XXXVI. évfolyam 139. szám

SÍNEK VILÁGA

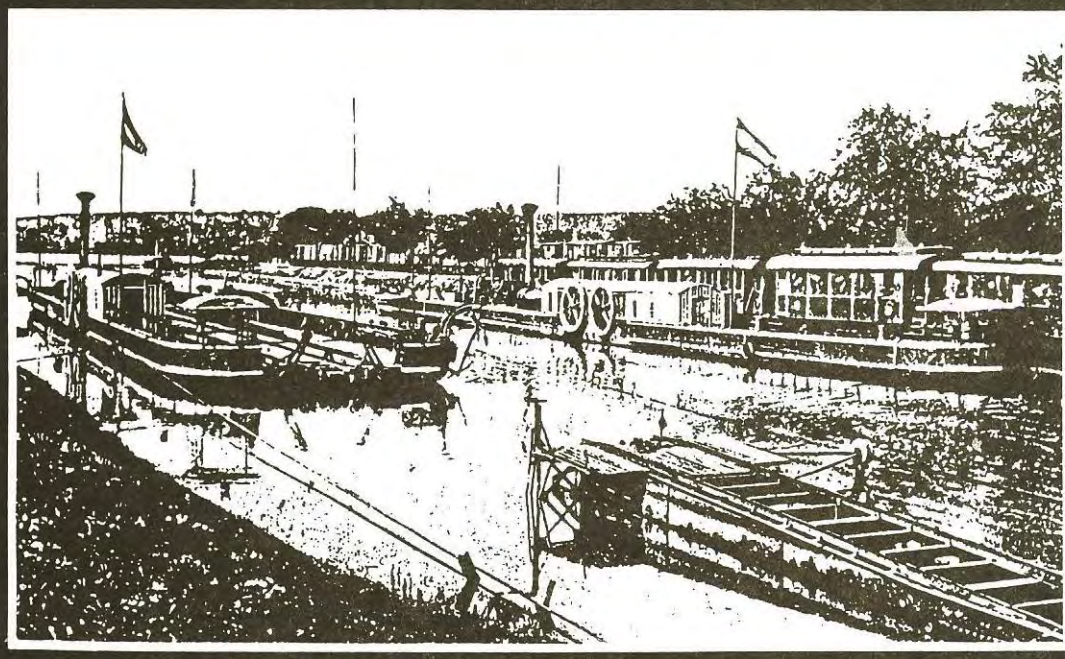
A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ÉPÍTÉSI ÉS PÁLYAFENNTARTÁSI SZAKMAI FOLYÓIRATA

125 év fejlődés • 125 éves a MÁV, a MÁV pályáinak fejlődése • Tolnay Lajos, a MÁV első elnöke • Alépítményi babonák • Az ágyazati anyagok nemzetközi fejlesztési irányai • A zajhatás elleni védekezés a vasútnál • A Svájci Vasutak jövője • Munka- és tűzvédelem 1992-ben • Vasúti Járműskanzen épül Ó-Szolnok állomáson • Együttdolgozó acél és betonelemekből kialakított ágyazatátvezetéses hídszerkezet • Vitafórum • Az űrszelvényelőírások felülvizsgálata III. rész

125 éves a MÁV

1993 2

125 ÉVES A MAGYAR KÖZLEKEDÉSI HATÓSÁG (1868–1993)



A Közlekedési Főfelügyelet jelentette meg a 125 éve alakult vasúti és Hajózási Főfelügyelőség és a 10 éves Közlekedési Főfelügyelet jubileumára a fenti kiadványt.

Szerzői:

Dr. Horváth Ferenc (I. rész), Csermendy László (II. rész),

Lektorai:

Dr. Kerkápoly Endre (I. rész), Dr. Gyurkovics Sándor (II. rész)

A könyv kapható a KÖZDOK Hársfa utcai boltjában, a Nosztalgia Kft Belgrád rakparti üzletében és a Közlekedési Múzeumban.

1993.Nr.2 Jahrgang XXXVI. Nr.139.

Welt der Schienen
Inhaltsverzeichnis

1. **Entwicklung in 125 Jahren** 53

2. **Dr.Horváth, Ferenc: 125 Jahre MÁV.** 53

Die Entwicklung der Strecken der MÁV. Das Bestehen der MÁV ist vom 30. Juni 1866 gerechnet, als die Regierung die 125 km lange Strecke Pest-Hatvan-Salgótarján in staatlichen Bezitz übernommen hatte. Damals waren 2346 km lange Eisenbahnstrecken von sechs privaten Eisenbahnunternehmern im Betrieb. Der Ausbau der Eisenbahnen und auch die Verstaatlichung wurde weitergeführt. In dem Artikel werden die obenerwähnten und die Entwicklung der Streckenkonstruktionen besprochen.

3. **Kántor, László: Tolnay, Lajos, der erzte Präsident der MÁV.** 62

Tolnay, Lajos der. Ritter der französischen Ehrenlegion, hat das Staatsbahnsystem als einen wichtigen Pfeiler der Macht des Staates betrachtet, gegenüber Baross, Gábor, der die Staatsbahnen nur als ein staatliches Unternehmen betrachtete. Tolnay hat die Prinzipien von Széchenyi vor seinen Augen gehalten: die Hauptrichtungen des Eisenbahnverkehrs und die internationalen Verbindungen sollen im Hand des Staates behalten bleiben.

4. **Dr.Ritoók, Pál: Die Aberglauben über Unterbau.** 71

Der Aberglaube ist, dass der Unterbau "wasserdurchlässig sein muss". Das führte zu weiteren Aberglauben: laut einem, "für Schutzschicht ist Kiessand aller Art verwendbar", und laut anderem "für Schutzschicht sind nur Materialien aus Silikat zu verwenden".

