejlesztésére és korszerűsítésére irányuló munkák együttműködéséről és koordinálásáról. Az E20 számú közlekedési folyosó jelentős Európa közlekedésének jövőbeni kifejlesztésében.

(Prob. kolej. 1996. 121. sz.)

A Kyishu Shinkansen megépítése a Shinkansen vasutak újabb láncszeme, melyet a XXI. század elején kívánnak üzembe helyezni az első olyan Shinkansen vonal, mely keskeny nyomtávú. A szerelvényeket alkalmassá teszik a nagysebességű vontatásra. Azért választották a keskeny nyomtávot mivel a forgalom gyéresebb és fluktuáló.

(WCRR '94 Vol. 2. 1994.)

A Görög Vasutak az Athéni Nemzeti Műszaki Egyetemet kérte fel az Athén-Thessaloniki vasútvonal kapacitás vizsgálatára, annak érdekében, hogy megállapítsák, hogy a vonal megfelel-e a vonatszám növelésével az 2010-ig várható forgalmi igényeknek.

Így megvizsgálták a Tithorea-Domokos közötti szűk keresztmetszet vonalkapacitását az UIC és DB módszerekkel. Végül különböző fejlesztéseket javasolnak a kapacitás bővítésére.

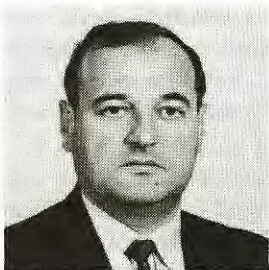
(W CRR' 94 Vol. 2. 1994.)

Az olasz "Mer Mec SpA" nevű társaság az utóbbi időben vezette be a "Roger" pályadiagnosztikai rendszert. A rendszer sínprofil és pályageometriai paraméter mérésére egyaránt alkalmas. A pályageometriai paramétereket a sínprofil mérések segítségével határozták meg. A rendszer nagyfrekvenciás optikai érzékelőket használ, amelyeket mereven a mérőkocsi alvázához rögzítenek.

(Rail eng int. 1996. 1. sz.)

Az 1970-es évektől kezdett megváltozni a vasúti felépítmény szerkezete. Ennek oka a nagyobb tengelyterhelés és a nagysebességű forgalom bevezetése. A változás fő elemei: nagyobb fm-tömegű sínek, nehezebb beton keresztaljak, jobban tömörített ágyazat és az általában 30 cm vastag védőréteg. Mindezek erősen csökkentik a vágány süllyedését és a földmúkoronára jutó terhelést. Az újonnan épülő nagysebességű vonalak felépítménye több változatot mutat, de ugyanakkor megnövelik a pálya stabilizálásának időtartamát, amit a kísérletek alapján felállított képlettel elég pontosan meg tudnak már határozni. Külön méltatást érdemelnek azok a "szilárd" pályák, amelyek mind több helyen kerülnek alkalmazásra.

(ZEV+DET Glasa Ann. Eisenb. tech. 1996. 4. sz.)



DR. HALÁSZ JÓZSEF
mérnök főtanácsos
Észak-magyarországi REFI



ERDŐDI LÁSZLÓ
mérnök tanácsos
Észak-magyarországi REFI

TUBOSIDER típusú híd építése a Miskolc-Bánréve vonalon

Az ismertetett hídszerkezet a MÁV hálózatán nem tekinthető járatos rendszerűnek. A szerzők ismertetik az első hazai vasúti alkalmazáshoz elvégzett számításokat, előkészítő és kivitelezési munkákat. A szerkezet fő előnye, hogy a kivitelezési időszak rendkívül lerövidíthető és várható élettartama a 100 évet is meghaladhatja.

1. Előzmények

A Miskolc - Bánréve vasútvonal korszerűsítése - mintegy 3 éves kényszerzünet után - a Putnok - Bánréve állomásközben folytatódott.

Az 1990-ben kiadott építési engedély szerint az új vágány a meglévő jobb oldalán, attól 4,10 m távolságra épült.

A munka 1990-ben elkezdődött.

A Keleméri patak a 429+95 szelvényben keresztezi a vasútvonalat. A pálya két oldalán található párhuzamos utak alatt és meglévő vágány alatt 3,0 m ny teknőhidak szolgálták a vízfolyás átvezetését.

A vasútkorszerűsítési tervekhez kiadott vízügyi szakvélemény az új nyomvonal alá építendő műtárgy számára - függetlenül a vasút két oldalán található és továbbra is fennmaradó szűk nyílású közúti hidaktól - 6,5 m nyílásméretet írt elő.

A meglévő műtárgy bontása és az új építése idején a vasúti forgalom biztosítására egy P18 jelű szabvány-provizórium került az - ideiglenes nyomvonalon lévő - terelő vágányba.

A vasúti alépítmény építése és a régi műtárgy bontása már megkezdődött, amikor forráshiány miatt a munkát leállították.

Csaknem 3 évig a forgalom lebonyolítása egy kedvezőtlen vonalvezetésű terelővágányon és provizóriumon történt (1. ábra). A talaj helyi adottságai miatt a talpfaszőnyeg többször megsüllyedt, 60-65 mm-es (és ezen belül féloldalas) vágánysüllyedést okozva az alátámasztások közelében. Emiatt idő-

szakosan 5 km/h sebességkorlátozást kellett bevezetnünk. A provizórium szabályozását is csak át-szállásos vágányzár alatt lehetett elvégezni.

Igazi megkönnyebbülést hozott az a döntés, amely a vágánykorszerűsítés és a hídépítés folytatására vonatkozott.

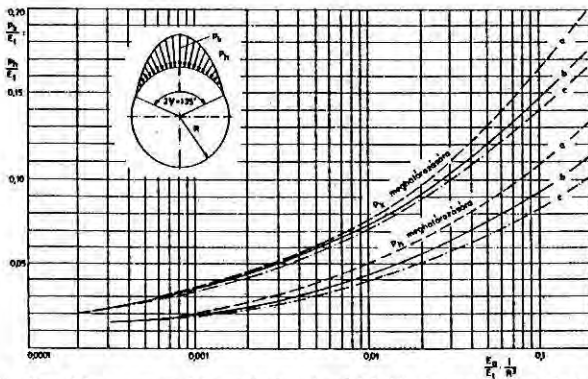
A munka augusztus végi kezdése és az elvégzendő feladat nagysága is arra készítetett, hogy az eredetileg tervezett 6,5 m ny vb. teknőhid helyett, egy a kivitelezés során az időjárás hatásokra kevésbé érzékeny, rövid építési- és technológiai időigényű szerkezetet keressünk.

Az acél hullámlemez elemekből álló műtárgyak alkalmazása a hazai közútépítésnél ma már rutinszerű. Vasúti alkalmazása sem ismeretlen.

Magyarországon ilyen elemekből az első csőátereszt 1972-ben épült a Solt - Dunapataj vonal 312/6 szelvényében (Mélyépítéstudományi Szemle XXIII. évfolyam 1973. 2. szám).

1993-94-ben a GySEV vonalán az Ikva-patak keresztezésénél készült TUBOSIDER szerkezetből békaszáj szelvényű műtárgy.

A külföldi vasutaknál történt alkalmazás példái közül: A RENFE Sevilla-Madrid vasútvonalán épített T-200 TC/10 típusú 4,49 mny csőátereszt, a Svájci Államvasutaknál Richterswill mellett épített 3,69 m ny csőátereszt, valamint az SNCF TGV Észak és TGV Atlantik vonalain épített hasonló típusú műtárgyait említjük meg.



3. ábra Nomogram körszelvényű ARMCO átrész horpadását okozó p_h és kapcsolatainak tönkremenetelét okozó p_k igénybevétel meghatározására

E_a = az acél rugalmassági modulusa
 E_t = a környező talaj rugalmassági modulusa
 p_h = a behorpadást okozó törőfeszültség
 p_k = a kapcsolatok tönkremenetelét okozó törőfeszültség.

A tényleges - számított - terhelőfeszültség nem lehet nagyobb mint 0,5 p_h , illetve 0,43 p_k .

Az ilyen jellegű nomogramok feltehetőleg a gyártó cégek gyakorlati tapasztalatai alapján készülnek, ezért megbízhatónak tekinthetők, de egzakt számításokra, a tartószerkezet különböző pontjaiban ébredő feszültségek vagy alakváltozások meghatározására nem használhatók.

A nomogram alapján leolvasott értékek közelítő pontosságúak. Mindezek figyelembevételével az ismertetett eljárás statikai számítás készítéséhez számunkra elvileg nem felelt meg. Gyakorlatilag sem tudtuk volna a nomogramot használni, mert az zárt csőszerkezetekre vonatkozó adatokat tartalmazott,

míg az általunk elképzelt műtárgy félkörív szelvényű ívhíd volt.

Az ívhíd statikai modellje lehetett kétsuklós ív vagy két végén befogott tartó. Bár a forgalmazó az előbbit javasolta, mi a lehajlás csökkentése érdekében az utóbbit választottuk.

2.2. Méretezés segédtablázatok segítségével

A statikailag határozatlan tartók reakcióerőinek és befogási nyomatékainak számításához a gyakorlatban különféle segédtablázatok használhatók. (Ruzitska, Róbert Knapfenbauer/Ernst Straussler: Bau Tabellen stb.) Ezek valamilyen terhelési típus (egyenletesen megoszló, parabolikusan megoszló, lineárisan változó terhelés) esetén adnak számítási képleteket (4. ábra). A konkrét terhelésnek megfelelő igénybevételek szuperponálással számíthatók. A kapott eredmények a tartó kitüntetett pontjaira érvényesek, ezért ezt a lehetőséget is elvetettük.

2.3. A forgalmazó által alkalmazott méretezési eljárás

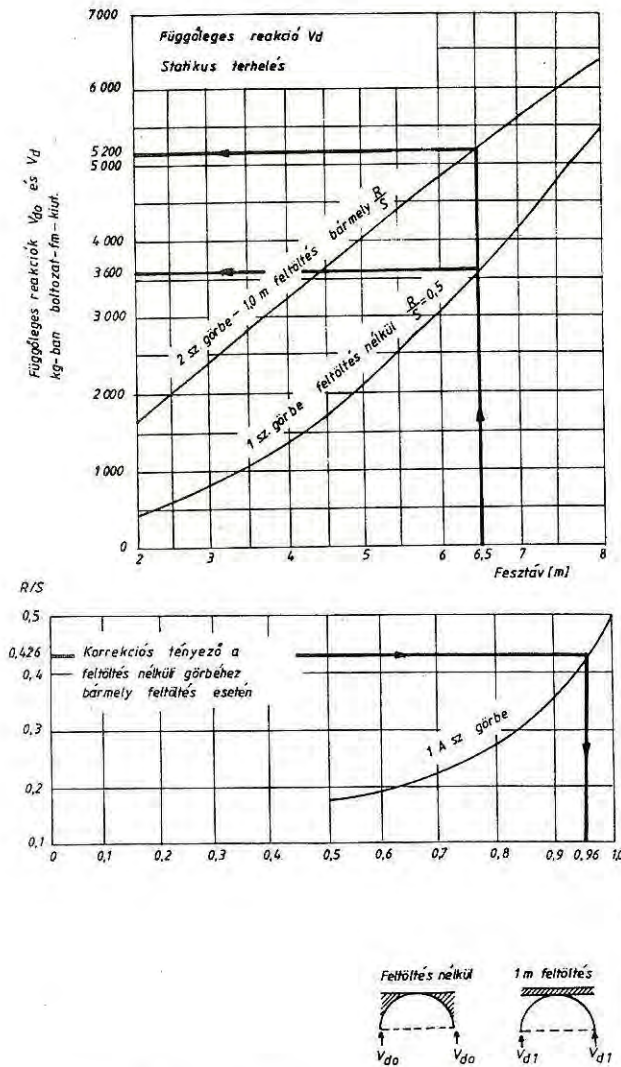
A félköríves szerkezetek méretezésére szolgáló eljárás anyagát a forgalmazó rendelkezésünkre bocsátotta. A vízszintes és függőleges reakció erők állandó teherből származó összetevőit két részben kell meghatározni.

Az első rész a szerkezet legfelső pontján áthaladó vízszintes alatti statikus terhelésből, a második rész az e fölött elhelyezkedő 1,0 m rétegvastagságú feltöltésből adódik. A nyílásméret függvényében ezek értéke grafikonból határozható meg.

Az első rész egy a függőleges nyílásméret / vízszintes nyílásméret = 0,5 arányhoz tartozó görbéből olvasható le. Ettől eltérő arány, vagy eltérő rétegvastagság esetén a leolvasott értékeket korrekciós tényezőkkel kell módosítani (5,6. ábra).

[Fortsetzung] Verschiedene statisch unbestimmte Stabwerke		[Fortsetzung] Verschiedene statisch unbestimmte Bogenträger		[Fortsetzung] Verschiedene statisch unbestimmte Bogenträger	
Tragwerk und Belastung	Statische Umformung	Tragwerk und Belastung	Statische Umformung	Tragwerk und Belastung	Statische Umformung
	$M_A = M_B = \frac{3q^2}{64}$		$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$		$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$
	$M_A = M_B = \frac{3q^2}{64} \left[\left(\frac{a}{l} \right)^2 \right]$		$M_A = M_B = -\frac{q^2}{16} \left[k + \left(\frac{a}{l} \right)^2 \right] \left(1 - \frac{a}{l} \right)^2$		$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$
	$M_A = M_B = \frac{3EJ_2 l^3}{27l^3}$		$M_A = -0,7143 \cdot q$ $M_B = -0,2857 \cdot q$		$M_A = M_B = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$
<p>Bogenträger</p> <p>Bei den nachstehenden Bogenträgern ist die Bogenform als Parabel angenommen. Der Querschnitt folgt der Bedingung: $J_2 \cos \alpha = J_1$</p> <p>α ... Neigungswinkel der Bogenträger gegen die Horizontale J_1 ... Trägheitsmoment im Bogenanschnitt 1 J_2 ... Querschnittliche im Bogenanschnitt 2</p> <p>Verschiedene statisch unbestimmte Bogenträger</p>			$M_A = M_B = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$		$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$
	$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$		$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$		$M_A = M_B = \frac{q^2}{16} \cdot \frac{1}{1 + k}$ $M_C = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 + 11k}{1 + k}$ $M_D = -\frac{q^2}{16} \cdot \frac{2 - 3k}{1 + k}$ $k = \frac{15}{8} \frac{J_2}{J_1}$

4. ábra Kétsuklós és befogott ívek számítási táblázata



5. ábra Függőleges reakció V_d állandó teherből. TUBOSIDER íves műtárgyhoz

A járműterhelés alapjául 2 mozdony szolgál 4-4 tengellyel. Az első mozdony tengelytávolsága 1,52 m és tengelyterhelése 22.700 kg. A második mozdony 2,74 m tengelytávolsággal követi az elsőt 1,52+1,83+1,52 m tengelyrendezéssel és 14.750 kg tengelyterheléssel (7, 8. ábra).

A grafikonból nyert adatok összesítését táblázatos formában kell elvégezni (9. ábra).

A hazai előírásoktól eltérő és empirikus alapon meghatározott grafikonokon alapuló eljárást nem tudtuk használni.

2.4. Véges elem módszer

Egy statikai számításokkal is foglalkozó tervező Kft. felajánlotta a véges elem módszeren alapuló számítógépes programját a méretezés segítésére. Előzetes érdeklődésünkre a jóváhagyó hatásáig ezt az eljárást úgy fogadta volna el, ha az eredményeket valamilyen elfogadott módszerrel igazoljuk.

2.5. Méretezés a rugalmasságtan alapján

Az eddig ismertetett lehetőségek számbavétele után a méretezést a rugalmasságtan elvei alapján végeztük.

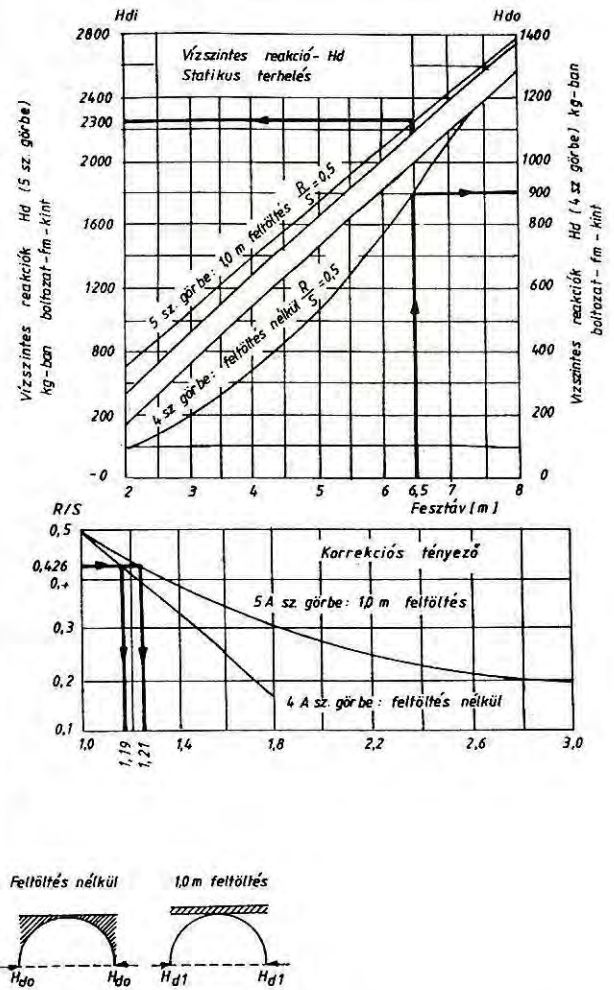
A statikai modell két végén befogott ívtartó volt, mely statikailag háromszorosan határozatlan. A feladat megoldásához a δ - ponti módszert használtuk. Az ívet 15°-os szektorokra osztottuk, és a megoszló terhelést és földnyomást az osztáspontokban ható vízszintes és függőleges koncentrált erőkkel helyettesítettük. (Az U jelű terhet is megoszló terhelésként vettük figyelembe.)

(10. ábra).

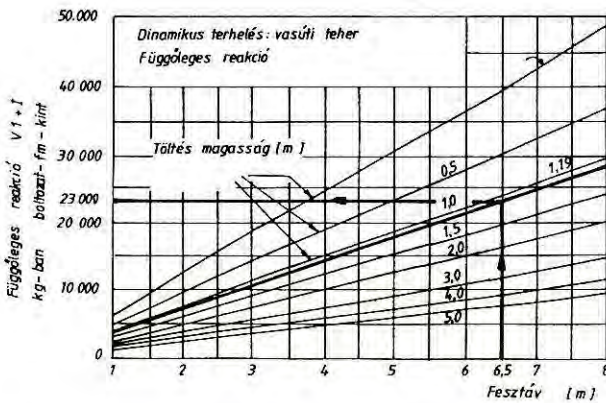
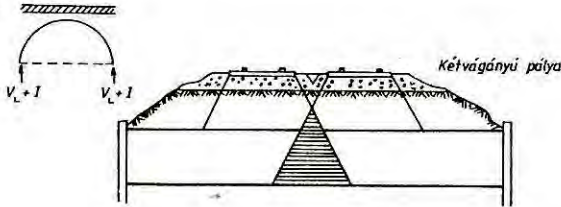
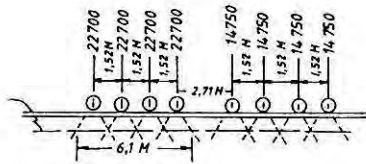
A méretezés alapja az MSz 07-2306/123-90 T (1990) sz. Közlekedési Ágazati Szabvány Tervezet volt.