5. **Baki, István: Die internationalen Entwicklungsprinzipien der Schattermaterialien.** 75

Die Probleme der Schattermaterialien sind nicht nur bei der MÁV hervorgekommen. Fast alle europäischen Eisenbahnen halten die Aktualisierung der Qualitätsvorschriften notwendig. Für diesem Ziel hat die UIC im Jahre 1989 einen ORE-Sachverständigenaus schuss aufgestellt. Im Artikel wird die Forschungsarbeit beschrieben, welche auch die Probleme der Verwendung der ungarischen Normen beeinflüssen.

6. **Dr.Horváth,Ferenc-Schile, Ferenc-Varga, Zoltán: Lärmschütz bei der Eisenbahn** 79

Die einfachste Schutzmassnahme bei den Eisenbahnen gegen der Lärmbelästigung die entsprechende Trassierung. Bei bestehenden Eisenbahnstrecken werden Schützwände gebaut. Im Artikel werden die verschieden Typen, die Lösungsmöglichkeiten besprochen, und werden Versuche vom Inland und Ausland der Bereiche von Strassenbau und Eisenbahnbau vorgestellt.

7. **Keller, Pál: Die Zukunft der schweizer Bahnen.** 89

Im Artikel werden die in der Wirtschaftslage der SBB in den letzten Jahren entstandenen Verschlhterungen und die im "Grünen Buch", für die Genesung ausgearbeiteten Vorschläge besprocnen. Die Vorschläge entbalten unter anderen die Trennung der Kanten der Infrastruktur und der Betriebsführung, die Einführung der Entgeltung der Benützung der Gleisanlagen und die teilweise Übernahme der Kosten der Infrastruktur vom Staat.

8. **Rádóczy, István: Arbeitschutz und Feuerabwehrschutz im 1992** 92

Der Verfasser erörtert die Informationen vom Fachsennivar: "Arbeitsschutz im EG", die Unfälle im 1992 und die Ergebnisse des Feuerabwehrschutzes.

9. **Gombár, György: Im Bahnhof Ó-Szolnok (Alt-Szolnok) wird ein Fahrzeug-Skanzen errichtet.** 97

Die erste Eisenbahnlinie mit Maschinenbetriebwurde in unserem Lande zwischen Pest und Vác im Jahre 1846 eröffnet. Der 150-jährige Jahrestag wird 1996 gefeiert. Dazu wird auch das 1100 Jahre-Feier der Landeseroberung gefeiert und die Weltausstellung veranstaltet. Die MÁV möchte zu den Feierlichkeiten in 1996 mit einer Ausstellung der Religuien der 150 jährigen Ungarischen Eisenbahnen und mit der Errichtung eines Eisenbahn-Skanzens beitragen.

10. **Köllő, Gábor: Brückenkonstruktion mit durchgehenden Schotteroberbau, aus mittragenden Stahl-, und Betonelementen.** 102

Der Verfasser ist Dozent der Technischen Universität, Kolozsvár und Konsulent der Eisenbahndirektion. Im Artikel wird eine Konstruktion besprochen die ermöglicht eine veraltete Stahlbrücke mit einer kombinierten Konstruktion aus mittragenden Stahl-, und Betonelementen auszuwechseln, wo der Schotteroberbau durchgeht und bei den Stützmauern der Höhenunterschied zwischen SOK und der oberen Kante des Tragbalkens der Stützmauer unverändert bleibt.

Diskussionsforum

11. **Dr.Rozsnyai, Károly: Die Überprüfung der Lichtraumvorschriften III. Teil** 105

Titelblatt: 125 Jahre. Ungarische Staatseisenbahnen (Die Entwicklung der 125 Jahre)

Rückseite: Eisenbahn-Skanzen

„Sínek Világa"

Welt der Schienen

Fachzeitschrift der Bau- und Bahnerhaltungs-Dienstes der Ungarischen Staatseisenbahnen
Verlenger: die Hauptabteilung für Bau- und Bahnerhaltung der Generaldirektion der Ungarischen Staatseisenbahnen
Budapest VI. Andrássy út 73-75.
Telefon: 122-0660
Telex: 224 342 MÁV VIGH.
Postanschrift: 1940 Budapest, Bankkonto: MÁV Központi Számviteli Hivatal: 215-96485
Redaktionskomitee:
Chefredakteur: Tóth András
Verantw. Redakteur: Ambrus Zoltán

HU ISSN 0139–3618

1993. évi 2. szám XXXVI. évfolyam 139. szám

Sínek Világa tartalomjegyzék

oldal

1. **125 év fejlődés** 53

2. **Dr. Horváth Ferenc: 125 éves a MÁV. A MÁV pályáinak fejlődése.** 54

A Magyar Államvasutak fennállását 1866. június 30.-ától számítják, amikor a Kormány állami tulajdonba vette a 125 km hosszú Pest-Hatvan-Salgótarjáni vonalat. Ekkor hat magán vasúttársaságnak 2346 km hosszú vasútvonala volt üzemben Magyarországon.

A vasútépítések és államosítások tovább folytak. Ezeket ismerteti a cikk, valamint a pályák szerkezeti fejlődését.

3. **Kántor László: Tolnay Lajos, a MÁV első elnöke.** 62

Tolnay Lajos, a Francia becsületrend lovagja, az államvasúti rendszert az államhatalom egyik fontos pillérének tekintette, szemben Baross Gáborral, aki az államvasutat csak állami üzemnek tartotta. Tolnay Lajos Széchenyi elveit tartotta szem előtt; a vasúti közlekedés főirányai, a nemzetközi kapcsolatok az állam kezében legyenek.