A számítás egyszerűsítése érdekében a koordináta rendszer origójául a körív alakú tartó középpontját választottuk, így a tartó egyenlete

$$y = R^2 - x^2 \text{ volt.}$$



6. ábra Vízszintes reakció H_d állandó teherből. TUBOSIDER íves műtárgyhoz



7. ábra Függőleges reakció jármű terhelésből TUBOSIDER íves műtárgyhoz és a méretezésnél figyelembevett járműteher

A nyomatéki ábrát a szokásos módon számítottuk. Tekintve, hogy a teherviselésben 7,0 mm falvastagságú acélszerkezeten kívül a környező talaj is részt vesz, inhomogén tartószerkezetről van szó.

Alkalmazott szerkezetnek a forgalmazó által javasolt típust fogadtuk el, és a terhelés ismeretében ennek megfelelőségét ellenőriztük. Az ellenőrzést a rugalmasságtan elvei szerint végeztük, a szerkezet inhomogenitását a vasbeton szerkezeteknél alkalmazott módszerek analógiája szerint vettük figyelembe.

A teherviselésben résztvevő talaj rétegvastagságát a minimális takarás 16 cm-rel csökkentett értékével vettük figyelembe. (A csökkentést a kivitelezési pontatlanságok számbavétele miatt, a biztonság javára végeztük.)

A feltöltéshez használt talaj tömörségére a tervben előírást adtunk. Ez alapján a számítás során a talaj összenyomódási modulusát 80 MN/m² értékkel vettük figyelembe. (Ez az érték is a biztonság javára tartalmaz eltérést, mert a Mérnöki kézikönyv I. kötet 5-12 táblázatában megadott tájékoztató értékek közül a közepesen tömörített homokos kavics

összenyomódási modulusának alsó határértékével egyezik meg.

A heterogén keresztmetszetet egy egységes ideális homogén keresztmetszetté alakítottuk át.

$$A_{id} = A_{talaj} + n A_{acél}, \quad \text{ahol } n = \frac{E_{acél}}{E_{talaj}}$$

A semleges tengely az ideális keresztmetszet súlyvonala lett.

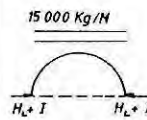
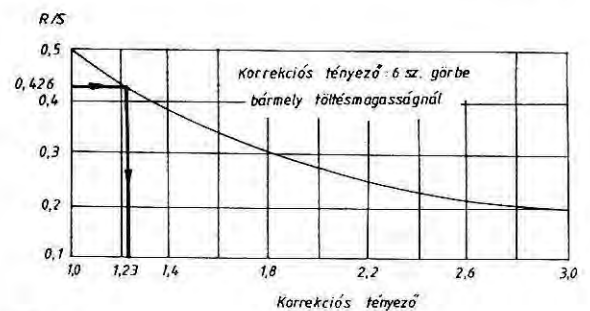
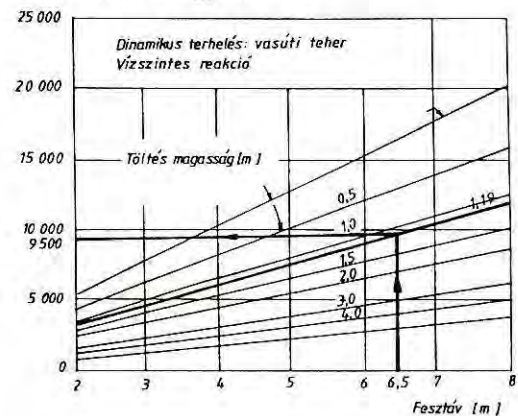
A forgalmazó ajánlása szerint minden illesztési helyre csavart kellett helyezni. Ez az alkalmazott csavarszámot meghatározta.

A csavarkapcsolatok mind nyírásra, mind palástnyomásra megfeleltek.

A tartószerkezet lehajlását az üzemi teher figyelembevételével végeztük. Az ebből származó nyomatéki ábrát a törzstartóra helyeztük terhelésként és meghatároztuk az ebből származó nyomatékokat. A számított lehajlási értékek az engedélyezett-nél kisebbre adódtak.

A műtárgyról az alapra ferde terhelés adódik át, ezért az alap elbillenésének és elcsúszásának ellenőrzése jelentőséggel bír.

Az alap állékonyságának vizsgálatánál a földellenállást nem vettük figyelembe.



8. ábra Vízszintes reakciójú jármű terhelésből TUBOSIDER íves műtárgyhoz

AZ ÍVSZERKEZET FÜGGŐLEGES ÉS VÍZSZINTES REAKCIÓINAK TÍPUS SZÁMÍTÁSA.

A tervezet helye vagy neve :

Függ. nyílás (R): 2,77 Fesztáv (S): 6,50 $R = \frac{2,77}{6,50} = 0,426$

Töltés magasság (HC) 1,19 dinamikus teher : U Hossz:

$V_{do} = (1) 3600 \times (R/S \text{ tényező} - 1A) 0,96 = 3456$
 $V_{di} = (2) 5200 \times (HC) 1,19 = 6188$

Összesen: $V_d = 9644$ Ha a töltés anyag térfogatsúlya 1600 kg/m^3

Más esetben a tényleges térfogatsúly/1600 hányadossal szorozni kell. $1950/1600 \times V_d = 11754$

$V_1 = (3) 23000 \times (R/S \text{ tényező} - 3A) = 23000$

H-20 jelű terhelés esetén egyéb esetben a hányadossal szorozni kell.
 U jelű teher : $25000/22700$ $V_1 = 25330$
 Összesen: $V = 37084 \text{ kg/m}$.

$H_{do} = (4) 900 \times (R/S \text{ tényező} - 4A) 1,19 = 1071$
 $H_{di} = (5) 2300 \times (R/S \text{ tényező} - 5A) 1,27 \times (HC) 1,19 = 3476$

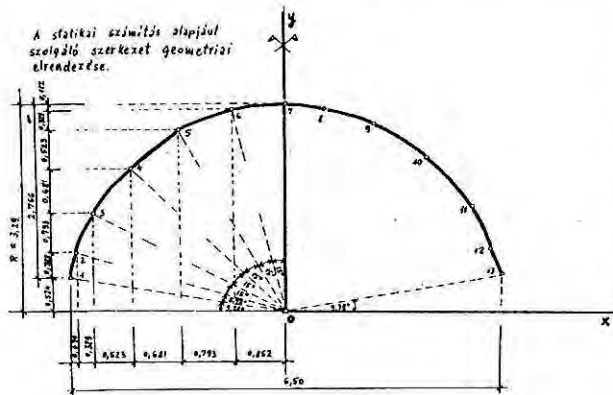
Összesen: $H_d = 4547$ Ha töltésanyag térfogatsúlya 1600 kg/m^3

Más esetben a tényleges térfogatsúly/1600 hányadossal szorozni kell. $1950/1600 \times V_d = 5542$
 $H_1 = (6) 9500 \times (R/S \text{ tényező} - 3A) 1,23 = 11685$

U jelű teher : $25000/22700$ $H_1 = 12869$
 Összesen: $H_1 = 18411 \text{ kg/m}$

$V = \frac{37084}{H} = 18411$ $V/H = 2,014$

9. ábra Az ívszerkezet függőleges és vízszintes reakcióinak típusszámítása



10. ábra A statikai számítás alapjául szolgáló szerkezet geometriai elrendezése

(A műtárgy általános tervéből a hossz- és keresztmetszetet a 11. és 12. ábra tartalmazza.)

3. A műtárgy építése

A híd építése az átépítendő, vb. teknőhid bontásával kezdődött (13. ábra).

A régi hidat annak alapozási síkjáig kellett elbontani, mert az új híd alapozási síkja közel azonos a régiével. A kivitelezést - bontást, építést - egyaránt nehezítette az áthidalandó akadály (a Keleméri patak) folyamatos vízutánpótlása, aminek a munkaterületen történő átvezetéséről gondoskodni kellett.

Az átépítés során az alaptest részére a földkiemlést is két ütemben kellett elvégezni emiatt. Első ütemben a tervezett alaptest felső síkjáig készítették el a munkagödört. Erről a szintről emelték ki az alaptest helyét, majd az előre összeszerelt vasalás beemelése után végezték a betonozást (15. ábra).

Így az alaptest melletti talaj eredeti állapotában megmaradt, biztosítva a számítás során ugyan figyelembe nem vett, de a biztonság fokozása érdekében kívánatos földellenállás kialakulását.

Az alaptest teljes magasságában az acél hullámlemez beépítése, összeszerelése után került felbetonozásra - ezáltal biztosítva a statikai váz szerinti fix befogást.

(Az alaptestbe vasalás elvileg nem lenne szükséges, de a szerkezet mozgásérzékenysége miatt indokoltnak tartottuk.)

A híd acéllemezei melletti kimosás elkerülésére a műtárgy és a töltés csatlakozásánál a töltésrészűt, C-6-32/KK minőségű betonagyba rakott terméskő burkolattal alakítottuk ki.

A rézsűburkolat megtámasztására az alaptestek két végét a szükséges mértékben magasítottuk.

Lemezkötegek formájában a helyszínre szállított szerkezet szerelését a forgalmazó által adott szerelési vázlat alapján végezték.

Az acélszerkezet összeszerelése a TUBOSIDER szerkezetű híd szerelésében még járatlan kivitelezőnek is csak két napig tartott, tehát igazolódott az előzetes elképzelésünk, miszerint ezzel a szerkezeti megoldással a kivitelezési idő rendkívül lerövidíthető. (16. ábra)

A beépített csavarokra a gyártó 220-350 Nm közötti meghúzási nyomatékmértéket írt elő, minek előállítására a kivitelező nyomatékmérő kulcsot használt.

A mért értékekről külön jegyzőkönyv készült, melyet a híd törzsanyagával együtt őrzünk meg.

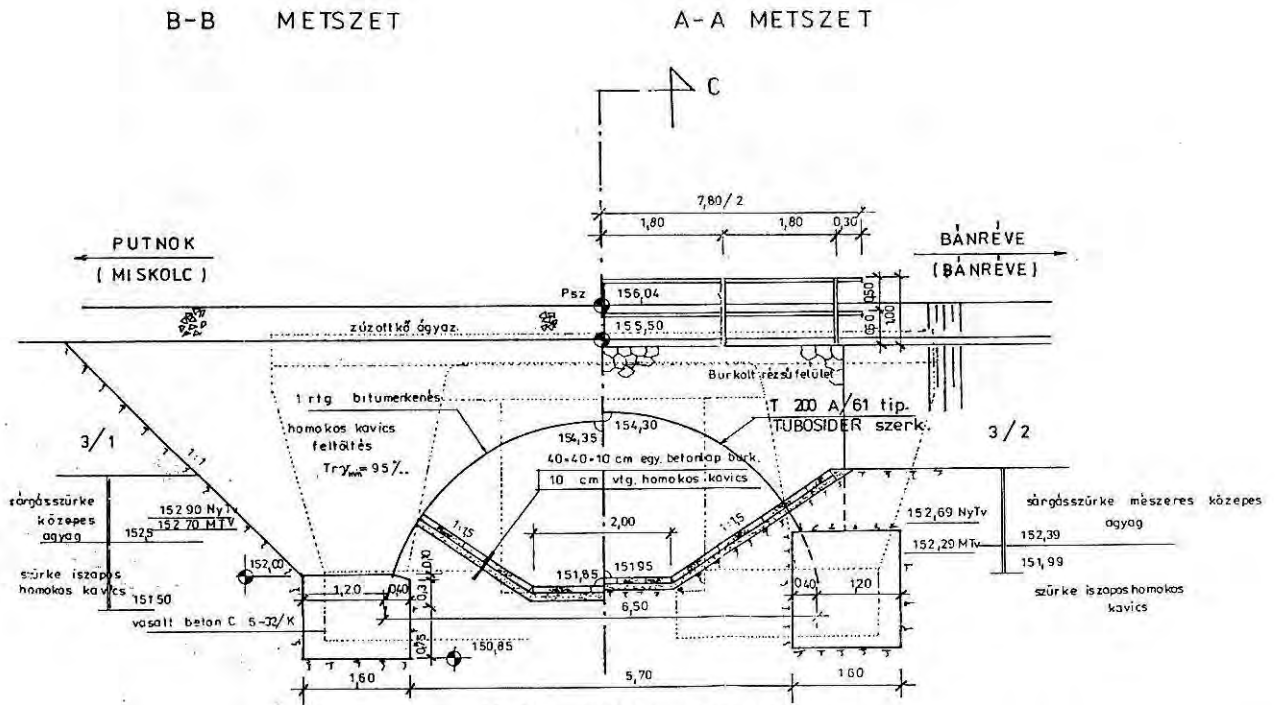
A forgalmazó által végzett előzetes számítás szerint az acéllemez szerkezet lemezvastagsága 7,0 mm-re adódott.

A elemek gyárilag $610 \text{ g/m}^2 - 80 \mu$ vastagságú tűzihorganyzással lettek ellátva, az acélszerkezet korrózióvédelmének biztosítására A beépítés helyén vett talajvíz- és talajminták laboratóriumi vizsgálata után - a mért PH érték, SO_4 -ion tartalom, Cl-ion tartalom és a talaj kedvező elektromos ellenállásának figyelembevételével - a hídszerkezet várható élettartama a 100 évet meghaladja.

Az előzetes egyeztetések során ezen felül kiegészítő védelemként az összeszerelt szerkezet külső, földdel közvetlenül érintkező felületeire egy rétegű bitumen kenését írtuk elő.

A merev szerkezetekkel ellentétben ez a hajlékony acélszerkezet a terhelést a környezetében lévő töltéstestnek az erőjátékba történő bevonásával viseli.

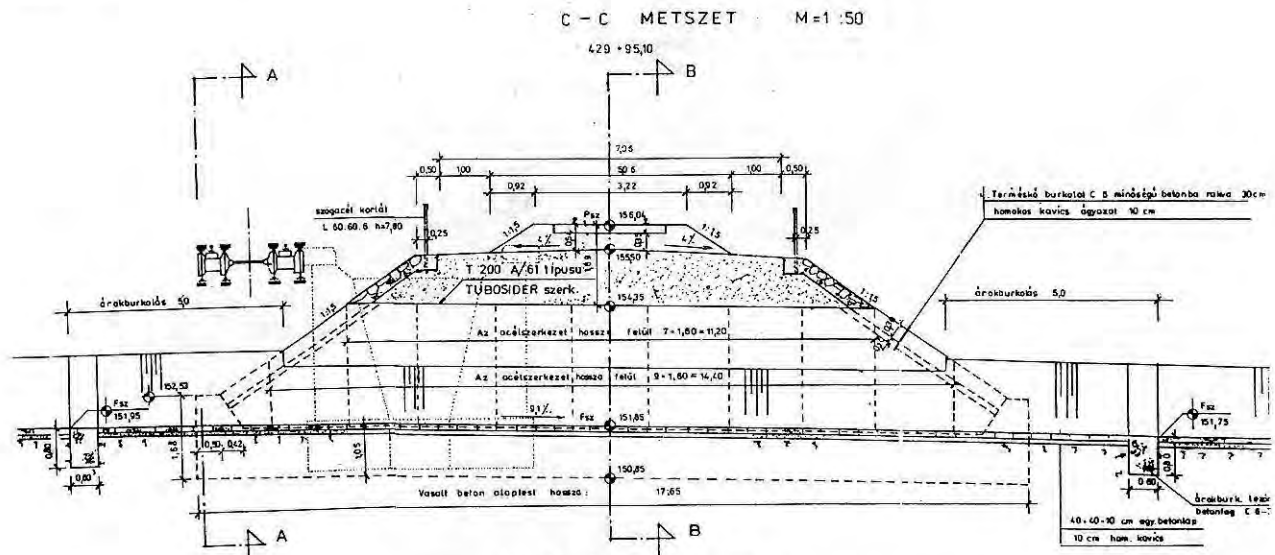
Ezért szigorú technológia szerint készült a híd melletti feltöltés, háttöltés.



11. ábra A híd keresztmetszete

A kétoldalon párhuzamos ütemben kellett a földmunkát végezni 20-30 cm-es rétegvastagságoként haladva.

A töltésbe nem kerülhetett kötőmb, szerves anyag, aprózódásra, kémiai mállásra hajlamos alkotót tartalmazó talaj.



12. ábra A híd hosszszelvénye

Az előírt tömörség a hídszerkezet melletti 1-1 m-es sávban $Tr = 95\%$ volt, aminek a meglétét a Pályagazdálkodási Központ izotópos tömörségvizsgálattal folyamatosan ellenőrizte.

A háttöltésre szánt talajnak is szigorú előírásokat kellett kielégíteni:

- nagy belső sűrűdással rendelkezzen,
- folytonos szemszerkezete legyen,
- maximális szemnagyság 30-40 mm lehet.

A meder a híd alatt és a csatlakozó 5-5 m-es szakaszon előre gyártott betonlapburkolatot kapott.

Bár a nyílás mérete nem indokolta, de tekintettel a különleges szerkezetre a pálya elkészülte után próbaterhelést végeztünk. (17. ábra a mérőórák elhelyezését mutatja.)

A próbaterhelő jármű a 269 pályaszámú M62 sorozatú mozdony volt (18. ábra).

A lehajlás mértéke igazolta a statikai számítás eredményeit:



13. ábra A régi hídszerkezet bontása

A próbaterhelő jármű hatására számított 2,5 mm-es lehajlásértékkel szemben, a maximális elmozdulás a hídtegyelvényében a pályatest alatt 1,0 mm volt.

Az ismertetett hídszerkezet a MÁV hálózatán nem tekinthető járatos rendszerűnek. Ezért a felügyeletére, vizsgálatára vonatkozó előírások még



14. ábra Alapozás

nincsenek. Eddig megoldatlannak tűnik a korróziós károsodás folyamatának, az összekapcsoló csavarok feszítőerő ernyedésének ellenőrzése. Ugyanígy átgondolást kíván az alakváltozás ellenőrzése is.

A felvetett kérdések új feladatokat jelentenek, melyek megoldásával, a lehetőségek és alkalmazható módszerek felkutatásával folyamatosan foglalkozunk.