4. **Dr. Ritoók Pál: Alépítményi babonák.** 71

A babona az, hogy "a védőrétegnek vízáteresztőnek kell lennie". Ez további babonákhoz vezetett; az egyik szerint "a védőréteghez bármilyen homokos kavics jó", a másik szerint "védőrétegnek csak szilikát anyagból álló anyag a megfelelő".

5. **Baki István: Az ágyazati anyagok nemzetközi fejlesztési irányai.** 75

A vasúti ágyazati anyaggal kapcsolatos problémák nem csupán a MÁV-nál jelentkeznek. Szinte valamennyi európai vasút szükségesnek tartja a minőségi előírások aktualizálását. E célból az UIC 1989-ben ORE szakértőbizottságot hozott létre.

A cikk e kutatómunkálatokat ismerteti, melyek rávilágítottak a magyar zúzottkő szabvány alkalmazásának problémáira is.

6. **Dr. Horváth Ferenc - Schile Ferenc - Varga Zoltán: A zajhatás elleni védekezés a vasútnál.** 79

A legegyszerűbb védekezés a közlekedés zajhatása ellen a vasútvonalak megfelelő építése. A meglévő vasútvonalak esetében alkalmazzák a zajvédő, zajárnyékoló falakat. Ezek típusait, megoldási lehetőségeit ismerteti a cikk, bemutatva a közúti és vasúti, a kül- és belföldi próbálkozásokat.

7. **Keller Pál: A Svájci Vasutak jövője.** 89

(Az Internacionales Verkehrswesen 1993.márciusi számában megjelent cikk nyomán)

A Svájci Szövetségi Vasutak gazdasági helyzetének az utóbbi években történt romlásáról, valamint a kilábalásra készített "Zöldkönyv" javaslatait ismerteti a cikk. A javaslat tartalmazza többek között az infrastruktúra és az üzem számviteli szétválasztását, valamint a pályahasználati díjak bevezetését, az infrastruktúra költségeinek részbeni átvállalását az állam részéről.

8. **Rádóczy István: Munka- és tűzvédelem 1992-ben.** 92

A szerző ismerteti a "Munkavédelem az Európai Közösségben" című szakszemináriumon kapott információkat, valamint az 1992. évi foglalkozási baleseteket és a tűzvédelem jellemző adatait.

9. **Gombár György: Vasúti Járműskanzen épül Ó-Szolnok állomáson** 97

Hazánk első gépivontatású vasútvonala Pest-Vác között 1846-ban nyílt meg, s ennek 150 éves évfordulója 1996-ban esedékes.
Ekkor ünnepli az ország a honfoglalás 1100 éves évfordulóját és ugyanekkor kerül megrendezésre a világkiállítás is. A MÁV 1996. évet azzal kívánja ünnepelni, hogy a Magyar Vasút másfélszázados múltjának emlékeit bemutató kiállítást ú.n. Vasúti Skanzent létesít. Erről ad ismertetést a cikk.

10. **Köllő Gábor: Együttdolgozó acél és betonelemekből kialakított ágyazatátvezetéses hídszerkezet.** 102

A szerző a Kolozsvári Műszaki Egyetem adjunktusa, s egyben a Vasútigazgatóság szaktanácsadója bemutat egy olyan együtt dolgozó tartószerkezetet, ami lehetővé teszi egy elavult felsőpályás híd kicserélését egy acél-beton, az ágyazatot a hídon "átvezető" szerkezettel úgy, hogy hídfő szerkezeti gerenda felső síkja és a vasúti sín koronaszintje közötti magasságkülönbség változatlan marad.

Vitafórum.

11. **Dr. Rozsnyai Károly: Az űrszelvényelőírások felülvizsgálata III.rész.** 105

Címlapon: 125 éves a Magyar Államvasutak (125 év fejlődés)

Hátlapon: A szolnoki Vasúti Skanzen

Sínek Világa
A Magyar Államvasutak építési és pályafenntartási szakmai folyóirata.
Kiadja a MÁV Rt. Vezérigazgatóság Pálya,- Híd- és Magasépítményi Főosztálya
Budapest VI., Andrássy út 73-75.
Telefon: 122-0660. Telex: 224342 MÁV VIGH.
Postacím: 1940 Budapest
Bankszámlaszám: MÁV Központi Számviteli Hivatal 215-96485
Szerkeszti a szerkesztő bizottság
Főszerkesztő: Tóth András Felelős szerkesztő: Ambrus Zoltán
Készült: 900 példányban a MÁV Vezérigazgatóság nyomdaüzemében
Felelős vezető: Szabó László Munkaszám: 93.280
Megjelenik évente négy alkalommal. Egy példány ára: 20,-Ft.
Évi előfizetési díj: 80 Ft.
Terjeszti a MÁV, saját szervei útján.
Az előfizetési és hirdetési díj átutalható és befizethető
a MÁV bankszámlájára és ezen belül a Sínek Világa jogcím megjelölésével.
Külföldi átutalás a MÁV bankszámlájáról a Magyar Nemzeti Bank
Budapest 1850 útján történhet a jogcím megjelölésével.
Engedély száma: III/ÜHB/305/1987.
HU ISSN 0139-3618

125 év fejlődés

A MÁV ezévben átalakult egyszemélyes állami tulajdonú részvénytársasággá. Elmondhatjuk, hogy élt 125 évet, mint állami vállalat és újjászületett mint gazdasági társaság.

A MÁV mint állami vállalat 1868. június 30-án született, amikor a magyar kormány az Északi Vasúttársasággal kötött szerződés alapján állami tulajdonba vette a társaság Pest-Hatvan-Salgótarján vonalát.

A magyar vasút történek ez az évfordulója és ez a fordulat emlékezésre és számvetésre késztet bennünket. Tudnunk kell azt, hogy hová illetve meddig jutottunk azon az úton, amelyet fejlődésnek neveznek. Lemaradtunk-e, avagy felzárkóztunk a többi vasúthoz és milyen útravalót kap a Részvénytársaság.

A múlt század nyolcvanas éveiben a MÁV a "keleti és tiszavidéki" vasutak állami tulajdonba vételével "a német vasutak egyletébe" tartozó összes pályaintézet között a harmadik helyen állt. Az államvasutak közül csak a porosz és a bajor vasút volt hosszabb.

Elkezdődött tehát a magyar államvasutak kiépítése és egyben fejlesztése is. "Az elmúlt 125 évben a MÁV pályahálózatának hossza, a pályák minősége, korszerűsége, teherbírása, sokszor változott. Sok esetben volt a jelenlegihez hasonló kritikus helyzetben, de a nehéz időszakot mindig a fellendülés követte.

Pályáinak állapotát tekintve a MÁV kritikus helyzetben van. Erről múlt évi 4. számunkban adtunk ismertetést. Előírásaink szinvonaláról, építkezéseink gyakorlati minőségéről, szakembereink alkotóképességéről pedig jelen számunk cikkeiből is tudomást szerezhetünk.

A MÁV szakemberei részt vettek az "UIC 722 sz. a meglévő vasútvonalak teherbíróképességének növelésére vonatkozó eljárások" című ajánlások, és az UIC 719 sz. Vasútvonalak földművei és teherhordó rétegei című ajánlások elkészítésében.

Ez utóbbi függelékébe a MÁV teljes méretezési eljárása is bekerült az SNCF, a DB és az SBB eljárása mellett.

Az ágyazati anyagok egységes anyagminősítésének kidolgozására létrehozott ORE szakbizottságban a MÁV szakemberei is részt vettek.

Az ORE költségén végzett mérések bekerültek a szakértői jelentésbe.

A zajvédő falak kialakítását a MÁV is elkezdte alkalmazni. Kialakításuk azonban még kísérleti állapotban van bel- és külföldön egyaránt.

Az új magyar munkavédelmi törvénytervezet azonos fázisban van az Európa Parlament által elfogadott munkavédelmi irányelvekkel.

Végül a vasút szervezetének átalakítását tekintve, hasonlóak a problémáik a többi európai vasútnak is. Jelen számunkban a Svájci Vasutak jövőjét mutatjuk be.

Természetesen ez csak egy pillanatnyi fénykép a vasút folyamatban lévő nemzetközi munkáiról. A hazai helyzetet meghatározó intézkedések lesznek a szervezeti átalakítások, a vasúti törvény stb.

A magyar vasút jelenlegi helyzetéről nagyon találó jellemzést adott Dr.Schamschula György miniszter úr a hegyeshalmi vonal korszerűsítésének beindítása alkalmából: "a legkorszerűbb magyarországi pálya elkészítése egyben azt is jelenti, hogy hazai pályafenntartó kapacitásunkat meg tudjuk őrizni. Jelenleg a MÁV anyagi helyzete nem teszi lehetővé, hogy kelló mennyiségben végeztethessen pályafelújítást, ezáltal ezt a tevékenységet vissza kellene fejleszteni, de ha két-három év múlva esetleg újra jobb anyagi helyzetbe kerül a MÁV, akkor szinte reménytelen dolog lenne a szervezetrendszert még egyszer felépíteni.

Könnyen lehet, hogy akkor már külföldről kellene becsalogatni a tőkét és vele együtt a szakképzett munkaerőt."

E számunkban tehát felvillantunk egy-egy olyan mozzanatot, amely a Részvénytársaság örökségét fogja képezni. A vasút jövőjét alakításában azonban maga a részvénytársasági forma is meghatározó szerepet fog betölteni.

Ambrus Zoltán

Dr. Horváth Ferenc
ny. mérnök
főtanácsos

125 éves a MÁV
A MÁV pályáinak fejlődése.

A Magyar Államvasutak vonalainak pályája a MÁV megalakulásától, 1868-tól kezdve napjainkig, ha nem is mindig egyenletesen, de állandóan fejlődött. A pálya szerkezeti elemei alkalmazkodtak a növekvő terhelési és sebességi igényekhez és minőségük tükrözte a kor technikai szinvonalát. A MÁV folyamatosan korszerűsítette a vasúti felépítmény egyes alkatrészeit, eközben növekedett a sínek méterenkénti tömege, javult a sínek minősége, a vas síneket az acél sínek váltották fel, emelkedett a sínek szakítószilárdsága, változott a talpfák mérete, egyre korszerűbb telítési eljárásokat alkalmaztak, az aljak tartóssága érdekében vas, majd vasbeton, később előfeszített betonaljakat használtak, csökkentették az aljtávolságot. A homok és kavics ágyazatot a zúzottkő, az alátét nélküli sínszeges leerősítést az alátétlemezes síncsavaros, majd az osztott, később a rugalmas leerősítés váltotta fel. Hasonló fejlődésen mentek keresztül a kitérők is, amíg az egyszerű cigányváltótól eljutottak a jelenleg használt rugalmas kitérőkig. Állandóan fejlődött a vágányrendszer, a rövid illesztéses sínmezőkből fokozatosan kialakult a hosszúsínes, majd a hézagnélküli vágányrendszer.

A hazai felépítmény egyes elemeinek fejlődését a következő fejezetek foglalják össze.