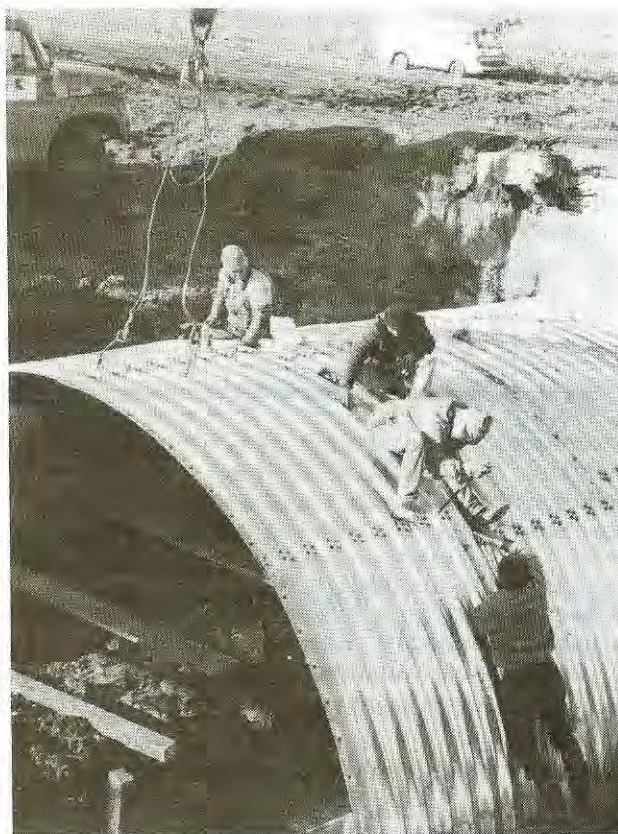
4. Értékelés

A hullámos acéllemezéből készített vasúti műtárgyak közül a bemutatott hídszerkezet az első a MÁV hálózatán, mely nem csőszelvényű szerkezetként épült. (19. ábrán a kész híd látható, a részű burkolása előtt.)

Szerelésével a kivitelező miskolci MTM Kft. kedvező tapasztalatokat szerzett, rövid idő alatt sikerült a munkát elsajátítani és a szerelést probléma nélkül végezni.



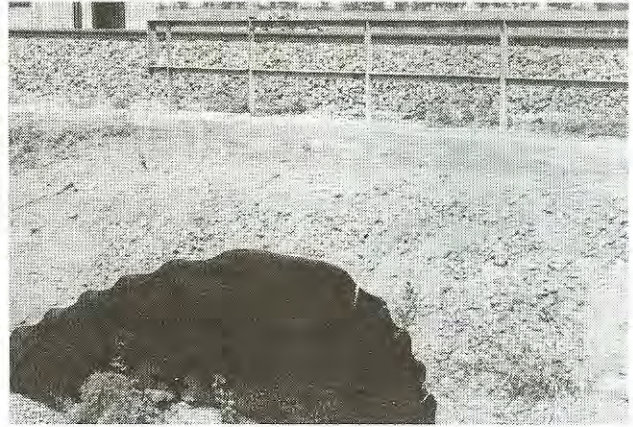
15. ábra Talpcsatorna kialakítása, elhelyezése



16. ábra A hídelemek szerelése



17. ábra A próbaterhelésnél a mérőórák elhelyezkedése



19. ábra A híd burkolatok nélkül



18. ábra A híd próbaterhelése

A szerelés és a feltöltés készítése körültekintő, gondos munkát kíván. Ezt azonban ellensúlyozza a rendkívül rövid építési idő. Csőszelvényű szerkezetek esetében ez fokozottabban igaz.

A hullámos lemezszerkezetnek karbantartási igénye gyakorlatilag nincs. Karbantartást csak a csatlakozó beton és burkolati részek kívánják.

A hídellenőrzés és vizsgálat megoldandó problémákat vetett fel.

Reméljük, hogy az új szerkezet hosszú időn át, jól fogja teljesíteni a vele szemben támasztott követelményeket, az itt szerzett tapasztalatok pedig hasonló szerkezetek szóbajöhető alkalmazásánál a döntéshez nyújtanak segítséget.



ERDŐDI LÁSZLÓ
mérnök tanácsos
PHMSz
Észak-magyarországi REFI

Hídmosás a Miskolci Pályagazdálkodási Főnökség hídjain

A hidak tisztítását saját maguk által kialakított vasúti szerelvényvel végezték. Becslésük szerint ezzel 8-10 millió Ft-ot takarítanak meg évente a korrózióvédelemben.

Az acélszerkezetű hidak korróziós károsodása, azok megszüntetése, illetve mérséklése visszatérő gond a hidak üzemeltetői számára, legyen az közúti vagy vasúti hídszerkezet. A szerkezetek teherbírását, élettartamát nagymértékben befolyásolta a szerkezetek korrózió elleni védelmi rendszere, melynek fontosságát tükrözi, hogy önálló - a Közlekedési Minisztérium által kiadott - "Műszaki Irányelvek" foglalkoznak a követendő eljárással.

Az MI-07-3405-87 sz. Műszaki Irányelvek tárgya az acélszerkezetű közúti és vasúti hidak, valamint más anyagú (pl. vasbeton) hidak acélszerkezeti részeinek korrózióvédelmi fenntartási munkái.

Az irányelv atmoszférikus korróziót vesz figyelembe, és fenntartási szempontból szabályozza a hidak korrózióvédelmét. Ezen előírás 3. pontja foglalkozik a hidak takarításával és tisztántartásával.

A hidra, illetve a bevonattal ellátott felületekre került szennyező anyagok (por, szén, hamu, egyéb szennyeződések) gyorsítják az acélszerkezet korrózióját. A szilárd szennyeződések károsító hatását fokozza a csapadékvíz, mert minden csapadékvíz telítetlen, ezért oldja a savas és lúgos anyagokat, melyekkel akár a lerakódásoknál, akár a levegőben érintkezésbe kerül. Ezek a - jöllehet gyenge - sók és lúgok meglehetősen koncentrálnak a száradási folyamat alatt, és alkalmassá válnak a bevonatok megtámadására.

Különösen veszélyes az elfolyás nélküli zugokban felgyülemlett por, sár, vegyi szennyeződések keverékéből álló elegy, mert ez - nedvességtartó tulajdonsága miatt - a korrózió különösen gyors lefolyását teszi lehetővé. Ezért a hidakat évente

legalább kétszer tisztítani kell - a MI-ben foglaltak szerint.

A MI előírásainak eddig nem szereztünk érvényt, de tapasztalva az évek óta tartó fenntartási elmaradást, a mázolási ciklus meghosszabbodását, és ezzel összefüggésben egyes hidak egyre erőteljesebb korróziós károsodását, úgy döntöttünk, hogy elkezdjük az acélszerkezetű hidak mosását.

Többszöri konzultáció során számba vettük a lehetséges megoldási módokat, mint pl. közúti gépkocsival történő vízszállítás és a gépi felszerelés gépkocsira történő telepítése vagy helyszínen szállított felszerelésekkel, helyszíni vízvételéssel történő mosás. A harmadik variáció a vasúti járműre történő telepítés és vasúti tartálykocsiban történő vízszállítás.

A hídszerkezetek mosásához alacsonynyomású rendszer nem jöhet szóba, mert itt a kívánt eredményt a vízmennyiség növelésével lehetne elérni. A technológiának tudni kell villamosított vágány esetén is a munkavédelmi feltételek teljesítését, ezért a szabad alacsonynyomású vízszugaras lemosást elvetettük. Megoldást a nagynyomású vízszugaras lemosás, illetve a gőzborotva alkalmazása jelentheti.

Figyelembe véve, hogy a hidak lemosását a korábbi tavaszi időpontokban célszerű elvégezni, ezért döntöttünk a vasúti járművel történő vízszállítás és a vasúti járműre telepített gépi kiszolgálás mellett. Ennek oka, hogy a fagyok elmúltával közúti járművekkel a hídszerkezetek nehezen vagy egyáltalán nem közelíthetők meg. A járműpark számbavételkor egyébként sem találtunk vízszállító tartállyal felszerelt vagy felszerelhető közúti terepjáró jármű-

vet. (Ilyen gépkocsi a vízműveknél rendszeresített WOMA típusú csatornatisztító jármű, de ennek igen magas a bérleti díja, és terepen való közlekedésre nem alkalmas.)

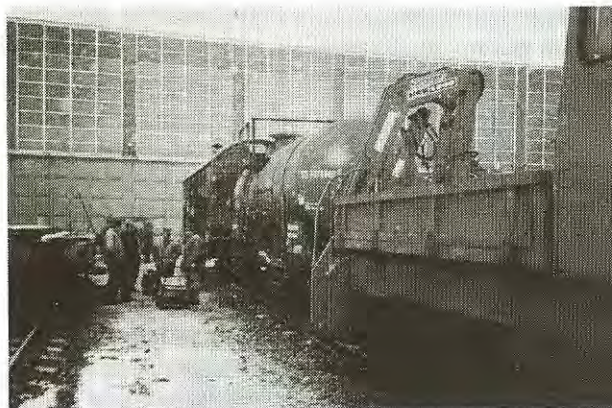
A vasúti acélhidak jelentős részénél csak időszakos vízfolyás az áthidalt akadály, így nem mindenhol biztosítható a helyszíni vízvételzés.

Ezen előzmények számbavétele után maradt a vasúti jármű igénybevétele. Első megközelítésben a gyomirtó szerelvényt, illetve annak egy tartálykocsiját kívántuk felhasználni. Azonban a gyomirtás május elején történő elindításához már április elején-közepén megkezdik a szerelvény beüzemelését - a térelszerelt tartozékok, szerelvények beépítését -, így ennek alkalmazására nem kerülhetett sor. A gépállomáson találtunk egy selejtezésre váró, évek óta nem használt vízszállító vasúti kocsit, amit vizsgáztatás után sikerült használható állapotba hozni. Ehhez kellett a további berendezéseket biztosítani. Mivel területünkön a pályafenntartási szakszolgálat gőzborotvával nem rendelkezik, ezért 2 db gépet béreltünk. Ezek SYSTEM 100 és TURBO LÉZER NILFISK 1000 típusú, 100 bar üzemi nyomással működő gőzborotvák voltak. Működtetésükhöz mi biztosítottunk robanómotoros áramfejlesztőt.

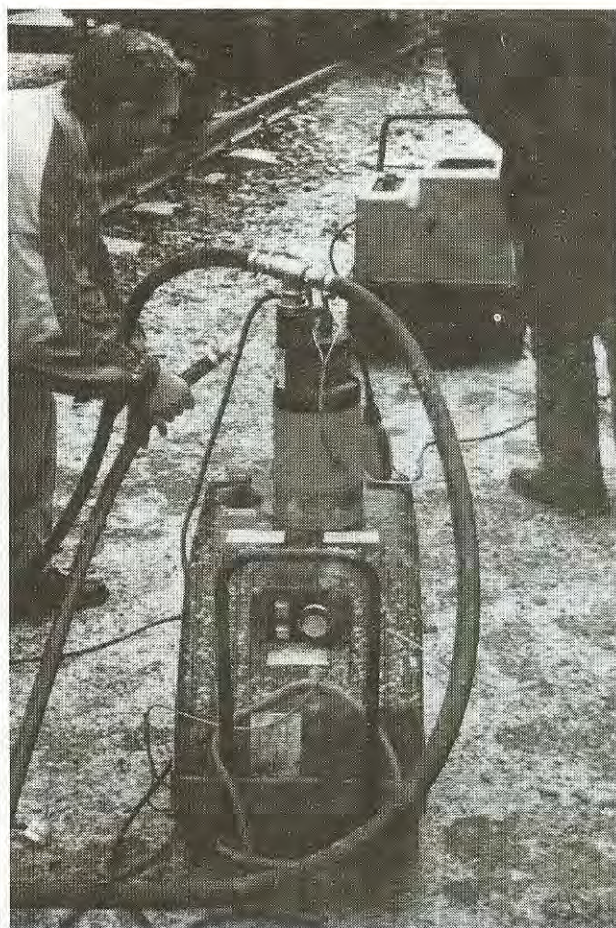
A tartálykocsi mellé besoroltunk egy zöld vasúti lakókocsit, melyben a gépek, egyéb felszerelések tárolását, a kísérő, munkát végző személyzet öltözködési lehetőségét biztosítottuk. A szerelvény mozgatására a Miskolci PGF a saját UDJ vontatójárművét vette igénybe.

A miskolci gépállomáson tartott első üzemi próbán derült ki, hogy a gőzborotvák nem képesek a tartálykocsiból a vizet önállóan kivenni, nyomás alatti vízbetáplálást igényelnek. Ezért a tartálykocsiba egy ALKÓ TDS 1800-as szivattyút helyeztünk el. Ehhez újabb áramfejlesztő gép beállítása vált szükségessé. (A gépek beüzemeléséről lásd az 1. és 2. sz. képeket.)

A szerelvény üzembe helyezésekor a szivattyút el kellett helyezni a tartálykocsiban. A vizet a



1. ábra



2. ábra

szivattyúra szerelt tömlőkkel juttattuk el a gőzborotvákhoz, melyek az UDJ platójára voltak telepítve az áramfejlesztő gépekkel együtt. Itt helyezkedett el a gépek kezelését végző személyzet is a munkavégzés ideje alatt. Innen a gőzborotva tömlője kétoldalt leengedve, a szerelvény elé vezetve tette lehetővé a vízzel való tisztítás elvégzését. A híd-szerkezetek mosását a híd pályaszintjén tartózkodó embereink végezték, a szórófejek lehetőségeihez mérten történő mozgatásával, a vízszugár célzott vezetésével (3-6. sz. képek).

A gőzborotvák működésének sajátossága, hogy a szórófejet közvetlenül elhagyva a vízszugár nyomása 100 bar, ami a szórófejtől való távolság növekedésével hatványozottan csökken. Tehát 25-30 cm-es távolságban a vízszugárnak már nem sok ereje van, ezért a jobb hatásfok elérése végett a szórófejet a mosandó felülethez minél közelebb kell eljuttatni. Így a járművek fékezéséből származó acélpor és egyéb lerakódott szennyeződést - hozzáférhető felületeken - a gőzborotva eredményesen eltávolítja.

A bérelt gőzborotvákhoz a szár hosszabbítását szolgáló toldó elem nem volt, ezért a mosás nem mindenütt érte el a kellő hatást.



3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

Az összeállított szerelvényből adódott, hogy csak vágányzár ideje alatt lehetett a mosást végezni. Az előzetesen kalkulált vágányzári idők a kivonulás, kisebb géphibák miatt nem bizonyultak elégségesnek.

Mint jeleztük, a mosást a kellő eredmény elérése végett cm-ről cm-re haladva kellene végezni úgy, hogy a szórófej 10 cm-en belül legyen a kezelendő felülettől.

A hidak eltérő szerkezeti kialakításából adódóan, ennek biztosítása nem mindenhol volt megvalósítható. Ehhez előzetesen fel kellene bontatni a hídszerkezeteken a recéslemez borítást a mosásra szolgáló vágányzár megkezdése előtt, majd fejezése után a lemezeket ismételtén vissza kell építeni. Az általunk végzett mosásnál erre nem került sor. Ahol mód volt rá, ott a gerinclemezes híd alsó szélrácsán közlekedve végezték el a főtartó alsó öv mosását. Ahol ezt nem lehetett megtenni, ott a szerkezet alá lenyúlva kísérelték meg a mosandó felület minél jobban történő megközelítését. Így sajnos voltak olyan felületek, amelyet nem lehetett kellően elérni, ezért a mosás nem volt megfelelő hatásfokú. A rátapadt szennyeződések nem hozta le, csak a laza (vízzel egyszerűen eltávolítható) kisebb szennyező anyagokat távolította el.

A hidakon található - a pályalemezen, hossztartó felső övön (dízelvontatású pályaszakaszon, a Csilléry dilatációs készülék közelében - olaj és zsír szennyeződés is.

Az alkalmazott gőzborotva közel 100 (C°-os vízzel üzemeltetve sem képes ebben a nyomástartományban vegyszer nélkül ezeket a szennyeződések lemosni. Szükséges ezeknek a szennyeződéseknek az eltávolításához vegyszer alkalmazása. Ez persze a kivitelezés módjában újabb nehézséget okoz. Az ilyen környezetbarát vegyszert forgalmazó vállalkozóval folytatott egyeztetésen elhangzottak alapján a vegyszernek akkor jó a hatásfoka, ha a szer felhordását követően - az olajsár,

zsírréteg vastagságának függvényében - a szennyeződés feldolgozására kellő időt biztosítunk. Az ezután alkalmazott nagynyomású, gőzborotvás lemosás már garantáltan biztosítja a kívánt eredményt. Ez a mosás több lépcsőben történő végzését teszi szükségessé.

A vágányzári idők szűkössége miatt a szerelvény a vegyszer feljuttatására jelen formájában nem alkalmas. Egycellás a tartály, így a tiszta és a vegyszeres víz egyidőben történő szállítása nem oldható meg. A tartályban a víz cseréjére nincs lehetőség, mert egyre ritkábbak a vízvételést biztosító állomások. Jelenleg - a víztakarékos berendezések alkalmazása mellett - egy 10 m³-es tartállyal végig lehetett mosni a munkába vett hidakat.

Megoldás lehet a kézi, háti permetezőgépes vegyszer-kijuttatási módszer. A hagyományos, hosszabbítószárral ellátott permetezővel elméletileg a vegyszeres víz a híd bármely pontjára eljuttatható a kívánt mennyiségben, a mosás előtt annyi idővel, hogy az a vágányzár megkezdésére kifejthesse hatását. A tapasztalatok alapján célszerűbb lenne legalább 150 bar nyomású, hosszabbítószárral toldható gőzborotvák alkalmazása. A hatásfok növelése érdekében a gőzborotvánál első ütemben a vegyszer adagolása, majd következő fázisban tiszta vizes lemosást lehetne végezni, hogy a hídon vegyszermaradék ne legyen a lemosást követően. A háti permetező vagy a gőzborotvás vegyszerezést a vágányzári, forgalmi szempontok alapján lehet egyedileg elbírálni.

A hidak szennyezettségében számottevő különbségeket tapasztaltunk. A vonalon zajló teher-, illetve személyforgalom nagysága befolyásolja a hidak szennyezettségét. Így nem kezelhető a Szerencs - Hidasnémeti vonalon lévő acélhid azonos kategóriában a Miskolc - Szerencs közötti Hernád híddal. Az elsón elegendő évente - esetleg kétevente - egyszer a mosást megtartani, míg a fővonalon indokoltnak látszik az MI. szerinti évi kétszeri mosás elvégzése. A Miskolc - Bánréve vonalon az évi egyszeri mosás látszik szükségesnek.

Az OVSz besorolási kategóriáit figyelembe véve az

- A1 vonalakon évente kétszer,
- A2, B1 vonalakon évente egyszer,
- B2 vonalakon kétevente egyszer javasolható a hídmosás.

Területünkön 18 db acélhidat mostunk le a Miskolc - Szerencs - Sátoraljaújhely, Szerencs - Hidasnémeti, Felsőzsolca - Hidasnémeti, Miskolc - Bánréve, Bánréve - Ózd, Kazincbarcika - Rudabánya

vonalakon 888 hídnyfm hosszon, 9 vágányzári nap alatt.

A bérelt gépek költsége	131 900.-
saját költségek (vontatójármű, személyzet bére, belső átterhelt költségek)	323 255.-
Összes költség	455 155.- Ft

A mosás fajlagos költsége 513 Ft/hídnyfm.