Sínek

A Magyar Államvasutak megalakulásakor, 1868-ban az Északi Vasúttársaság Pest-Salgótarján vonalát készen vette át. Ennek folytatásként épülő losonci és miskolci, valamint a zágrábi vonalához olyan felépítményi alkatrészeket használt fel, melyeket az akkor építkező magánvasútak is alkalmaztak. A hazai vasúttársaságok, a Kassa Oderbergi, az Első Erdélyi, a Keleti, a Nyugati és az Északkeleti Vasút 1868-1870 években 6,50-6,64 m hosszú "a" jelű (35,5 kg), "b" jelű (32,5 kg), "h" jelű (30,0 kg) és PBV jelű (34,65 kg) vas sínekkel fektette felépítményét.

A MÁV első vonalainak építésénél szintén "a" és "b" jelű vassíneket használt, az első acélsínt (dI jelű, 6,5 m hosszú, 31,125 kg tömegű) a Zólyom-Ruttka vonalba fektette.

A MÁV fővonalainak építésekor 1919-ig a, b, b_I, d, d_I, c, C, h, r és I, a mellékvonalaiba e, e_I, e_{II}, k, j, l, l_{II}, m, i_I és i jelű sínek kerültek. Ezek méterenkénti tömegét, valamint a beépített km hosszakat az 1. táblázat tartalmazza. 1920 után a MÁV i, c, I, 48, 44, 54 és 60 kg-os sínekkel építette az új vonalakat.

1. táblázat

Sín jele,minősége, tömege (kg/m)	Megépített vágányhossz (km) 1870-1880	1881-1890	1891-1900	1901-1910	1911-1919	Összesen
"a",vas 35,5	224	21	-	-	-	245
"e",e_I,e_{II}, vas,acél 23,6	235	64	-	-	-	299
"b",vas, "b_I" acél,32,5,33,6	388	49	5	-	-	442
"d",d_I, acél 31,125, 30,0	195	-	5	-	10	210
"k" acél 24,92	70	58	-	-	-	128
"c" acél 33,25	-	779	8	-	-	787
"c" acél 34,5	-	5	238	376	15	634
"G" vas 37,2	-	2	5	-	-	7
"l", l_I, l_{II} acél 21,75 22,3	-	55	33	-	-	88
"h" vas 30,0	-	15	-	-	-	15
"m" acél 21,75	-	64	-	-	-	64
"r" acél 33,0	-	-	21	-	-	21
"i" i_I, acél 22,5, 23,6	-	-	14	20	5	39
"I" aél 42,8	-	-	-	-	68	68
Összesen	1112	1112	329	396	98	3047

A sín- és felépítménycserék alkalmával, főleg az első időszakban a vassínek cseréjekor vegyesen használta az előző rendszereket. Később azonban már a szabványosítást tartotta szem előtt és ettől kezdve a felépítményt a fővonalakon fokozatosan c, I, 48, 44 és 54-esre, a mellékvonalakon pedig i és c rendszerekre cserélte ki.

Az egyes síntípusok bevezetésének, illetve első használatának évei a következők voltak:

1868 évben b, a, b_I jelű vas (34,5) jelű, acél

1890 évben c

1870 évben e jelű, vas

1893 évben i_I jelű, acél

1871 évben d jelű, acél jelű acél és I jelű acél

1873 évben eI jelű vas,acél fejjel jelű acél

és c (33,25) jelű acél

1876 évben r jelű acél jelű (48,3), acél

1882 évben eII jelű acél jelű, acél

1883 évben i jelű, acél jelű, acél

1884 évben k jelű, acél jelű, acél

1894 évben k

1913 évben j

1928 évben 48

1931 évben 44

1969 évben 54

1990 évben 60

1919-ig épített vonalak sínjeinek hosszait a 2.táblázat tartalmazza:

2. táblázat

Sínek hossza m	Megépített vágányhossz (km) 1870-1880	1881-1890	1891-1900	1901-1910	1911-1919	Összesen
6,50	1100	191	10	-	-	1301
6,64	-	15	-	-	-	15
6,95	-	2	5	-	-	7
7,00	-	55	-	-	-	55
7,50	-	64	6	-	-	70
8,00	12	779	55	392	20	1258
9,00	-	6	253	4	5	268
12,0	-	-	-	-	73	73
Összesen	1112	1112	329	396	98	3047

1920 után felhasznált sínek hossza fokozatosan növekedett, 12,16,24, majd 32 és 36 m hosszú síneket fektettek.

A MÁV vonalhálózata az államosítások révén 1868 és 1891 évek között csaknem 5 ezer km-rel gyarapodott. Ezeken a vonalakon az államosításuk után a MÁV nagyarányú síncserét hajtott végre, mert a vonalak nagyobb részt elhanyagolt állapotban kerültek a MÁV tulajdonába. A síncseréknél a MÁV a saját szabványosított sínjeit építette pályába.

A felépítménycserékre vonatkozóan 1885-től állnak rendelkezésre megbízható adatok. Ettől kezdve napjainkig az évenként kicserélt felépítmény hosszát a 3. táblázat tartalmazza. A táblázatból kitűnik, hogy a MÁV-nak a múltban is voltak válságos időszakai, amikor a felépítménycserék mennyisége a szűkös anyagi lehetőségek miatt jóval a szükséges alatt maradt. Ilyenek voltak: 1886, 1892, 1901, 1907, 1918-1925, 1932/3, 1944-1950, 1986-1990, de különösen az utolsó két esztendő: 1991 és 1992.

Ezekben a kritikus években a felépítménycserék hossza a MÁV vonalhosszához képest a kívánatos 4-5% helyett rendszerint 1% alatt volt.