A mosás szempontjából figyelembeveendő műtárgyak vonalkategóriánkénti megoszlását és a hídmosás éves költségeit az 1. sz. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázatból megállapítható, hogy tíz éves ciklusidővel számolva a mosási költség tíz év alatt

Hídmosás összesített adatai vonalkategóriánként:

	Hídnyfóméter	Ft/fm	évente x	eFt
A ₁	6380,37	513	2	6.546
A ₂	1597,95	513	1	820
B ₁	3298,96	513	1	1.693
B ₂	4706,31	513	0,5	1.207
Összesen:				10.266

1. táblázat

102,660 millió Ft. Ha a mosással egy évvel sikerül meghosszabbítani a ciklusidőt (ami nagyon óvatos becslés), akkor tíz évenként mintegy 180-200 millió Ft-ot takarítunk meg a korrózióvédelemben (lásd: Sínek Világa 95/2 Vörös József: Vasúti acélhidak korrózióvédelme). Így a tényleges megtakarítás 8-10 millió Ft évente.

A közvetlenül forintban mérhető megtakarításon túl más előnye is van a hídmosásnak. A rendszeresen tisztán tartott felületeken minden meghibásodás (repedés, korróziós hiány, berágódás, sérülés) sokkal jobban felismerhető és vizsgálható, mint az elhanyagolt, szennyeződés által fedett felületen.

A kivitelezéshez vonalanként, vonaltípusonként - villamosított vagy nem villamosított, egy- vagy többvágányú a szerkezet, az áthidalt akadály függvényében - hidanként testre szabva kell a kivitelezésre vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat elkészíteni. Különösen a nagyobb vízfolyások feletti hidak esetében lehet ez érdekes, ahol a víz fölötti munkavégzés szabályai is figyelembe veendőek.

A gőzborotva vízködöt képez a pisztolyból 1,5-2,0 m-re, de ez a villamosított vágányok esetén is alkalmazható, szigorúbb kezeléstechnológiai előírások mellett. Amennyiben a hídmosás rendszerében a fenti ütemezést figyelembe veszik, nincs a mosás végzése évszakhoz kötve. Az év bármely szakaszában elvégezhető elvileg a mosás, ezért célszerűnek látszik központi egység létrehozása, amely a gyomirtás analógiájára éves program szerint végezhető a hidak mosását szerte az országban.



KELEMEN JÁNOS
mérnök tanács
Miskolci ÉKF
vezetője

Eger állomás felvételi épületének rekonstrukciója

A Füzesabony - egri szárnyvonalat 1872-ben, az üzembehelyezés évében a korabeli sajtó "fattyúhajtásnak, mellékesnek nevezte, mely valami állóvizet, tavat vagy pocsolyát köt össze a főfolyammal". Az ér az állóvíznek csak posványt és szemetet juttat. Az 1995. évben befejezett felújítás után azonban sem az állomás, sem a felvételi épület nem ezt mutatja.

"Olvastatott a n.m. közmunka és közl. minisztériumnak f. évi 2575. sz. leirata, mely szerint az egri szárnyvonal építkezésére vonatkozóan kijelenti, hogy a kormány tekintettel az országgyűlésnek e részben hozott határozatára, feladatának ismeri az egri szárnyvonalat a közérdeknek megfelelően létesíteni." (Eger c. heti lap 1870 június 17.)

"Hol legyen az egri vaspálya indóháza? - Kérni ugyancsak az Eger c. lap. ... E kérdést nem szabad csupán egyéni szempontból felfogni, és eldönteni. A Felvidék várja, és reméli, hogy a vasút idővel tovább fog vezetetni és saját városunk érdekében is kell, hogy tovább vezetessék, az indóház helyiségének kijelölésénél, tehát első szempont: el nem zárni a jövő előtt az utat, ellent nem állni a haladásnak. Ha meg lesz állapítva, hogy városunk csak végpont, vagy pedig közép - fő állomás lesz, akkor szedjük össze minden erőnket, és törekedjünk arra, hogy:

1. A városunkat díszítő érsek kert sértetlenül maradjon
2. Hogy a pályaudvar legyen Eger vég, vagy közép állomás - hozassék minnél közelebb városunkhoz
3. Törekedjünk arra, hogy a pu.-hoz legkényelmesebb és legjobb utak építtessenek
4. Iparkodjunk a városban is rendes járdák és csatornák hiányát pótolni, rendezzük városunkat, hogy kellő méltósággal várhassa a mozdony első fűtülését"

(Schier Ferenc m.kir. s. mérnök)

A Füzesabony-egri szárnyvonal közigazgatási bejárása 1871. június 26-án megtörtént. "E másodrendű, s mintegy 2 1/3 mfd. hosszú vonalnak kiépítése a m.kir. vasútépítészeti igazgatóság által kidolgozott részletes tervezet alapján magyar-angol banknak 570.000.- Ft átalány - összegért adatott ki. A vasútvonal építésének vezetője Knoblauch Ágoston mérnök. A szerződésben a bevezetési határidő 1872. október 01."

Az építés nem megy zökkenő mentesen, és a város lassan hitét veszítve, így fakad ki az 1872. év szeptember hó 19. napján:

"Mi az a szárnyvonal? Fattyúhajtás, ... mellék ér, mely valami állóvizet, tavat vagy pocsolyát köt össze a főfolyammal, s míg ez üde vizével vígan tova halad, amaz állóvíznek az éren át, csak posványt és szemetet juttat. Ilyen szárnyvonalat kapsz te, édes városom Eger, - idővel ha majd jól viseled magas."

A műszakrendőri bejárás 1872. október 05-én megtörtént. - Eger, november 03. 1872.

"Elvégre valahára, annyi vajúadás után, ... szárnyvasutunk 1872. november 03-án reggeli 8 óra 25 perckor nyitott meg, és adatott át a forgalomnak. A megnyitás a legegyszerűbben minden legkisebb ünnepélyesség nélkül ment végbe." (Eger c. heti lap 1872. évi 45. száma)

A jelenlegi felvételi épület eredetiségéről, átépítéséről, bővítéséről sem rendelkezünk hiteles információval.

Az épület ún. középállomási típusjegyeket visel, az utasforgalmi helyiségek, összekötő folyosók és a vágány felől végig futó veranda esetében.

Az épületről hiteles felvételt 1910-ből őriz a Közlekedési Múzeum. (1. kép)



1. kép. Az egri vasútállomás 1910-ben

A 619 m²-en épült 3 szintes épület majd 1000 m² hasznos területtel bír. Záró födéme még egy részben ma is Bohn-típusú. A főépület fedélszerkezete jelentős részben több évtizedes faanyagot visel tisztességes keresztmetszeti méretekkel.

A legutolsó karbantartás 1986-ban kezdődött, és 2 év alatt kisebb alaprajzi módosítás mellett - amennyiben a város felőli összekötő folyosót tömbbelsőben helyeztük - az utascarnok, váróterem nyílászáróit, padlóburkolatait cseréltük, igaz néha nem szerencsés módon.

1988-ban a jegypénztárakat és az üzemi helyiségeket építettük át. Ezt követte az akkori Utasellátó rész, itt a födémet is cseréltük.

1990-91-ben az emeleten az ún. laktanya szobákat, vendégszobákat újjátottuk fel. A 48 m² alapterületű vállalati bérlakás ugyancsak alaprajzi módosítás mellett lett felújítva. A tetőszerkezetbe 630 m²-en 30 m³ faanyagot építettünk be, és 830 m²-en héjazatot cseréltünk.

Ezeket a munkákat a MÁV Miskolci Épület és Hídfenntartó Főnökség egri építésvezetősége végezte el saját kapacitással, összesen 12 M Ft értékben.

1992-ben már a MÁV Kft-i folytatták a munkát, az utas WC teljes átépítésével. E blokkon belül - a ma még ritkaságba menő - nemenkénti zuhanyálások alakítottunk ki. A főépület és WC-blokk homlokzatvakolatát újjátottuk fel, 2 M Ft értékben. (2. kép)



2. kép. Az épület 1992-ben

1995-ben került sor a leglátványosabb és a legnagyobb szerkezetcserekre: az ún. veranda- vagy peronszerkezet teljes építésére a peronburkolat cseréjével.

Ennek során a korábbi vasbeton pilléreket az eredetihez hasonló öntöttvas oszlopfőkre, talpazatokra cseréltettük, melyek hordják az acélrácsos főtartón keresztül az ugyancsak acél szaruzatot.

A horonyeresztékes kazettás faaljzatra TEGOLA CANADESE bitumenes zsindefedés kerül. A veranda alatt 2 cm BRAMAC burkoló lapokat vörös színben fektették, betonszegély lezárással, majd az első vágányig aszfaltburkolat készült öntöttvas vízelnyelő rácsos folyókaival.

Ezzel párhuzamosan elkészült a homlokzat színezése. (3. kép)



3. kép. Részlet a peronszerkezetből

Az 1995. évben befejezett utolsó fázis értéke, mintegy 10 M Ft. Kivitelezője a MÁV ORNAMENT 2000 Kft. tervei alapján - aki korábban kivitelező is volt -, a MÁV Magas és Mélyépítő Kereskedelmi Tervező és Ügyviteli Szolgáltató Kft. volt.



Dr. KECSKÉS SÁNDOR
egyetemi tanár
a műszaki tudományok
doktora

A növekvő sebességből származó alépitményi gondok

A szerző részekre bontva tárgyalja a gondokat. Ismerteti a Kárpát-medence talajviszonyait, az ágyazatnyomást, a pályaromlások megakadályozását, a finomszemcsés talajokat, a sebesség hatását a pálya igénybevételére.

Ha a meglévő vonalhálózaton a nagysebességű közlekedést kívánjuk bevezetni - és ehhez a feltételeket meg akarjuk teremteni -, ismernünk kell a pálya alépitményének hiányosságait. Csak jó alépitményen lehet a nagysebességet felelősséggel biztosítani.

A magyar vasúthálózat 100-150 éve épült ki, a kor viszonyainak megfelelően. Mindnyájan tudjuk, hogy a földmű abban az időben kézi munkaerővel készült, a jelenleginél kisebb terhelésre és forgalomra. A vontatójárművek tengelyterhelése 14-16,4 Mp nagyságú volt, sok vonalon 14 Mp alatt maradt. A sebesség 60-100 km/h vagy 60 km/h-nál alacsonyabb mértékű. A sínrendszer az előzőekhez igazított, folyóméterenkénti súlya 23,6-48,3 kg között mozgott. Nem létezett az UIC 54 vagy 60-as sínrendszer, a sűrűbb aljkiosztás, és a rugalmas leeresztés sem.

A Kárpátmedence talajviszonyai

Sajnos nagyon sok jót nem tartogat a számunkra. Számptalan területen kedvezőtlen vonalainkon az alépitményi terhelés.

A MÁV vonalhálózatán 1988-ban mintegy 142 km hosszban tartottak nyilván az igazgatóságok vízszákos pályarészt. Ezek rövidebb-hosszabb szakaszokból tevődtek össze és különböző mélységűek voltak. Nyugodtan kijelenthetjük, hogy a szabályozatlan folyók lecsapolás előtti árterületén a talaj nem bizonyult kedvező alépitményi anyagnak.

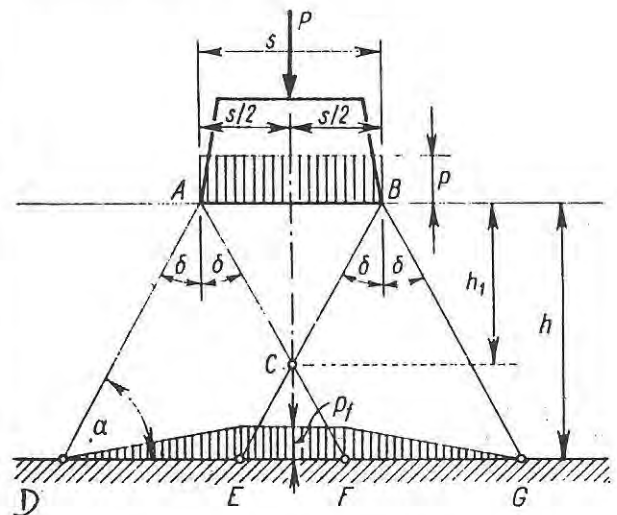
A vízszákok hossza az igazgatóságok szerinti eloszlásban a következőképpen alakult: Budapest 15 km, Debrecen 4 km, Miskolc 44 km, Pécs 18 km, Szeged 8 km és Szombathely 16 km. A fenti vízszá-

kos szakaszok hossza közel 2%-a volt az összvonalhálózatnak, amely bizony figyelmet érdemel. De ez sem teljes körű adat. Az is bizonyos, hogy az átépítések során egy-egy szakasz megszűnt, de újak is kialakultak a nagyobb terhelés hatására.

A földmunkára ható ágyazatnyomás

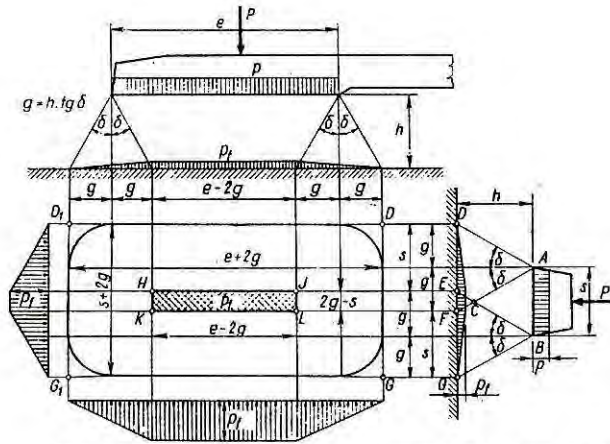
Az ágyazatnyomás számítása különböző módon történik. Így más az USA-ban és más Európa különböző vasútjainál (nyugaton és keleten). A szórások közeli értékeket adnak.

Schramm szerint: (1. ábra)



1. ábra. Közelítő nyomásmegosztás a merev keresztalj alatt, keresztmetszetben

$$P = \frac{P_f}{2} (2g + s)(e + 2g) + \frac{P_f}{2} (2g - s)(e - 2g)$$



2. ábra. Közelítő nyomásmegoszlás a merev keresztalj alatt, három nézetben

$$g = h \cdot \operatorname{tg} \delta$$

$$p_f = \frac{P}{(e + s) \cdot 2h \cdot \operatorname{tg} \delta} ; \quad P \text{ sínnyomás helyett}$$

$$p = \frac{P}{e \cdot s} \quad \text{és az alatti talpnyomással számolva}$$

$$p_f = \frac{p \cdot e \cdot s}{(e + s) \cdot 2h \cdot \operatorname{tg} \delta}$$

A feszültségeloszlás közelítően is számítható, ha az aljat végig felfekvőnek és merevnek tekintjük (3. ábra). Az alj alatti feszültség:

$$p = \frac{2P}{F} = \frac{2P}{s \cdot l} \quad [\text{kp/cm}^2],$$

$$h_1 \text{ mélységben a } p_1 = \frac{2P}{s_1 \cdot l_1}, \text{ és az ágyazat alatt}$$

$$h_2 \text{ mélységben a } p_2 = \frac{2P}{s_2 \cdot l_2}$$

A földmunkára átadódó p_f nyomás nem lesz egyenletes. A sínnyomások eltérőek. A nyomáseloszlási ábrák a mélységnek megfelelően egymásba metsződnek (4. ábra). Az aljak között nincs terheletlen szakasz, ez a földmunka igénybevétele szempontjából kedvező.

$$h_1 = \frac{k - s}{2 \cdot \operatorname{tg} \delta} ; \text{ ahol } k=650 \text{ mm, } s=250 \text{ mm, és a } \delta = 45^\circ.$$

Az elsárosodott ágyazatnál a δ értéke kb. 30° -ra csökken, amely minimális határvastagságot eredményez.

Ezen ábrák állandó ismerete elengedhetetlen. Soha ne feledjük, hogy a sínré átadódó terhelés mi-

lyen mértékben veszi igénybe az alépítményt, amely védelemre, javításra, erősítésre hívja fel a figyelmünket.

Nagy változást hozott a *hézagnélküli vasúti felépítmény*, amely kedvező hatással jár, de a kötöttség is jelentős (jó alépítmény, keretmerevség, kivetődésbiztonság, sántörések, -szakadások helyreállítása, korlátozott fenntartási lehetőségek, stb.).

Kétvágányú pályán az alépítmény-korona szélesítését kellett biztosítani, a műtárgyak hosszabbításával együtt. *Egyvágányú pályán* megváltozott az alépítmény oldalesése, amelyet az ágyazatrostáló-gép kaparószalagjának egyoldalú oldalesése követ meg.

Az *ágyazatrostálás* során az alépítmény is megsérülhet, ami után a tömörítése elmarad. Az is előfordul, hogy az elsárosodott ágyazat egy része az alépítményen marad, a vízvezetés megszűnik, a felületi víz az ágyazat alól nem folyik ki.

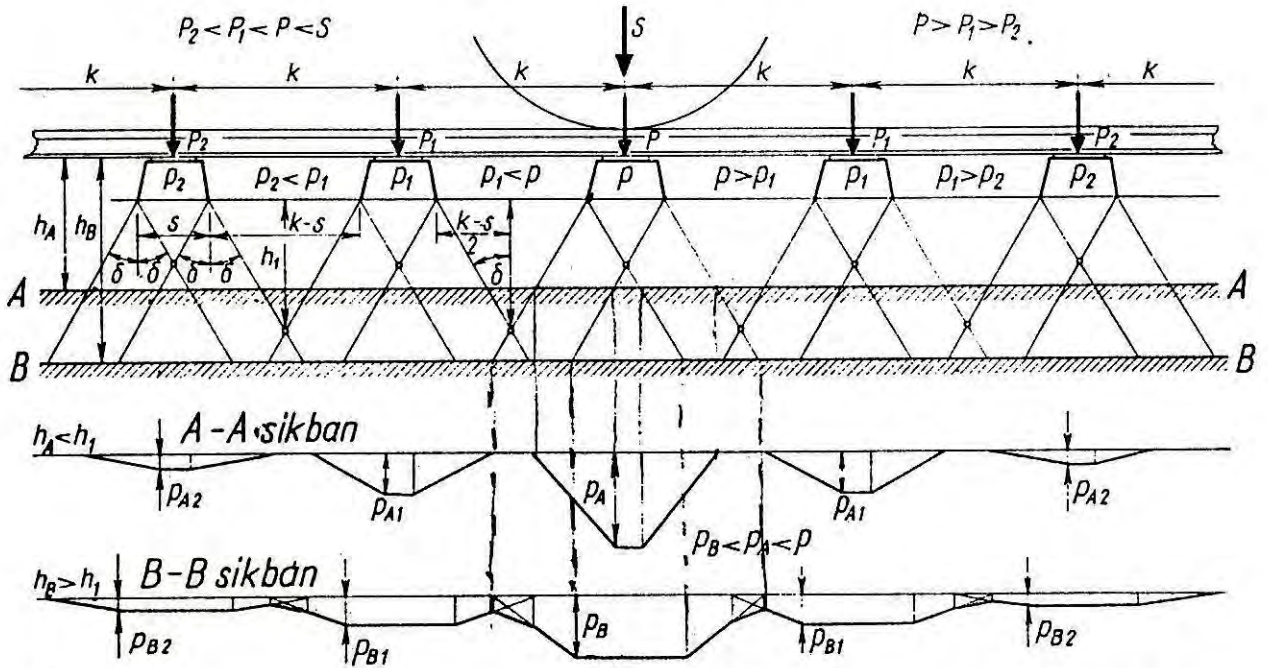
A kirostált és használható ágyazati anyag visszatér a pályába. A sérült és nem is tömörített alépítménybe (rostálás után) a zúzottkő benyomódik, az alépítmény a felületi víz hatására felpuhul, átázik, teherbírása lecsökken.