A legkedvezőbb években viszont meghaladta a teljes vonalhossz 4%-át.

3. táblázat

Az 5 évenként kicserélt felépítmény hossza (1885-1992)

Időszak	Kicserélt felépítmény hossza (km)	Évenkénti átlag (km)
1885-1889	723	145
1890-1894	827	165
1985-1899	1559	312
1900-1904	726	145
1905-1909	1177	236
1910-1914	1741	342
1915-1919	606	121
1920-1924	64	13
1925-1929*	815	183
1930-1934*	848	170
1935-1939*	900	180
1940-1944	1597	320
1945-1950	734	123
1951-1955	937	187
1956-1960	1037	207
1961-1965	2064	413
1966-1970	1566	313
1971-1975	1171	234
1976-1980	1721	344
1981-1985	1479	296
1986-1990	867	173
1991-1992	53	27

* 1927 és 1940 évek között gazdasági évenként 1927/8....1939/40)

A felépítménycseréket követően a MÁV vonalakon használt sínrendszerek a 4. táblázatban foglaltak szerint alakultak.

Az első magyar vasútvonalak építéséhez a síneket külföldről Angliából, Belgiumból, Németországból és a Monarchia osztrák és cseh területéről hozták Magyarországra.

4 táblázat

Síntömeg kg/m	1872	1885	1890	1906	1912	1927	1937	1945	1960	1970	1980	1985	1992
		évenkéntben (%)											
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	15,5	25,7	30,9
48	-	-	-	-	-	-	2,4	8,0	28,0	51,9	56,6	56,7	55,7
42,5	-	-	-	8,4	12,2	28,9	23,7	26,6	15,9	7,7	4,8	2,1	2,1
30-40	88,8	86,0	69,0	53,1	55,0	22,2	41,6	30,8	27,1	20,8	14,0	11,0	8,6
20-30	12,0	14,0	31,0	46,9	45,0	48,9	32,3	34,6	29,0	18,8	9,1	4,5	2,3

Magyarországon vashengerművek 1834 óta működtek, de sínt csak az 1850-es évek elejétől és kezdetben csak kis mennyiségben gyártottak. (Nem teljesen azonos adatok szerint Resicán 1851-től, Zólyombrezón 1853-tól, Ózdon 1860-tól, Borsodnádasdon 1863-tól, Aninán 1866-tól, Diósgyőrben

1871-től kezdve hengereltek sínt.) A hazai sínhengerdék teljesítőképessége az első években olyan kevés volt, hogy az 1846-1871 között felhasznált 1,8 millió tonna sínnek csak a 18%-át tudták fedezni. Az 1870-es évektől kezdve lendült fel a hazai sínhengerlés és 1875-ben már 25-26 ezer, 1896-ban pedig már 100 ezer tonnát állítottak elő a hazai síngyártó üzemek. Ekkor már a hazai ipar teljes mennyiségben ki tudta elégíteni a hazai vasútak igényeit.

Aljak

A hazai vasútépítések kezdetén kizárólag tölgytalpfákkal támasztották alá a síneket. A MÁV első vonalán, a Pest-salgótarjáni vasúton 2,5 m-es telítetlen tölgyfák feküdtek. A MÁV a saját építkezéseinél is először tölgytalpfát használt, majd később a Károlyváros-fiumei vonalon már felerészben bükk, negyedrészben fenyő fát volt kénytelen fektetni a tölgyes erdők gyors kitermelése miatt. A MÁV első mellékvonalába fenyőfák kerültek. A talpfákat 1884 óta telíti a MÁV.

Az államvasutak az első vasaljat 1887-ben építette be, a vasbetonalj kísérletekbe pedig közvetlen az ezredforduló után kezdett. A 2. világháború végéig azonban a talpfás alátámasztás volt az uralkodó a MÁV vonalakon és csak 1945 után került fokozatosan túlsúlyba a betonaljas felépítmény.

Talpfa

A kezdetben alkalmazott talpfák 2,50-2,60 m hosszúak, és 0,20-0,30 m alsó, 0,17-0,25 m felső szélességűek és 0,14-0,17 m magasak voltak. A sínvégek alá a szilárd illesztéseknél nagyobb méretű, 30 cm széles aljak kerültek. 1870-ben a Vámosgyörk-Gyöngyös vonalba 2,40-2,50 m, a Szabadka-Baja vonalba 2,20 m hosszú aljakat fektettek.

Az 1896-os szabvány a fővonalakra az I sínek alá 2,70 m, egyéb helyekre 2,50 m, a mellékvonalakra 2,20 m, a keskenynyomközű vonalakba 1,70 m hosszú talpfákat írt elő.

Az 1930-as szabvány 2,20, 2,40, 2,50, 2,60 és 2,70 m méretű fákat sorol fel, az 1958-as szabványban 2,30-2,60 m méretű talpfák szerepelnek.

A talpfatelítést a MÁV 1884-ben vezette be, az első telítőtelepen, Nagyváradon cinkloridos telítést használtak, később talpfánként 2 kg kőszénkátrány olajat is adagoltak. A perecsényi telepen a bükkfákat kőszénkátrány olajjal telítették. A századfordulón Nagyváradon állandó, Perecsényben és Raiconiban mozgó telítőtelep működött.

1904-ben a telítőtelepek kapacitása mintegy 800 ezer db volt, de csak kb. 400 ezer db volt a ténylegesen telített faalj mennyiség. 1909-ben már nagyobb erővel folyt az aljak telítése, Novskán, Perecsényben, Nagyenyeden, Mezőtelegden és Sofronyán több mint 1,6 millió db aljat tartósítottak.

Az első világháború után Dombóváron, Püspökladányban, majd Dorogon létesítettek fatelítőtelepeket. A 2. világháború után a vasbetonaljak elterjedése révén a talpfatelítés mind kisebb mértékű lett. Az évente telített aljak számát ugyan átmenetileg növelte, hogy a MÁV bevezette a használt, pályából kikerült, de még jó állapotú talpfák újra telítését. A betonaljak széleskörű alkalmazása miatt azonban ma már a talpfatelítés háttérbe szorult.

A faaljak cseréje az első időszakban, amikor még telítetlen tölgyfákat használtak, nagyan nagy mértékű volt, elérte az évi 14-17%-ot is, de a telítetlen bükkfáknál még ennél is magasabbat. A talpfatelítés fokozatos bevezetésével a cserélési % folyamatosan csökkent, először 8-12%-ra, majd a telítési eljárások minőségének javulása után 8% alá.

1930-tól az átlagos talpfacsere gyakorlatilag 4-5% volt, de anyagi nehézségek miatt a MÁV sok évben nem tudta teljesíteni ezt az előírást. Különösen alacsony volt a talpfacserék mennyisége az első világháborút követő években, majd 1938 és 1955 között, amikor a talpfacsere átlagos éves aránya alig érte el az 1,5-2,6%-ot.

Vasaljak

A hazai tölgyerdők ritkulása és a faárak emelkedése miatt külföldi példák nyomán hamar elkezdték Magyarországon is a vasaljakkal való kísérleteket. Az első külföldi aljakkal való próbálkozás azonban nem a MÁV, hanem az Osztrák Államvasúttársaság (OÁV) nevéhez fűződik. A társaság 1876-ban Budapest-Nyugati pályaudvaron, majd Orsova állomáson és az Oranic-Anina vonalon fektetett Serres-Battig rendszerű hossz aljakat. 1882-ben az Első Erdélyi Vasút a Franciaországban használt Vautherin típusú keresztaljakat fektetett a kissugarú ívekkel épített Piski Petrozsény vonalába.

A MÁV először szintén külföldi típusokkal próbálkozott. Vautherin féle aljat használt 1887-ben a Károlyváros-fiumei vonalon, továbbá Bp.Ferencváros és Kelenföld állomások között, valamint a Salgótarján-ruttkai vonalon Bartos és Körmöcbánya állomások mellett. Heidl féle keresztaljat fektetett a boszniai kisvasúton (1888) és a Zólyombrezó-Tiszolc vonalon (1895), Haarmann féle aljakat Fiumében (1890), Hilf féle aljat hegyi pályákon.

Kipróbáltak néhány hazai tervezésű aljat is (Speidl, Schwarzel-Lipthay, Banovits féle). Ezek közül csak ez utóbbiból került be nagyobb mennyiség

mintegy 40 ezer db a MÁV vonalakba. A MÁV-nak 1919-ben alig több mint 30 km vasaljas vágánya volt.

A két világháború között, 1923 és 1942 évek között a MÁV felépítménycseréknél mintegy 300 ezer db, csaknem kizárólag Bádeni rendszerű vasaljat épített be vonalhálózatába. 1944-ben a MÁV vonalakban - a visszatért területek vasútvonalaiban található aljakat is beszámítva - hozzávetőlegesen 386 ezer db vasalj volt, az összes alj 1,7%-a.

Ezután már új vasalj nem került be a hazai pályákba, csak a fővonali felépítménycserékből kiszedett vasaljakat használták fel mellékvonalakon és állomásokban. A felépítmény korszerűsítéseknél ezeket is folyamatosan kicserélték betonaljakra.

196O-ban 18O,5 km, 197O-ben 95,8 km, 198O-ban 53,O km, 199O-ban 23,6 km volt a hazai vasaljas vágányok hossza. Jelenleg néhány Észak-magyarországi mellékvonalon van még vasalj, mintegy 2O km hosszban.

Magyarországon vasaljakat kitérőkben a Déli Vasút használt először, a MÁV 193O-tól néhány 48, 44 és 34 kg-os sínekből készült kitérő típusnál épített be vasaljakat.

A vasaljak nagyobb mérvű magyarországi felhasználását a vas és fa árviszonyok akadályozták meg. A hazai vasgyártás magas árai és a faárak alacsony volta miatt a vasaljak alkalmazása mindig alacsony szinten maradt, és a betonaljak a második világháború utáni gazdaságos gyártása pedig végleg levette a napirendről a vasaljakkal való foglalkozást.

Betonaljak

A MÁV a vasbetonaljakkal való kísérleteket elsők között a világon, közvetlen a századforduló után 19O2-ben, olaszországi tapasztalatok alapján kezdte el.

19O2 és 19O7 között 7 db Kovách, 19O9-ben 116 db Bruckner féle aljat készítettek. 191O-ben 4OOO db olasz típusú vasbetonaljat gyártottak és fektettek be a kőrösmezői és doberlini vonalakba és Bp.Józseváros-Bp.Ferencváros közötti vágányba. 1915-ben 175 db azbesztonaljat helyeztek el Békéscsaba állomáson.

A két világháború között nagyobb mértékben elkezdődött a vasbetonaljak gyártása és felhasználása. 192O és 1944 évek között 742 ezer db i, c, I, c8, c12, GEO, E és B jelű vasbetonaljat gyártottak. Ezek közül a legsikeresebb a B jelű volt, melyből 1943 és 1956 évek között 2,1 millió készült el. Ezek az aljak még lágyvasbetétesek voltak.1945-ben először a B jelű aljtípussal folytatódott a gyártás, majd ezt 1957-ben felváltotta a többféle sínrendszerhez alkalmas U jelű alj, melyből 1,7 millió db készült.