A *felújítás során* az ágyazattisztításon és a vágányfektetésen volt a hangsúly. Ennek következtében a gyenge alépítmény még gyengébb lett. A vízvezetés megoldása sem volt a technológia erőssége. A rézsűre szórt rostaaljat a zápor a szabványárokba mosta. Így a csapadék - a téli hóolvadással együtt - áztatta a földmunkát. A fekszinthiba az alépítmény fokozatos romlása miatt visszatérővé vált, további alépítményi problémákhoz vezetett. Ezért nem fogadható el helyes eljárásnak a rostálással együttjáró felépítménycsere, ha a technológia során a csapadékvíz elvezetését nem biztosítják.

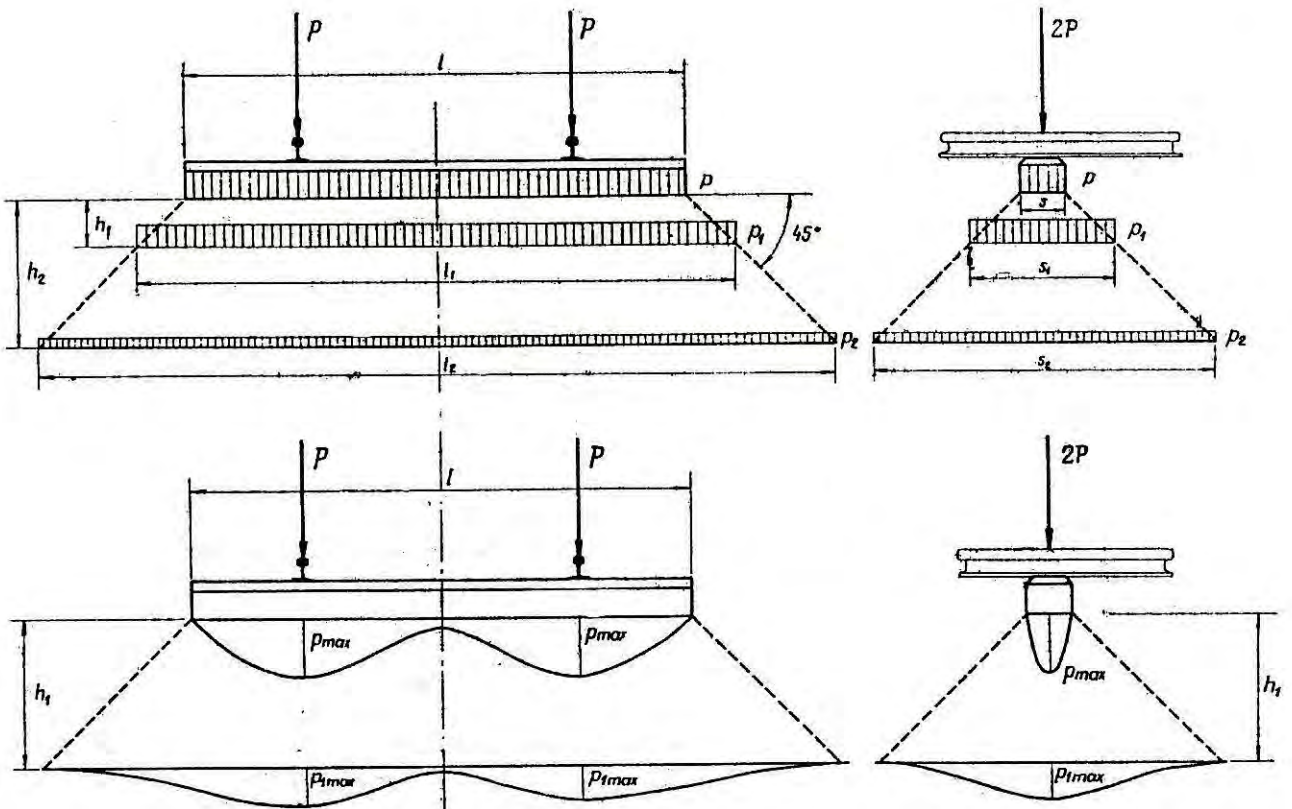
Helyesebb a *földmunkás technológia*, amely a nagysebességre átépülő vonalaknál nélkülözhetetlen. Azonban itt is vigyázni kell a technológiára, mert könnyen elérhetjük, hogy a tervezett sebesség a pályahibák miatt nem lesz tartható. Ilyen technológiával, az ehhez szükséges gépekkel dolgoztak a GySEV vonalán, a Budapest - Hegyeshalom vonal egyes szakaszain. A Budapest - Miskolc vonalon is földmunkás technológiát alkalmaztak, de nem a korszerű gépparkkal végezték a munkát, hanem a vonalrész hosszabb idejű forgalom alóli kizárásával, hagyományos gépekkel.

Másik megoldás a földmunkás technológia bérelt gépparkkal történő kivitelezése, a hosszabb szakaszok időleges kizárásával a forgalomból. Az átépítési szakasz legalább 25-30 km hosszú legyen, így a vágányban a homogenitás biztosítható.

Kétvágányú vonalon az átépítés közel azonos időben történjen. Ettől eltérő esetben is biztosítani kell



3. ábra. A szomszédos aljak alatti nyomáseloszlás általában sohasem egyenletes, mert az egyes aljak sínnyomásai is eltérők



4. ábra

a földmunka keresztzelvényének összeillesztését, hogy a felszíni víz távoltartható legyen, a vágatokkal ellenőrzött földmű segítségével.

A sebességnöveléshez szükség van a pálya tartóságára. Ezt a célt szolgálja a nagyobb tömegű sín és a felépítmény fokozott karbantartása.

A *pályafelügyelettel és a karbantartással* megakadályozhatjuk a pályaromlást. Az ehhez szükséges berendezések fejlesztése, használatba vétele, bevezetése (mint pl. a sín komplex vizsgálata) a MÁV Rt. pályavasúti szolgálatánál folyamatban van.

Az egész vasúti pálya helyreállításához ma már magas szintű talajmechanikai ismerettel rendelkezünk. Van zavartalan mintavételi lehetőség, és a szükséges vágatok biztosíthatók.

Földműveink löszös, agyagos talajból épültek, a töltések melletti anyagárkokból vagy a bevágásokban a föld fejtésével, és a töltésben való felhasználásukkal. Sajnos ezek a talajok már 5%-os víztartalom mellett is folyós állapotba kerülhetnek.

Szükséges tehát:

- a kifogástalan feltáráson alapuló talajmechanikai szakvélemény,
- az előírt tömörség, a süllyedés, az épülő földmű talajfizikai ismerete,
- az építésnél a földmű tárcsás terheléssel való ellenőrzése, a szükség szerinti védőréteg, a rézsű tömörségének biztosítása (túltöltés és "visszavágás")
- a gondos és szakszerű víztelenítés,
- a jól elkészített és tömörített védőrétegen se legyen közúti szállítás (kerékteher) azért, hogy a védőréteg a jól tömörített alépítményi koronába ne nyomódjon be.

A vasúti pálya anyaga

Nagyon sokféle anyagot kell a pályába beépíteni. Ezek ismerete szükséges még akkor is, ha az anyagokkal egyes esetekben speciális szakemberek foglalkoznak. Van itt minden: alépítmény, zúzottkő, bányakavics, beton, fa, acél, stb. De már korábban is használtuk a műanyagot, és használjuk annak különböző változatait. Programba került a fekete-burkolat is.

Ez utóbbiakkal az Organ című folyóiratban, a Gleistechnikben már 1926. és 1931. években foglalkoztak, "Új utak a felépítmény megerősítéséhez" cím alatt.

A japánoknál a zúzottkő alatti kavicsos-homokos réteget bitumennel stabilizálják, de létezik az aszfaltbeton és az aszfaltmakadám burkolat felhasználása is.

Csehszlovákiában az elsárosodott ágyazat alá bitumenes szőnyeget fektettek.

Hazánkban Galgamácsán, Velencén és több vonalon használtak aszfaltanyagot az alépítmény erősítésére. Az aszfaltburkolat építésekor a technológiába be kell iktatni az alépítmény rendezését, tömörítését, az esetleges zúzottkő eltávolítását is. Az aszfaltréteg megépítésével a földmunka koronáján vízzáró réteg jön létre, amely által a felszíni vizet az aszfaltréteg felületén levezetjük.

Szemcsés ágyazati réteg megfelelő vastagságban a teherbírásvesztésre hajlamos kötött talajú töltésnél alkalmazható. A földmű víztől való megóvására *geoműanyagokkal* (geomembrán) is próbálkoztak. (Ez az anyag szigetel, merevsége minimális, azonban probléma lehet a membrán és a talajréteg együttléteződése.)

A *georács* már megfelelő szilárdságot biztosít, és a felületén megakadályozza a zúzottkő benyomódását. A *geotextília* a földmű teherbírását javítja és az alakváltozást is csökkenti. A *műszaki textília* az alépítményt erősíti, az anyagok keveredését megakadályozza, a vízszintes feszültséget felveszi. Legkedvezőbb a homokos kavicsrétegen, de talajjavító réteg is lehet, amit a keresztvágatok igazoltak már.

Ha az alépítmény rossz, az összes, ráhelyezett szerkezet csak segít, de végleges jó megoldást egyik sem jelent, amit a fenntartási problémák igazolnak.

A helyi hibák és bizonyos %-ban az alépítmény teherbírás növelésére az előző megoldások alkalmasak, és általában jól be is válnak. Valamennyi megoldás az átlagosnál gondosabb, szakszerűbb beépítést követel meg.

Jó általajon (homokos kavics) vagy a védőrétegen is lehet a fekszint rossz, ha az ágyazat szennyezettsége miatt a vízelvezetés megoldatlan. A zúzottkő szennyezettsége a szövetet eltömi, ha az oldalesés nincs biztosítva, a víz bennmarad, felülről a kiszáradás nem biztosítható.

Finomszemcsés talajok

Ebből nálunk nagyon sok van. Ha iszapartalmuk minimális, egyenlőtlen mutatójuk $U < 5\%$ alá csökken, a finom homok vagy homokliszt *folyósodásra hajlamos*.

Ha a talaj iszapos és a szemeloszlása széthúzottabb, a folyósodási veszély csökken, de a vízerzékenység fokozódik. Ennek megállapítását segíti a *plasztikus index*

$$I_p = W_1 - W_p$$

azaz a folyási és plasztikus határ különbsége.

Iszapos homoklisztben $5\% < I_p < 10\%$ és $W_p \leq 15-20\%$.

Ha a talaj víztartalma nő, a plasztikus határt gyorsan eléri és mindössze 5-10% *víztartalom növe-*

kedésre a talaj folyós állapotba kerül. Ez a vízerzékenység fogalma, amely néhány %-os víztartalom változásra a talaj teherbírását nagyságrendben fogja csökkenteni.

A vízzel telített állapotú talaj utólagos tömörítése káros. A víz a kötött talajból nem távozik el könnyen. Tömörítéskor a kötött talaj felpuhul. Így az alépítmény teherbíró-képességének növelésére egyetlen módszer marad, a védőréteg beépítése.

A közepes méretű homoktól finomabb szemcseméretű talaj esetén fennáll a földmű benyomódásának veszélye, márpedig a talajok többsége nálunk ehhez hasonló. Ez esetben már a mérési eredményektől függetlenül is védőréteget kell beépíteni.

A pálya állékonyságának biztosításához ma már ismerjük a BASF STYRODUR keményhab anyagú lemezt, amelyet Németországban és Ausztriában a közút- és vasútépítésnél használnak, fagyvédelemre és alépítmény erősítésre geotextíliákkal kombináltan is.

A sebesség hatása a pálya igénybevételére

A felépítmény-méretezés különböző módszerei ismertek. De azt is tudjuk, hogy a különböző elméletek modellezése nem könnyű feladat.

A ma elfogadott elmélet széleskörű kísérleteken és tapasztalaton nyugszik, amelyet a Német Szövetségi Vasutak (DB) megbízásából a Münchener Műszaki Egyetem Út- és Vasútépítési Tanszéke a hetvenes évek végén dolgozott ki.

A nagyszámú mérésrel igazolt méretezési módszer használata Európában széleskörűen elterjedt. Mi is ezt használjuk a vasúti felépítmény méretezésére, együtt a hazai vasutakkal (MÁV Rt. és GySEV Rt.).

A számítási eljárás lehetővé teszi, hogy a mozgó vasúti jármű alatt a pályában ébredő igénybevétel a megkívánt valószínűség függvényében kerüljön meghatározásra. Az eredmények igazolják, hogy az igénybevétel középértékei mintegy 200 km/h sebességig állandóak. A középértékekből kiindulva a mértékadó igénybevétel a matematikai statisztika módszerével érhető el. A számítás komplexitása figyelembe veszi a Zimmermann féle elméletet is. A helyettesítő hosszgerendás számításnál a tartó rugalmas alátámasztású, és figyelembe veszi mindazon tényezőket, amelyek a vasúti pályában kialakulnak, ez a számítás biztonságát eredményezi. Így az ágyazati nyomást (p), a besüllyedést (y), az ágyazati tényezőt a talaj minősítésével (C), az aljtávolságot (k), a sín inerciáját (I), a sebességet (V), és az elérhető biztonságot (t), valamint a tengelyterhelésből adódó kerékterhet.

Ezzel számoltak a Budapest - Hegyeshalom vonal átépítésénél, a földmunkás technológiánál

amely hatásokat a számítások igazoltak. (A számítási módszer ismertetésétől eltekintek.)

A számításokból származó néhány adatra viszont felhívom a figyelmet:

- a sebességből származó többlet-igénybevétel igen jó és jó állapotú felépítményre,
- a felépítmény-állapot hatását az igénybevételre, kiváló és jó állapotú pályán a felvett sebességhatároknál,
- a pályaromlás hatását különböző sebességlépcsőkben.

A sebességnövelésből származó többlet-igénybevétel $V = 100$ km/h alapulvételével

V sebesség [km/h]	100	120	140	160
Felépítmény állapota				
$\alpha = 0,1$	1,00	1,03	1,06	1,09
$\alpha = 0,2$	1,00	1,05	1,10	1,15

ahol $\alpha = 0,1$ igen jó állapotú felépítmény

$\alpha = 0,2$ jó állapotú felépítmény

A sebesség 100 km/h-ról 160 km/h-ra növelve

$\alpha = 0,1$ -nél 9 %-kal

$\alpha = 0,2$ -nél 15 %-kal növekszik az igénybevétel.

Pályaromlás esetén az alépítményi igénybevétel $V = 100$ km/h alapulvételével, ha a

romlás $\alpha = 0,1$ -ről $\alpha = 0,2$ -re változik

V sebesség [km/h]	100	120	140	160
$\alpha = 0,1$ helyett				
$\alpha = 0,2$ lesz	1,28	1,30	1,32	1,34

Az alépítményen a sebességnövelés $V = 100$ km/h-ról 160 km/h-ra változtatva az $\alpha = 0,2$ érték esetén 34%-os lesz az igénybevétel-növekedés, amely jelentős nagyságrendet mutat.

A sebességnövelés hatására a vasúti alépítményben ébredő többlet-igénybevétel elméleti vizsgálatának eredményei a következőkben foglalhatók össze:

- a vasútvonalon végrehajtandó mértékadó sebességemelés (100 km/h-ról 160 km/h-ra) jó állapotú felépítményt feltételezve, várhatóan 15%-os igénybevétel növekedést jelent az alépítményen;
- a vasúti felépítmény állapotának üzem alatti romlásakor a 160 km/h sebességet mindvégig feltételezve, az alépítményi igénybevétel várhatóan 34%-kal növekszik;
- a vasúti felépítmény szerkezetében végrehajtott változtatást (54 rendszerű sín helyett 60-as rendszerű sín, LM jelű betonalj helyett LW jelű betonalj) összességében 14%-kal csökkenti az alépítmény igénybevételét;
- a sebességemelés igénybevétel növekedést okozó hatása felépítmény szerkezeti módosítással elensúlyozható;

- 160 km/h sebességnél a vasúti pálya tartósan jó állapota az alépítményi igénybevétel szempontjából alapvető követelmény.

A vizsgálati eredmények összegzése

Amint látható, "nagyon tarka az a rét, amelyet a sebességnövelés érdekében le kell kaszálnunk. De a rétet fel is kell törni, azt megművelni és az újratvetést elvégezni, hogy szép legyen a róna."

Úgy vélem, hogy mindkét vasúttársaság, mind a GySEV Rt., mind a MÁV Rt. pályagazdálkodása rendelkezik a feladathoz szükséges szellemi bázissal. Nem vagyunk mi gyengébb szakemberek, mint

elődeink voltak, azonban a feladatok bonyolultabbak lettek.

Reméljük, hogy a feladathoz fokozatosan megteremtődik a fedezet. A talajmechanikát ismerjük, hasznosítjuk. A talajfizikai jellemzőket feltárva, a technológiát kiválasztva és szigorúan betartva, építjük a vasutat, a jövő század igényének megfelelő nagyobb sebességre, a felszíni vizet az alépítménytől távol tartva. Azt kívánom, hogy így legyen, mindnyájunk sikerével és a megbízónk meglelégedésével.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK

Brüsszelben az S-Bahn típusú regionális gyorsvasúti hálózat fejlesztési tervét 1996. augusztus 23-án mutatták be a sajtónak. A terv egy új 1,7 km hosszú földalatti vasútvonal építését is tartalmazza, amelynek célja, hogy növelje a város 420 km hosszú vasúthálózatának kihasználását. Brüsszelnek napjainkban szembe kell néznie olyan költségek növekedésével, amit alapvetően az autóforgalom idéz elő. A környezeti károk következtében ugyanis felgyorsult a középosztálybeli háztartások elköltözése, s ez szinte minden területen csökkentette a város pénzbevételeit.

(*Int. railw. j. rapid transit nev. 1996. 10. sz.*)

A **Svájci Bern kantonban** lévő Meiringen -Innenkirchen közötti 1000 mm-es keskeny nyomközű vasút építése 1925 őszén kezdődött. A 4840 m üzemi hosszúságú vonalon az üzem 1926. július 14-én tudták felvenni. A vasút először mint iparvasút működött, de már ekkor is szállított utasokat, majd 1946. május 6-tól közforgalmat bonyolít le. A vasút üzemét két, a Rhätische Bahn-tól beszerezett, de eredetileg a Lanquart-Daros Vasúttól származó 2/2+2/3 tengelyelrendezésű 23, illetve 24 pályaszámú gőzmozdonyokkal kezdte. 1931-ben akkumulátoros, 2-tengelyes vontatót, majd 1939-ben szintén akkumulátoros üzemű BDA 2/2 motorkocsit állítottak üzembe. 1949-ben még egy ugyanilyen motorkocsit szereztek be. A vasúton a villamos üzem 1977. november 19-én indult meg. Ekkorra építették át az SBB Meiringenben lévő járműjavítójában az 1976-ban alkalmi vételként vásárolt két közúti villamoskocsit. Az átépített kocsik Bem 4/4 6 és 7 jelzést kaptak. A MIB 47 éves szünet után 1996-ban vásárolt gyári új motorkocsit. A Be 4/4 8 járművet a Bussnangban lévő Stadler Fahrzeuge AG építette.

(*Schweiz. Eisenb.-Rer. 1996. 7-8. sz.*)

1975-ben **Portugáliában** új kormányt választottak. A választások után az infrastruktúra, Tervezési és Földfelhasználási Minisztérium vezetője világossá tette azt, hogy a jövőben nagyarányú beruházásokat kell végezni az ország vasúthálózatán. Pl. a Lisszabon-Porto között közlekedő vonatok 220 km/h sebességgel fognak közlekedni és a menetidő a 340 km hosszú vonalon két óránál kevesebb lesz. A vonatokat étkezőkocsival, telefonnal és videobezérekkel szerelik fel.

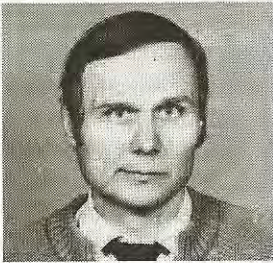
(*Pass. rail. manag. 1996. 1. sz.*)

A **Szlovén Vasutak** a változások fontos periódusát éli meg napjainkban. Szükségessé vált az eddigi merev, túlságosan az egyes feladatokra összpontosított szervezet átalakítása gazdaságosan működő piacorientált vállalati vezetéssé. Az intézkedéseknek elsősorban a gazdasági területet kell érinteniük, miáltal megvalósíthatóvá válik a minőségi szolgáltatás biztosítása a bevételek növekedése és a kiadások racionalizálása mellett. Ez a helyzet új gondolkodásmódot és minőségi menedzsmentrendszer felépítését követeli meg.

(*Eisenb. ing. 1996. 8. sz.*)

A Münstert elkerülő út építése során a vasút két, egyenként négyvágányú pályáját keresztezte. A nyilvános építési pályázat egyik mellékjavaslata egy-egy kétcéllás vasbeton építmény átpréselése volt, melyet végül üzemviteli okok miatt elfogadtak. A sikeresen véghezvitt építési eljárás sok új tapasztalatot hozott.

(*Erstellen und Instandhalten von Bahnarlagen 1993.*)



MESTER ISTVÁN
főfelügyelő

Beruházási Szakigazgatóság
Beruházáslebonyolító Iroda
Miskolc

Putnok- Bánréve-Ózd vonalkorszerűsítés lebonyolítása

A vonalkorszerűsítés két évi vajúadás után 1996-ban fejeződött be a 8. sz. módosított beruházási okmánnyal. Az elhúzóást befolyásoló okokat elemzi a szerző, a pénzühiányt, a MÁV átalakulását, a régió ipari tevékenységének csökkenését, a vonal alacsonyabb kategóriába sorolását, a közbeszerzési törvényt.

Előzmény

A Miskolc - Bánréve - Ózd vasútvonal 1950-1956. évek között épült át 48,3 kg/fm rendszerű sínekkel, hagyományos illesztéssel, 70 cm aljtávval, síncsavaros leerősítéssel. A pályára 20 t tengelynyomás és 100 km/h sebesség került engedélyezésre.

Az 1970-es években - a nagyfokú elhasználódás következtében - folyamatos karbantartás keretén belül tömeges alj- és sínserét végeztek a pálya megerősítése érdekében. Ezzel a karbantartási módszerrel a vágány szintentartása azonban nem volt biztosítható. A pálya állapotát az akkor még jelentős szállítási igénybevétel tovább rontotta. Ezért 1983-tól 50 km/h állandó sebességkorlátozást kellett bevezetni. A követő vonalszakaszon 1988-89-ben tovább kellett csökkenteni 30 km/h-ra a sebességet.

Miskolc Gömöri pu. - Putnok állomások között az 1982-88 közötti időszakban a pálya átépült 54 kg-os felépítménnyel, 210 kN tengelyterhelésre.

Putnok - Bánréve viszonylatban az eljutási idő jelentősen megnőtt, az egyvágányú pálya telítettsége 76%-ról 83%-ra növekedett, illetve romlott.

Ezt követően a pályakorszerűsítés napirendre tűzése már nem volt elodázható.

A vasútvonal korszerűsítése javában tartott, amikor az előzmények ismeretében 1988-ban döntés született Putnok /kiz/ - Bánréve /kiz/ - Center állomások közötti vágányszakasz átépítéséről.

A beruházási cél meghatározására, annak megvalósítására elkészült a beruházási egyszerűsített ala-

pokmány 4 éves pénzügyi bontásban, és 1993. évi megvalósítással. Az okmányt 1989-ben hagyták jóvá.

Mint az okmány megnevezéséből is kitűnik, a fejlesztési koncepció szerint elsőként a nyíltvonali szakaszok épülnek át, majd külön finanszírozási okmány alapján az érintett állomások.

A vonalkorszerűsítés folyamatosságát biztosítandó a MÁV Tervező Intézetnél megrendeltük Putnok, Bánréve, Center és Ózd állomások tanulmánytervét, illetve beruházási programjának elkészítését. A teljeskörű előkészítést 1990. évben terveztük, ezen belül a kisajátítást, közművek kiváltását, műtárgyak megépítését ütemeztük be.

Ezt követően 1991. évben valósult volna meg Putnok - Bánréve állomásköz, 1992. évben a Bánréve - Center állomásköz korszerűsítése. A befejező utómunkákat 1993-ra programoztuk.

A tervezési feladatok meghatározásánál a Miskolc - Bánréve - Ózd vasútvonal kategóriáját vettük alapul. Eszerint a B1 kategóriába sorolt vonal fejlesztési sebessége: 120/100 km/h.

A fenti érték - vízszintes vonalvezetés tekintében - a vonalszakasz több pontján csak korrekcióval volt biztosítható (például: Putnok - Center, Bánréve - Center összekötő vágányáról, Sajónémeti megállóhelyen R=500 m, valamint Center állomás bejárati ívnél).

A tervezés során vetődött fel az átépítés kivitelezhetőségének kérdése. Nevezetesen az egyvágányú vasútvonal csak nagymértékű forgalomzava-

rással építhető át, és a hosszú-nappalos vágányzárban történő kivitelezés sem kedvez a minőségi munkának. Ezért döntés született, hogy Putnok-Bánréve-Center állomások közötti szakaszon a korszerűsítés új nyomvonalon, a meglévő vágánnyal párhuzamosan, attól 4,10 m oldaltávolsággal tervezendő.

Az engedélyezési tervet 1990. április hónapban szállította a MÁV Miskolci Építési Főnökség, amelyre a Közlekedési Főfelügyelet Vasúti Felügyelete még abban az évben, 7317/90. szám alatt építési engedélyt adott.

Az engedélyezési terv főbb műszaki jellemzői:

sebesség: 120/100 km/h, kivéve a Bánréve állomás kihaladó íve, ahol 80 km/h a tervezett sebesség tengelyterhelés: 210 kN

vízszintes vonalvezetésnél: $R=200$ m

legnagyobb emelkedési viszony: 4,2 ‰.

Alépitmény: a vonal mintegy 85-90 %-os arányban terepszinten, illetve töltéses szakaszon halad.

Az alépitmény-koronára - 4%-os oldalesés mellett - 25 cm vastag talajjavító beépítését terveztük bányakavicsból.

Felépitmény:

54, 43 kg/fm rendszerű sínekkel, LM jelű vasbeton aljakkal, 60 cm aljtávolsággal, osztott leerősítéssel, 50 cm vastag zúzottkő ágyazatban, hézagnélküli kivitelben tervezték.

Az összekötő vágány kiágazási kiterője B54 2200 rendszerű volt, 80 km/h áthaladási sebességre.

Területek igénybevétele: A tervezett átépítési szakaszon 5,6 ha terület kisajátítása vált szükségessé. A terület döntő többsége mezőgazdasági művelés alatt állt, állami gazdasági üzemi területeként.

Műtárgyak:

1 db 4,0 m nyílású teknőhid szélesítés

1 db 6,5 nyílású vb. lemezhid építés (Keleméri patak)

2 db 2x2,5 m nyílású vasbeton keret

9 db különböző nyílású teknőhid szélesítés, szegély átalakítás.

Eredeti jóváhagyott beruházási okmány szerinti főbb létesítmények:

Putnok - Bánréve	5400 vfm
B54 2200 rendszerű kiterő	1 csoport
54 XI rendszerű kiterő	2 csoport
BODAN útátjáró építés	6 csoport
Delta bizt.ber. átalakítás, fényjelzősítés	1 egység
Térvilágítás	600 fm
Bánréve - Center	5500 vfm
B54 2200 rendszerű kiterő	1 csoport
54 XI rendszerű kiterő	1 csoport
48 XIII rendszerű kiterő	3 csoport
BODAN útátjáró	csoport
Peronépítés	1000 fm

Bizt.ber. átépítés	1 egység
Összekötő delta vágány	1500 vfm
BODAN útátjáró építés	1 csoport
B4 típusú kábelfektetés	
K-40 kábelcsatornában	1000 fm

Terv szerint 1990-ben az előkészítéssel kezdetét vette a beruházás tényleges megvalósítása. Megtörtént a mezőgazdasági területek művelésből való kivonása a kisajátítással együtt. Kiváltották Putnok - Bánréve viszonylatban az NA 100-as vízvezetéki nyomócsövet, posta légvezetékét, stb.

A generálkivitelezőként a MÁV Építési Főnökséggel kötöttünk megállapodást, mint házilagos kivitelezővel a Putnok - Bánréve állomásköz átépítésére.

A munkaterületet 1990. szeptemberében adták át, és ezzel egyidejűleg a Putnok - Pogonyipusztá mh. közötti új nyomvonalon kezdetét vette a földmunka. A töltést az 5 km-es szállítási távolságon belül lévő serényfalvai bányából fejtett - jó talajfizikai jellemzővel rendelkező - anyagból építették. A kötött anyagot 30-50 cm vastag réteggé építették be statikus hengerléssel. A földmű tömörségét a KFF folyamatosan vizsgálta.

Az alépitmény építése a 401+50 - 429+80 szelvények között folyt, és november közepéig a töltés 2830 fm hosszon meg is épült. A kedvezőtlen időjárási viszonyok miatt a kivitelezés csak 1991. március hó végén folytatódhatott, a talajjavító oldalról történő beépítésével.

A költségek csökkentésére a tervezett nyékládházi bányakavics helyett - az olcsóbb, kis szállítási távolsággal beépíthető - kohósalak alkalmazását kezdeményeztük. Ennek érdekében a Széchenyi István Műszaki Főiskolánál megrendeltük a kohósalak beépíthetőségi lehetőségének vizsgálatát. A laboratóriumi vizsgálatok kedvező eredményt mutattak.

A kohósalak talajmechanikai főbb jellemzői: Egyenlőtlenégi együttható $U = 11-13$

Finomabb frakció tömege, ami 0,06 mm 7%-ot tesz ki.

Szemeloszlási határgörbék a védőrétegre előírt határvonalak között helyezkedtek el.

A kohósalak - mint teherelosztó közvetítő réteg - gyakorlati alkalmazásának tapasztalatait kísérleti szakaszként tartották nyilván.

A vágányfektetés a korrekció elején ideiglenesen a nyíltvonalon elhelyezett kiterő beépítésével kezdődött. Az éves pénzügyi keret csak Pogonyipusztá mh-ig tette lehetővé a vágány elkészítését.

Ez azt jelentette, hogy az új nyomvonalon megépített 2830 vfm üzembehelyezése csak újabb ideiglenes kapcsolat kialakításával érhető el.

A beruházás folytatása érdekében sajátos módszerekkel próbálkoztunk kényyszerhelyzetet előidézni. Többek között a Pogonyipuszta mh. meglévő 3,0 m nyílású teknőhíd szegélyének, falazatának bontását elkezdjük egy P-18 provizórium védelme alatt. Abban bízunk, hogy az új nyomvonalon a 6,5 m nyílású vasbeton lemezhid megépítését ezzel kikényszeríthetjük, véglegessé téve ezzel az új nyomvonalon történő továbbépítést.

A MÁV anyagi lehetősége azonban minden kísérletünket megghiúsította. A beruházás szüneteltetési kategóriába került, befejezetlen állományként a gazdálkodást terhelte 134 000 E Ft összeggel. A megépített vágányszakasza a semmibe vezetett!

Az vágány aktiválása érdekében a szűkös anyagi lehetőségek mellett több változatot dolgoztak ki, amely 3 éven keresztül megjárta minden lehetséges fórumot. A következetes "harcunk" eredményeként az új vágány ideiglenes kapcsolattal történő bekötésére, a régi vágány felbontására, vízelvezetés végleges kialakítására igazgatóságunk minimális összeget kapott. Ezzel legalább megvalósulhatott az új vágány aktiválása, a befejezetlen állományból való kikerülése.

A beruházás olyan hosszú életűvé nőtte ki magát, hogy ez a MÁV minden történelmi átalakulását megélte:

- Nem kedvezett a beruházás folytatása szempontjából az a szervezeti átalakulás, hogy Miskolcon megszűnt az Igazgatóság, és mint Üzletvezetőség a Debreceni Üzletigazgatóság fennhatósága alá került.
- Tovább rontotta a beruházás folytatásának esélyét, hogy a régió ipari tevékenysége - a privatizáció következtében - nagyságrendekkel lecsökkent.
- A vonal fontossága ennek megfelelően visszaesett, amit bizonyít a vonalak újra rangosítása, besorolása. A vonal ezt követően a B1 kategóriából kikerült, ami felvetette a tervezési paraméterek ártértékelését is.
- A beruházást tovább sokkolta az a tény is, hogy az Igazgatóság éves beruházási pénzügyi előirányzata soha nem tapasztalt mértékben lecsökkent.
- A beruházás folytatását talán csak egyetlen tényező nem befolyásolta, ez pedig a beruházó szervezet állandó változása, változtatása, létének bizonytalansága.

Az eléggé kilátástalan helyzetben megindult a lobbizás. Időközben az Üzletvezetőség visszaalakult Üzletigazgatósággá, így a saját érdekeit megpróbálta kellő módon képviselni. Az ügy politikai ügygé fejlődött.

A sok megrendítő ütés hatására be kellett látni, hogy a klasszikus időszakban megtervezett elképzeléseket felül kell vizsgálni. Le kellett mondani az - építési engedéllyel rendelkező - új nyomvonalon történő építésről.

Kidolgoztuk a jelenlegi nyomvonalon való korszerűsítés folytatásának módjait. Módosítani kellett a korábbi szalámi politika koncepcióit, ami alkalmasint eredménnyel járt, de ebben a megváltozott helyzetben már nem vezetett sehová. Át kellett dolgozni a beruházási okmányt, melynek során a műszaki tartalom jelentősen módosult.

Az okmány új megnevezése: Putnok áll. /bez/ - Bánréve áll. /kiz/ - Center - Ózd áll. /bez/ vonal átépítése.

Végre - a nem kis káoszban - fontos stratégiai döntések születtek! Többek között prioritást élvez a folyamatban lévő beruházások befejezésének soronkívülisége. Szerencsére ezen döntés a beruházás realizálásának - képletesen véve - az alagútjában felvillantotta a fényt.

A pályavasúti beruházás 1995. évben 9 000 E Ft, majd a tervfelülvizsgálatot követően 30 000 E Ft összeggel folytatódott. Lehetőséget kaptunk arra, hogy Center állomásig (1996. évi finanszírozás mellett) - versenyeztetés keretén belül - keressünk olyan kivitelezőt, aki megelőlegezi a kivitelezési költséget.

A 7. okmánymódosítást követően az események felgyorsultak. Az MTM Kft. beruházói engedéllyel versenyeztetés nélkül megkapta - mint jogutód - a jelenlegi nyomvonalon történő átépítés kivitelei tervének elkészítését. Az eredeti koncepció módosulása miatt az átdolgozott tervdokumentációt benyújtottuk a hatóságnak az építési engedély módosítására, illetve jóváhagyásra a PHM Főosztálynak.

A kivitelező kiválasztására országos napilapban hirdettük meg a vágánycorszerűsítést, nyílt eljárás formában. Az öt pályázó közül az MTM Kft. adta a legkedvezőbb ajánlatot, így elnyerte a kivitelezést.

Az 1995. évi feladat volt: Putnok állomás III. sz. átmenő fővágányának és IV. sz. megelőző vágányának, valamint az érintett 8 csoport kitérő átépítése, 2 db sík+15 emelt peron építése 300 fm hosszban, Putnok állomás kijáratí ív korrekciója, Pogonyipuszta mh - Bánréve állomás közötti szakasz korszerűsítése, valamint Bánréve - Center állomások közötti pálya építése. A kivitelezés 1995. szeptember 1-jén kezdődött és 1995. november 15-re fejeződött be.

Véglegesnek látszott az a vezetői döntés, miszerint a beruházást 1996. évben be kell fejezni, az első elképzelés szerint lehetőleg már a menetrendváltásra. Az időközben életbe lépett Közbeszerzési Tör-

vény végrehajtása azonban ettől a tervtől eltérített bennünket. Be kellett látni, hogy a törvény szerinti eljárás csak július végi, augusztus közepe befejezést tesz lehetővé.

A törvénnyel kapcsolatban, ami az állami pénzek felhasználását hivatott szigorítani és ellenőrizni, az a véleményünk, hogy a beruházás-lebonyolító szervezet a költségek tervezhetősége szempontjából léphátrányba került. A pénzügyi előirányzat előző évi megtervezése ugyanis olykor kellemetlen helyzetbe hozza a beruházót és lebonyolítót, amikor szembesül a kihirdetett nyertes ajánlati összegével.

A Putnok - Bánréve - Ózd vonali korszerűsítés kifejezetten magán viselte a "gomb-kabát" elméletét. A lehetőségek miatt sajnálatosan még mindig a megadott pénzügyi kerethez rendeljük a műszaki tartalmat és nem fordítva. Ezért kényszerültünk alacsonyabb műszaki színvonalon kialakítani a felépítményt (fővonalból bontott) 54 rendszerű használt vágánymezőkkel. Ugyancsak fel kellett hagyni a komplex gondolkodási móddal, és csak "pályában lehet utazni".

Az 1996. évi feladat volt Center állomás III. sz. átmenő fővágányának és az érintett 5 csoport kitérőnek az átépítése, Center - Ózd állomásköz, valamint Ózd állomás II. és III. sz. vágányának és az érintett 4 csoport kitérőnek az átépítése.

A Közbeszerzési Értesítőben megjelentetett meghívásos eljárásra hat kivitelezőt kértünk fel, azonban csak öt nyújtott be ajánlatot. Ezeket kétszintű bizottság vizsgálta meg és döntése alapján a kivite-

lezést a miskolci MTM Kft. nyerte el. 1996. május 16-án a munkaterületet átadtuk, a kivitelezés vágányzárban május 20-án kezdődött meg. A kivitelezésre éjjel-nappalos vágányzárát tudtunk biztosítani, mert - iparvágány használati díj fejében - a teherszállítás az OKÜ iparvágányán lebonyolítható volt, a személyszállítás pedig vonatpótló autóbusszokkal történt. A vonatforgalom fentiek szerinti megszervezése optimális feltételt biztosított a jobb minőségi munka megvalósítására.

Végül és nem kis idő után abban a sikerélményben lehetett részünk - 1996. július 31-én -, hogy a vonal korszerűsítését befejeztük, és forgalomba helyezési eljárást megtartottuk.

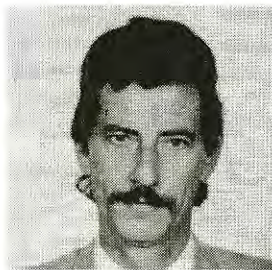
A beruházás finanszírozását a 8. sz. módosított okmánnyal zártuk le.

A korszerűsítés megvalósult jelentősebb naturáliái:

54,43 kg/fm rendszerű vb. aljas, hézag nélküli vágány építése	18962 vfm
54 rendszerű kitérő beépítése	17 csop.
48 rendszerű kitérő cseréje	2 csop.
emelt burkolt utasperon	1250 fm
2,5x2,0 vasbeton kerethíd	2 db
6,50 m nyílású TUBOSUDER típusú műtárgy	1 db
átépült valamennyi útátjáró (BODAN burkolattal)	12 csop.
aszfalt burkolattal	3 csop.

Megvalósult, ha nem is az álom, de egy régi terv, "némi" módosulással.

Jó lenne, ha az átépített pálya fölé a villamos felsővezeték is minél hamarabb felkerülne.



Várhegyi Ferenc
a Záhohyi PGF
vezetője

A Sinek Világa 1996. év 1. különszámából a 11. oldalon kimaradt Várhegyi Ferenc arcképe.

A szerkesztőség – az érintettől elnézést kérve – ezúton pótolja a mulasztást.



BÁNKUTI GYULA
mérnök tanácsos
vezetőmérnök
Miskolci PGF

A Putnok-Bánréve-Ózd vonalszakasz átépítése az üzemeltető szemével

A vonalkorszerűsítés elhúzódása miatti üzemeltetési gondokról ad ismertetést a szerző, melyek a beruházás lezárása után sem szűntek meg, hiszen az állomások fő- és mellékvágányai a kitérőkkel együtt változatlanul rossz műszaki állapotban vannak, a hiánypótlások is elhúzódtak.

A Miskolc - Bánréve vonal idén június 13-án ünnepelte megnyitását 125. évfordulóját. Ezzel a rangos eseménnyel közel egyidőben fejeződött be a vonal korszerűsítése.

Fennállása óta a vonal jelentős szerepet tölt be az észak-magyarországi nagy iparvidéken, a Sajó völgyében.

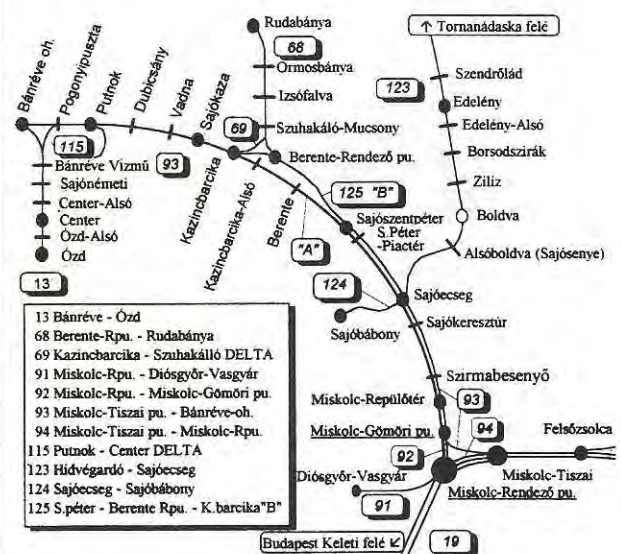
Az 50-es évek iparosítási programjának megfelelően - az ózdi vaskohászat és a borsodi szénbányászat növekvő termelése kapcsán - a teherforgalom nagymértékben igénybe vette a vasútvonal vágányhálózatát.

Az egy vágánykilométerre jutó terhelés már az 1980-as évek elejére elérte a 18 millió eleytonnát. A nagy igénybevételnek kitett vágányok állapota jelentős mértékben leromlott. A vonalszakaszon az átépítés óta (1955) közel 300 millió bruttó eleytonna gördült át.

Mivel a szállítási igények továbbra is magasak voltak, a MÁV vezetése - a műszaki állapot figyelembevételével - a vonal korszerűsítése mellett döntött. Így került sor a Sajóceceg - Sajószentpéter állomások közötti vonalszakasz korszerűsítésére saját erőforrások felhasználásával a villamosítási munkákkal egyidőben 1981-ben. Ezt követte a Sajószentpéter - Kazincbarcika állomások között az ún. "A" vágány, majd a Miskolci Gömöri pu. - Miskolc Repülőtér közötti két vágány átépítése. Sajókaza állomás vágányait 1987-ben újították fel a Miskolci Építési Főnökség dolgozói. Kazincbarcika - Sajókaza állomások közötti vonalszakasz korszerűsítésére ezt követően került sor.

Az 1990-es évek elejétől - a borsodi szénbányászat visszafejlesztése és az ózdi kohászat válsága miatt - a vonal teherforgalma jelentősen csökkent. A munkák üteme is lelassult. Ennek ellenére 1992-ben még átépült Sajókaza - Putnok állomások közötti nyíltvonal teljes hosszban, és megépült Putnok - Bánréve állomások között mintegy 3 km-es nyíltvonal vágányrész. Ezt követően a pályakorszerűsítés félbeszakadt.

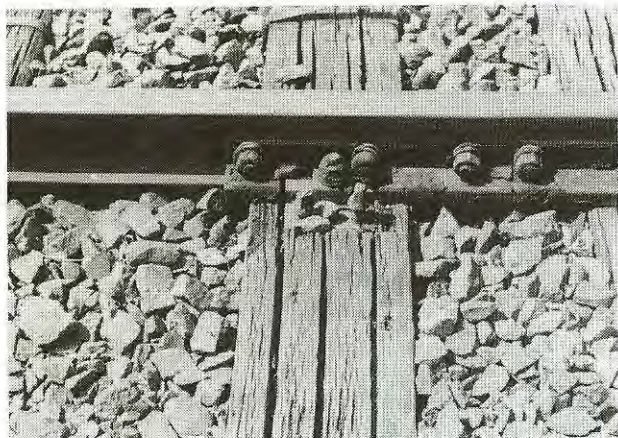
Az átépített vonalrészek 100 km/h sebességnek megfelelően, új 54-es rendszerű felépítményi anyagokból, földmunkás technológiával készültek.



1. ábra Miskolc-Bánréve-Ózd vasútvonal

Ilyen előzmények után került sor a címben jelölt vágányszakaszok korszerűsítésére, melyet a pálya műszaki állapota miatt tovább nem lehetett már halogatni.

A 48-as rendszerű felépítmény műszaki állapota jelentős mértékben leromlott. A zúzottkő ágyazat 40% körüli szennyezettségű volt, és több helyen elsárosodott. A vegyes aljzatú (fa-, vasbeton alj) vágányban a betonalkak fabetétjei elkorhadtak, a talpfák tönkrementek, az alátételezések berágódtak (2. sz. ábra).



2. ábra Az átépítés előtti vágányállapot

A hagyományos fenntartási módszerek (valamint a szórványosan beépített vasbeton aljak által történt megerősítés) ellenére a keretmerevség, továbbá a függőleges és vízszintes leszorító erő nem volt kielégítő a pályasebesség melletti forgalombiztonság fenntartásához. Alépitményi hiányosságok (vízelvezetési gondok, elsárosodások, vízszákok) is nagy számban jelentkeztek. A mérővonal pontszám ebben az időszakban pl. 320 hibapont/vkm körül mozgott. Az eredetileg 80 km/h sebességű pályán már a 40 km/h sebességet sem lehetett biztosítani. A leromlott műszaki állapot miatt 1993-ban már 30, illetve helyenként 10 km/h sebességkorlátozást voltunk kénytelenek bevezetni. A személy- és teherforgalom lebonyolítása a felsorolt problémák miatt szinte teljesen ellehetetlenült. Ez az állapot - a pénzügyi nehézségek ellenére is - kényszerítőleg hatott az átépítés folytatására.

1995. II. félévében készült el Putnok állomás III. számú átmenő és IV. számú megelőző fővágánya az érintett kitérőkkel együtt. Folytatásként a Putnok - Bánréve állomások közötti - még át nem épített - vágányrész, valamint a Bánréve - Center állomások közötti nyíltvonal került felújításra.

1996. nyarán került sor Center állomás III. számú átmenő fővágányának és az érintett kitérőknek, valamint Center - Ózd állomások közötti nyíltvonal

és Ózd állomás II. és III. számú fővágányainak átépítésére.

Főbb műszaki paraméterek:

Putnok - Bánréve állomások között a vonal 100 km/h, míg Bánréve - Center - Ózd állomások között 80 km/h a kiépített sebesség.

A felépítmény a fővonalból bontott, 21 hosszú használt vágánymezőkből készült, 54 kg/fm sínekel, "LX" jelű vasbeton aljon, GEO és egy-egy rövid szakaszon Skl 3-as leerősítéssel, 60 cm aljtávolsággal, hézagnélküli kivitelben. A vágányok 50 cm, a kitérők pedig 57 cm vastag zúzottkő ágyazatban fekszenek. A használt vágánymezők a beépítés előtt felújításra kerültek, a hibás sínek, aljak és kapcsolószerek kicserélésével.

A vágányok átépítése döntően az eredeti nyomvonalon történt földmunkás technológiával. Valamennyi mező PLATOV darus feketéssel került a beépítés helyére.

A kulturált közlekedés és az utasbiztonság feltételeinek megteremtése érdekében az állomásokon SK+15 cm-es szilárd burkolatú, míg a megállóhelyeken SK+15 cm-es használt vasbetonalj szegéllyel, gyöngykavics terítésű emelt peronok létesültek.

A cserélt kitérők döntően vasbeton aljakon fekvő 54-es rendszerű új kitérők, kivéve Ózd állomás 1. és 3. számú kitérői, melyek csak felújítása kerültek.

Alépitmény vonatkozásában: az állomásokon - a talajmechanikai szakvélemény ajánlásainak megfelelően - 20 cm vastag talajjavító réteg, valamint TERFIL II. műszaki szövet került beépítésre. A szekrényes tükör 4%-kal esik az átépített vágányok közötti szivárgó felé. Javítóréteggént a kivitelező külön engedéllyel kohósalakot használt fel. A nyíltvonalon töltésszélesítés vált szükségessé, összesen 300 m hosszban Putnok állomást követően, valamint Pogonyipuszta megállóhely előtti rövid szakaszon.



3. ábra Az épülő új híd



4. ábra Putnok állomás

Műtárgyak tekintetében:

A korszerűsítési munkálatok a műtárgyakat szerkezetileg nem érintették, kivéve a Putnok - Bánréve állomások közötti 429+95,10 szelvényben lévő 6,5 m nyílású hidat, melynek az átépítése elkerülhetetlen volt. A hidat 1992-ben bontották el, a forgalmat pedig - az átépült vágánytól 7,60 m-re balra beépített - P-18 jelű provizóriumra terelte át.

Ekkor a vasútvonal korszerűsítése megszakadt. A folytatásra sajnos legkorábban csak 1995 őszén kerülhetett sor - a területünkön először -, ún. TUBO-SIDER típusú 6,50 méter nyílású híd beépítésével /részletesen lásd külön cikkben/ (3. sz. ábra).

Az útátjárók többnyire BODAN típusú belső elemek felhasználásával, a vágány külső oldalán pedig aszfaltburkolattal készültek.

A korszerűsítés befejezése után a Miskolc - Bánréve - Ózd vasútvonal - felépítmény szempontjából - egységessé vált. Így a korszerűsített pálya fenntartási igénye is lényegesen lecsökkent.

Ennek ellenére maradt még tennivalója a Miskolci Pályagazdálkodási Főnökségnek, hiszen az állomások fő- és mellékvágányai a bentlévő kitérőkkel

együtt, továbbá a Putnok - Center deltavágány változatlanul rossz műszaki állapotúak.

A vasútépítési munkák kivitelezője a Miskolci MTM Kft. volt. Az építés ideje alatt a honos főpályamesteri szakasz mindenben igyekezett segíteni a Kft. munkáját.

A munkák során az átépített pályarészek pályafelügyeleti tevékenységének ellátása viszont okozott némi gondot a kivitelezőnek. Előfordult, hogy a D. 5-ös utasítás szerinti pályafelügyeleti tevékenységet a Kft. megrendelte főnökségünktől. Ez a megoldás a jövőben is járható út lehet az átépítések során.



5. ábra Ózd állomás

A Miskolc - Bánréve - Ózd fővonalon a személy- és teherforgalom lebonyolítása a vágánykorszerűsítése után gyorsabbá, biztonságosabbá és kulturáltabbá vált. Remélem, hogy ennek a vonalnak - a térségben lévő gondok ellenére - ma és a távolabbi jövőben is fontos feladata lesz a magyar vasút működésében.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK •

Mialatt Anglia folytatja vasúthálózatának különálló, versenyző egységekre való bontását, addig a többi európai országban egyre több hasznos együttműködés jön létre a vasutak között a valódi versenytárral, a közúti közlekedéssel szemben. Annak ellenére, hogy a kisebb mellékvonalak Franciaországban vagy Kelet-Európában jelenleg a létükért küzdenek, a jövő az, hogy a fő vasúti vonalak nyújtsák az életbevágóan fontos közlekedési artériákat a nagysebességű utasszállítás és a nagytávolságú áruszállítás területén.

(Elekt. Raitw. Soc. 1996. 243. sz.)

A DB AG jelenleg három új nagysebességű vasútvonalat épít, amely továbbgazdagítja meglévő két nagysebességű vonalát. A 732 km vonal építési költsége 26 milliárd német márka. A három új vonal közül az első Berlinton Hannoverig vezet és 1997-ben tervezik a megnyitását. Ezután a Köln-Majna-Frankfurt közötti vonalat adják át 2000-ben. 2001-ben pedig a Nürnberg-Lipce/Halle közötti vonal átadására kerül sor. Ezeknek a projekteknek a befejezése óriási csökkenést fog eredményezni az utazási időkben.

(Int. railw. j. rapid transit nev. 1996. 19 sz.)



Dr. HORVÁTH FERENC
ny. MÁV mérnök
főtanácsos

A magyar vasút 1896-ban, a millennium évében

A magyar vasútnak fennállása óta a legsikeresebb esztendeje az 1896. év volt. Ekkor ünnepelte Magyarország nemcsak a millenniumi évfordulót, hanem a vasúti közlekedés megindulásának 50. esztendejét is. A vasút jól kihasználta a Millennium ünnepéből és a budapesti világiállítás megszervezéséből eredő lehetőségeket. A jubileum megünnepléséből fakadó országos versengés nemcsak a vasútvonalak megnyitása, de a személy- és áruszállítási csúcspontok, a bevételek nagysága szempontjából is legeredményesebb esztendejévé emelte az 1896-os évet. Közel ezer km (egészen pontosan 953 km) új vonalat nyitottak meg.

Ezt megelőzően 1896-ig átlag évi 280 km vasutat helyeztek üzembe és a legnagyobb teljesítmény 1888-ban 779, 1895-ben 788 km volt.

1896. április 18 és december 23 között 25 vonalat adtak át a forgalomnak. Ezek között egy volt a MÁV-é: a Budapest jobbparti körvasutat az esztergomi HÉV vonallal összekötő vonal (3 km), a többi a helyi érdekű vasúttársaságoké (950 km). A megnyitott HÉV vonalak:

- Nagybélicz - Privigye (29 km)
- Karcag - Tiszafüred (44 km)
- Versec - Gáttája (44 km)
- Kaposvár - Fonyód (54 km)
- Pápa - Csorna (35 km)
- Győr - Bakonyszentlászló (35 km)
- Sajóecseg - Torna (57 km)
- Pancsova - Petroszelló (27 km)
- Aszód - Balassagyarmat (56 km)
- Székesfehérvár - Adonyszabolcs (28 km)
- Dorog - Drasche bányatelep szárnyvonal (3 km)
- Kecskemét - Tiszaug (30 km)
- Pancsova - Temesparti szárnyvonal (4 km)
- Tiszapolgár - Királytelek (47 km)
- Léva - Garamberzence (66 km)
- Budapest-Angyalföld - Óbuda (4 km)
- Hegyeshalom - Feketehegy-Palánka (55 km)

- Komárom - Dunaszerdahely (53 km)
- Kissoda - Buziás (31 km)
- Erdőköz - Tiszolcz (16 km)
- Balassagyarmat - Losonc (55 km)
- Nagyhalmágy - Parád (29 km)
- Bakonyszentlászló - Veszprém (38 km)
- Veszprém külső - Veszprém (3 km)
- Adonyszabolcs - Paks (77 km)
- Zalatna - Kénesd (5 km)
- Csorbatói fogaskerekű (5 km)
- Viljevo - Kápolna - Novkovci (20 km).

A Millennium évében megnyitott vasútvonalakon kívül ugyenebben az évben számos más vasútvonal építését kezdték el, vagy folytatták a már megkezdetteket. 1896-ban 20 új helyi érdekű és a Brassó - Marosvásárhely közötti székely vasútvonal építése indult el, aminek következtében a következő évben a MÁV 115 km, a HÉV társaságok 774 km új vonalat tudtak üzembe helyezni.

Hatalmas méretű volt a vasúti hidak építése is, ekkor helyezték üzembe az újpesti északi összekötő hidat. Nagyobb hidak épültek a Maroson, Küküllőn, Olton, Temesen, Begán, Fehér Körösön, Rábán, Sajón, Garamon, Ipolyon, Nyitrán és az érsekújvári Duna ágon, több viadukt is ekkor készült el.

Folyamatban volt a pécsi és a Miskolc-gömöri felvételi épület létesítése. Ekkor adták át - az iskolától távol szolgálatot teljesítő vasutasok gyermekeinek iskoláztatásához - a szegedi "Tápiintézetet", amit Fiúnevelő néven tart számon ma is a vasutaság.

Nagy erővel végezték a meglévő pályák bővítését, korszerűsítését is. Második vágány építési munkái folytak a Pest - Pozsony, Hatvan, Salgótarján, Kelenföld - Győr vonalakon. Az állomási vágányhálózatot bővítették Budapest Keleti, Nyugati, Józsefváros, Ferencváros, Rákos, Angyalföld, Pozsony rendező, Miskolc pályaudvarokon, Győr, Pápa, Szekszárd, Szolnok, Szabadka, Zágráb, Fiume, Debrecen, Kolozsvár, Temesvár, Nagykikinda na-

gyobb - és még számos kisebb - állomásokon. Az 1894-ben bevezetett 42,8 kg-os - I jelű, népszerű nevén a "góliát" - sínrendszerből 1896-ban már 302 km felépítményt cseréltek ki, "c" rendszerű sinekkel pedig 40 km-t. A pályában fekvő alátételemezek számát 422 ezerrel növelték, 364 ezer m³ ágyazatot cseréltek, folytatták a telítetlen talpfáknak a telítettekkel és a vasaljakkal való cseréjét. Ebben az évben már több mint 40 ezer hazai gyártású vasalj feküdt a MÁV vonalaiban.

A pályafenntartási munkákat a MÁV kilenc üzletvezetőségénél 90 osztálymérnökség, a még nem államosított vasúttársaságoknál (Déli Vasút, Kassa-Oderbergi Vasút, Mohács - Pécsi Vasút, GySEV, ACSEV, Szamos-völgyi Vasút) pedig 31 osztálymérnökség vagy mérnöki osztály irányította. Ebben az évben jelent meg az osztálymérnökségek teendőit szabályozó új útmutató. Ez elrendelte, hogy az osztálymérnökség valamelyik mérnöke a vonalakat hetenként legalább egyszer, az osztálymérnök havonta egyszer köteles hajtányon bejárni, hogy meggyőződjék a pálya állapotáról, és tájékozódást nyerjen az elvégzendő munkák szükségességéről. Ekkor adták ki a XXIV/224 számú - az összes felépítmény szabványtervét tartalmazó - albumot, és az új felépítményi ábra füzetet.

A nagy értékű építési és pályafenntartási munkákhoz az anyagi fedezetet a MÁV hatalmas nyeresége biztosította. 1896-ban a MÁV bevétele meghaladta az előző éveket, 721 millió Ft volt, ezzel szemben kiadásra csak 409 millió Ft-ot fordítottak, így 312 millió Ft nyeresége maradt. Üzleti hányada

- a kiadások és bevételek aránya - is ebben az évtizedben a legkedvezőbb, 56,7% volt.

A MÁV több mint 57 millió utast és 35 millió tonna árut szállított, teljesítménye 1700 millió utaskm-t és 4821 millió árutonna km-t ért el.

A közlekedés más területén is sok kiemelekedő jelentőségű létesítményt a Millennium évében avattak. Ekkor helyezték üzembe az európai szárazföld első földalatti vasútját a Vörösmarty (akkor Gizella) tér és a Városliget között, és az újabb Pestet - Budával összekötő Ferenc József (mai Szabadság) hidat. Ebben az évben fejezték be az Al-Duna szabályozását és adták át a vízi közlekedésnek a Vaskaput.

A magyar közlekedés sikereiről tett tanúságot az 1896-ban Budapesten megrendezett világkiállítás is, amely bemutatta a hazai vízi, közúti és vasúti közlekedés fejlettségét. A vasúti kiállításon (építési terveken, rajzokon, fényképeken, makettekben vagy eredeti méretben) láthatók voltak az addig használatos sinek, aljak, kitérők, a megépített hidak, épületek, műtárgyak. 18 db modell mutatta be a hazai gyártású mozdonyokat és 65 db a különféle vasúti kocsikat 1:5 méretarányban. Nagy tetszést arattak a Magyar Államvasutak Gépgyáranak a Diósgyőri Acélgárnak, a Ganz Gyárnak egyéb termékei: a tolópadok, fordító korongok, hídalkatrészek, vágánykeresztezők, kitérők, áramfejlesztők, daruk, cséplőgépek.

Ezek jellemezték 1896-ban a hazai vasút fejlettségét.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK •

1996. május 24-én Svájcban új sebességi rekord született. Május végén a különböző felépítmények nagysebességek melletti viselkedésének, valamint az áramszedőknek és felsővezetéknek az alagútban való egymásra hatásának tanulmányozására méréseket végeztek. A mérési menetek egyike négy mozdonyal (SBB 460 058, 064, 068 és BLS 465 002) e napon 241 km/h sebességet ért el 0,65 m/s² közepes gyorsulás mellett 35000 m után és e sebességértéket tartotta 2500 m hosszon. Visszafelé menet 240 km/h sebességgel közlekedtek.

(Schweiz. Eisenb.-Rev. 6. sz. 1996.)

Ausztráliában 1865-ben épült az első vasútvonal és öt társaság igyekezett az északnyugati parti közlekedést megteremteni. A nyomtáv lényegében 1067 mm volt. A mai napra a legnagyobb vasúttársaság ezen a területen a Queensland Railway, amely 9452 km hosszú vonalat üzemeltet. Döntően szén és érceket szállítanak a kikötőbe, de a táj szépsége mostanában a turista forgalmat is vonzza. Az eredményesebb teherforgalom érdekében fejlesztették a hálózatot és az infrastruktúrát. Ezen belül magas szintre emelték azt a kb. 2000 km vonalat, amely a legtöbb bányát, villamos erőművet és kikötőt szolgálja ki. Növelni kívánják a tengelyterhelést (most 10-12 t) és a sebességet is. Ehhez a biztosító rendszert is fejlesztik. A korszerű üzletpolitikát a vállalat alkalmazottainak is magukévá kell tenni.

(Schienen Welt 1996. 2-3- sz.)

A Sínek Világa 1996. évi XXXIX. évfolyamának tartalomjegyzéke

(A *-gal jelölt cikkeknek több szerzője van, ezért mindegyik szerző nevének szerepel.)

		szám	oldal
Ambrus Zoltán	Záhony jövője	1	5
	Vélemények a MÁV átalakításáról	3	129
Andó János	Záhony térségének fejlesztési lehetőségei (*)	1	66
Árva Kálmán	A pályavasúti szervezet európai irányelvekhez alkalmazkodó kialakítása a MÁV Rt.-nél (*)	2	78
Bánkúti Gyula	Putnok - Bánréve - Ózd vonalszakasz átépítése az üzemeltető szemével	4	232
Bátyi Ferenc	Közlekedés-meteorológia (*)	1	25
	Pályafenntartási szervezetek Záhonyban	1	12
	Vezetési, szervezési módszerek gyakorlati hasznosítása	2	108
	Egy konferencia története	K1	1
Bednár József	Hídfenntartás a Budapesti Üzletigazgatóságon	3	145
Bodnár Béla	Épületkárosodások a nagyfeszítávú vb. csarnokszerkezeteknél és szociális épületeknél	1	35
Bogacsevics János	Nagyterhelésű vasúti pályák felügyelete és karbantartása. (*)	1	39
Bogacsevics Jánosné	Költő a sínek világában	1	69
Buskó Sándor	Út az épületfenntartástól a gazdálkodásig	3	150
Czére Béla, dr.	Bevezetés a két világháború közötti kor közlekedéstörténetébe	K2	42
Csorba József	Felépítmény különleges leerősítése GANTREX technológiával (*)	1	61
Darvassy Endre	A 150 éves pest-váci vasútvonal	K2	7
Demeter József	A záhonyi infrastruktúra vasútüzemi környezete	1	6
Dénes Béla	Hogyan tovább 1998. január 1. után ? (*)	3	135
Eperjesi László, dr.	Trianon hatása Magyarország közlekedési rendszerére	2	104
Erdődi László	TUBOSIDER típusú híd építése a Miskolc - Bánréve vonalon (*)	4	207
	Hídmosás a Miskolci Pályagazdálkodási Főnökség hídjain	4	216
Érsek Gyula	A 140 km/h pályasebesség alkalmazásának lehetőségei a Budapest - Miskolc vonal egyes szakaszain (*)	4	190
Felföldi Károly	Hogyan tovább 1998. január 1. után ? (*)	3	135
Grabant József	Új egységek beilleszkedése a PGF szervezetébe	3	141
Gyimesi József	Váltók és a hajtóművek (*)	1	16
Halász József, dr.	TUBOSIDER típusú híd építése a Miskolc - Bánréve vonalon (*)	4	207
Halmay Árpád	A pályavasúti szervezet európai irányelvekhez alkalmazkodó kialakítása a MÁV Rt.-nél (*)	2	78
Hegedűs László, dr.	A Bp.- Keleti pályaudvar vágánycsarnok kijáratí függönyfalának acél-szerkezete (*)	4	202
Horgos Ferenc	A Budapest - Hegyeshalom vonal átépítésének 1968-1988 évek közötti eseményei (*)	3	168

Horváth Ferenc, dr.	A magyar vasút 1896-ban, a millennium évében	4	235
	Változások a magyar vasúthálózatban (1920-1945)	K2	30
Jakab Csaba	Környezeti állapot értékelése a Záhonyi Üzemigazgatóság területén. (*)	1	30
Katona András	Kormányzati vasútpolitika	K2	38
Kecskés Sándor, dr.	A növekvő sebességből származó alépítményi gondok	4	222
Kelemen János	Eger állomás felvételi épületének rekonstrukciója	4	220
Keller Pál	Az európai közlekedési hálózat fejlesztése	2	99
Keresztény József	Holnapy Kálmánra emlékezünk.	K2	52
Kollár István	Speciális felépítményi szerkezetek a széles nyomtávolságú vasúti pályákon	1	50
Kovács Zoltán	Hogyan tovább 1998. január 1. után ? (*)	3	135
Kubinszky Mihály, dr.	150 év magyar vasúti magasépítés a Szombathelyi Igazgatóság vonalai mentén	K2	22
Kummer István	Épületrehabilitáció és ingatlangazdálkodás	2	90
Lévai Tibor	A 140 km/h pályasebesség alkalmazásának lehetőségei a Budapest - Miskolc vonal egyes szakaszain (*)	4	190
Merkly István	A MÁV Építési Géptelep Főnökségből MÁVGÉP Kft.	3	155
Mester István	Putnok - Bánréve - Ózd vonalszakasz korszerűsítés lebonyolítása	4	229
Molnár Erzsébet, dr.	Adalékok a két világháború közötti közlekedés történetéhez	K2	47
Molnár Gábor	Átalakultunk	4	189
Nagy Béla	A pályavasút és a vállalkozó vasút szétválasztása	3	130
Orosi József	Váltók és a hajtóművek (*)	1	16
Pál József	Előszó	2	77
	A pályavasút fejlesztésének legfontosabb célkitűzései.	K2	5
Pammer László	Vasútépítések Bécsújhely - Sopron - Kanizsa között 1847-től a századfordulóig	K2	12
Platthy Pál, dr.	A Bp.-Keleti pályaudvar vágánycsarnok kijáratí függönyfalának acél-szerkezete (*)	4	202
Pörncze Jenő	A távközlő és biztosító-berendezési szolgálat átalakulása	K2	36
Rege Béla	Szemelvények a vasúti hidak történetéből 1945-ig	K2	25
Sárközi Ilona	Egy főpályamester vallomása	3	181
Sexty Miklós	Nagyterhelésű vasúti pályák felügyelete és karbantartása. (*)	1	39
Stahl Pál	Felépítmény különleges leerősítése GANTREX technológiával (*)	1	61
Sülle Ferenc	Az EU 91/440 Irányelv hatása az európai vasutak átalakítására	2	95
Szabó Bertalan, dr.	A Bp.-Keleti pályaudvar vágánycsarnok kijáratí függönyfalának acél-szerkezete (*)	4	202
Szabó János	Közmű- és épületgépészet Záhonyban (*)	1	58
Szabó Pál István	Záhony térségének fejlesztési lehetőségei (*)	1	66
Szalai László	Széles nyomtávolságú kötőpályás járművek és munkagépek.	1	54
	Informatikai rendszer a Záhonyi Pályagazdálkodási Főnökségen	1	42
Szekszárdi László	Közmű- és épületgépészet Záhonyban (*)	1	58
Szőke Ferenc	A szakszolgálat átszervezésének külszolgálati tapasztalatai	3	138

Szücsné Szabadi Tünde	Környezeti állapot értékelése a Záhonyi Üzemigazgatóság területén. (*)	1	30
Tasi Gábor	Az üzletigazgatóságok helye és szerepe az átalakuló MÁV-on belül	3	132
Tóth András	A MÁV Rt. Pálya, Híd és Magasépítmenyi Szakigazgatóság Regionális és Felügyeleti Szolgálat	2	83
Tóth Gyula	Mezőtúr állomás felvételi épülete	2	121
Unyi Béla, dr.	40 éves az első hazai hézag nélküli pályarész	3	165
Várhegyi Ferenc	A tengelytúlterheléses járművek hatása a vasúti felépítményre	1	45
	Korrózió hatása a felépítményi szerkezetekre.	2	118
Vendriczky Tibor	Szerencs felvételi épület felújításának előzményei	4	200
Vígh Tibor, dr.	Emeltszintű pályasebesség (160 km/h) bevezetése a Budapest - Hegyeshalom vasútvonalon	4	193
Virág József	A Budapest - Hegyeshalom vonal átépítésének 1968-1988 évek közötti eseményei (*)	3	168
Vissy Károly	Közlekedés-meteorológia (*)	1	25
Vörös József	Hídgazdálkodás 1996.	2	85
Zsolnai Gyula	Hajtánnyal Szabadbattyántól Baselig	3	183
	Személyi hírek	1	71
	Rövid hírek	2	124

A borítók képei:

- | | |
|--------------|---|
| 1. szám | Címlapon: Záhony jövője, a transzeurópai 5. közlekedési folyosó |
| | Hátoldalon: Széles - normál vágányátszelés |
| 2. szám | Címlapon: A pályavasút helye a MÁV Rt. szervezetében |
| | Hátoldalon: Az új európai közlekedési hálózat Közép- és Kelet-Európában |
| 3. szám | Címlapon: Sziklabevágás Tatabánya - Szurdok |
| | Hátoldalon: Tata állomás felvételi épülete |
| 4. szám | Címlapon: Az első hullámos acéllemezről elkészített vasúti híd a MÁV hálózatán Putnok - Bánréve állomásközből |
| | Hátoldalon: Eger állomás felvételi épülete |
| 1. különszám | Címlapon: X. Vasúti Pályafenntartási Konferencia |
| | Hátoldalon: Záhony átrakókörzet |
| 2. különszám | Címlapon: A Zebegény előtti ötlyukú, műemlékké nyilvánított boltozatos híd |
| | Hátoldalon: Sopron Déli pu. felvételi épülete |

*A rövid híreket a MÁV Rt. Oktatási Szakigazgatóság
Dokumentációs Központja által közreadott
Vasúti Közlekedési Szakirodalmi Tájékoztatóból
válogattuk.*

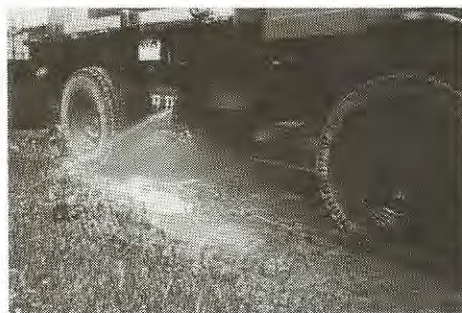


NÖVÉNYVÉDELMI ÉS KERESKEDELMI KFT.

ELSŐ MAGYAR NÖVÉNYVÉDELMI MAGÁNVÁLLALKOZÁS · ALAPÍTVÁ: 1982-BEN
6726 SZEGED, TOROCKÓI U. 3/B. · TEL.: 62/ 405-215 · TEL/FAX: 62/ 405-327

Új úton a vasúti pályafenntartás környezetvédelmi feladatainak megoldásában

1./ Korszerű, környezetkímélő vegyszeres gyomirtási technológiával a gyommentesítés hatékonyságát és veszélyességének csökkentését, a fejlett komputeres technikával felszerelt permetező vonat-szerelvény és a vasúti járószerkezettel is felszerelt UNIMOG-terepjáró automatikus permetező rendszere biztosítja. A 800 mikronos cseppképzés meggátolja az elsodródást. Az elektronikus vezérlés folyamatosan biztosítja a meghatározott biológiailag aktív vegyszerdózis egyenletes, sebességtől független kijuttatását.



2./ A vegyszeres gyomirtáson kívül a géprendszer a mechanikai gyom-, és cserjezúást, valamint a vasúti részsükön és bevágásokon az űrszelvénybe benövő növényzetet (fa, cserje) hivatott kitisztítani. Az UNIMOG-ra szerelt adapterek nehéz kézimunkától kímélik meg a pályafenntartó részlegeket. Nagy hatékonysággal és így kisebb költségráfordítással végezhető el a környezeti rend és a balesetmegelőző fenntartási munkák: mint az űrszelvénytisztítás, rálátási háromszögek tisztítása.

a./ Négykorongos fűrész nagy hatékonysággal végzi az űrszelvénytisztítást.

b./ Az UNIMOG-ra felszerelt cserjezúzó adapter, amely 5-6 cm átmérőig képes lezúzni a vasúti területen elvadult fässzárú növényeket.

c./ A gép mellső részére felszerelt mulchozó adapter a fűrészgép által levágott gally-tömeget hivatott ledarálni, hogy elkerülhető legyen a környezetszennyező égetés.

Cégünk partnere Önnek az új környezetbarát technológiák bevezetésében.

Megrendelésére mindenkor állunk rendelkezésére és bővebb felvilágosítással szolgálunk az alábbi telefonszámokon: Tel.: 62/ 405-215 , Tel./Fax: 62/ 504-327 , mobil: 60/ 487-557.



ORNAMENT 2000

Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

MISKOLC TISZAI-PÁLYAUDVAR.

Telefon/Fax: 46/320-709

Üzemi: 04/11-84, 14-86

Vállalkozunk:

- Beruházás szervezés, építőipari tervezés, termelő-, szolgáltató-, lakás- és kommunális épületek, építmények komplex megvalósítására,
- Felújítási- és karbantartási tevékenységre,
- Kommunális szolgáltatás területén: szennyvízszállítás, duguláselhárítás munkák elvégzésére.

REFERENCIA MUNKÁK

MÁV.RT.

KÜLSŐ PIAC

- Szeged Üzletigazgatóság héjazat csere
- Miskolc Körfűtőház daruzott csarnok és segédműhelysor építése
- Szerencs felvételi épület felújítása
- Miskolc I. főpm. szakasz külső-belső gáz
- Gyöngyös felvételi épület homlokzat és tető felújítás

- Edelény 12x24 m-es tornaterem és 600 adagos konyhatechnológia
- Alsózsolca faluház
- Nyomár általános iskola és tornaszoba
- Borsodi Hőerőmű mészhidrát lefejtő berendezés
- Szerencs Szolgáltatóház szerkezetépítés

Ára: 50,-Ft



Eger állomás felújított felvételi épülete