Az előfeszített aljak tervezése 1948, gyártása 1950-től kezdve folyt. A legnagyobb mennyiségben használt típusok: E jelű 1,O millió, H jelű O,8 millió, T jelű 1,2 millió, L jelű 2,1 millió, TU jelű 2,7 millió, TSz jelű O,1 millió, LX jelű 3,2 millió, LM jelű 4,8 millió, TF jelű O,3 millió, TM jelű O,5 millió és a legújabb típus LW jelű 63 ezer db.

Elkészült 195O és 1969 között 18O ezer db kisvasúti betonalj, 1984-1992 évek között pedig több mint 7OO csoport kitérőhöz betonalj.

A betonaljas vágányok aránya: 1945-ben 2,8%, 196O-ban 18,4%, 197O-ben 46,2%, 198O-ban 61,2%, 1992-ben 69,O% volt.

Kapcsolószerek

A MÁV a sínek leerősítéséhez az első időszakban sínszeget és sínmezőnként néhány aljon alátétlemezt használt.

A Pest-Hatvan-Salgótarján vonalat 14x14 mm-es négyszögletes keresztmetszetű, 16O mm hosszú sínszegekkel, az illesztéseknél 17,7x17,7 cm-es, 8-16 mm vastag, 4 lyukú, ékalakú, de borda nélküli alátétlemezekkel építette. A Hatvan-miskolci vonalon csaknem ugyanilyen méretű leerősítő szerkezeteket használtak, a Vámosgyörk-Gyöngyös mellékvonalon pedig 12x12 mm keresztmetszetű, 14O mm hosszú sínszegeket, 15x15 cm alapterületű, lapos, 4 lyukú alátétlemezeket az illesztéseknél.

Az alátétlemezek mérete és alakja folyamatosan korszerűsödött, előbb egy, majd kétbordás lemezeket alkalmaztak és folyamatosan sűrítették sínmezőnkénti számukat is. 1875-től kezdve az illesztésen kívül középütt is, majd minden 3., később minden 2. aljra elhelyeztek lemezt.

A sinszegeket fokozatosan a síncsavar váltotta fel. Már a századforduló után felmerült az osztott leerősítés alkalmazása is, de ezt csak a két világháború közötti időszakban tudták megvalósítani. Foglalkoztak a rugalmas sínszegek (Rüpping-féle) használatával is, több vonalon kísérleti szakaszt létesítettek.

Az 1930-as évektől kezdve a MÁV már alkalmazta a GEO leerősítést c, I és 48-as sínrendszernél, de először csak kis vágányhosszban. A sínek leerősítését nagyobb részt nyitott alátétlemezzel, sínszeggel és síncsavarral oldották meg.

1950 után a fővonali felépítménycseréknél a nyíltvonalon GEO, az állomásokban részben GEO, részben nyitott lemezes síncsavaros leerősítést használ-

tak. A mellékvonalakon a nyitottlemezes síncsavaros leerősítés volt a szabványos, kivéve azokat a mellékvonalakat, ahol a síncserét fővonalról bontott használt sínmezők beépítésével oldották meg.

1977 évtől kezdődően Skl 2 és Skl 3 rugalmas leerősítést alkalmaz a MÁV, 1981-től pedig Skl 1-est.

A vasaljakon először Roth-Schüler leerősítést használtak, az 1930-as évektől kezdve GEO alátétlemezt hegesztették a vasaljakra.

A vasbetonaljaknál kezdetben síncsavaros, nyitott leerősítést alkalmaztak, majd itt is áttértek a GEO, később az Skl 2 és Skl 3 leerősítésekre, újabban pedig az alátétlemez nélküli Skl 1 és Skl 7 típusokra.

A sínvégek összefogását a Pest-Hatvan-Salgótarján vonalon 45,8 cm hosszú, 74 mm magas, 11-17 mm vastag, szimmetrikus, 4 csavaros hevederekkel oldották meg. A Hatvan-miskolci vonalon 50,0 cm hosszú, trapéz alakú erősebb hevedert használtak. A Vámosgyörk-gyöngyösi vonalon 42 cm hosszú, 12,5-15 mm vastag, szintén trapéz alakú hevedert alkalmaztak. A hevederek méretét a fokozódó igénybevétel elviselésére egyre inkább növelték, alakját pedig szögkeresztmetszetre módosították. Ezeket először a 33,25 kg-os "c" jelű sínek bevezetésénél használták.

A kezdetben elterjedt szilárd illesztésről az 1870-es években kezdtek áttérni a lengő illesztésre, majd később az ikeraljakra.

Már a múlt század 90-es éveitől kezdve szerelt fel a MÁV sínvándorlást gátló szerkezeteket (Rambacher, Dorpmüller, Kovács), a két világháború között pedig bevezette az Oetl kengyelek használatát.

Ágyazat

A MÁV első vonalát, a Pest-salgótarjánit az Északi Vasúttársaság 0,30 m vastag bányakavics ágyazattal építette. A MÁV is első építkezéseinél a fővonalakon 0,30 m, a mellékvonalakon 0,25 m vastag bányakavics ágyazatot használt, illetve a Miskolc-Bánréve vonal hegyi pályarészein már tört követ.

1880-as években a Déli Határőrvidéki vasút építésénél folyami kavicsot, ezt követően a Pest-zimonyi vonal egy részén 30 cm vastag bányakavicsot, más részein 25 cm bányakavicsot és 10 cm homokot alkalmaztak, a szárnyvonalakon pedig 20 cm bányakavicsot és 10 cm homokot.

A további építkezéseknél is a fővonalakon bánya vagy folyami kavics, a mellékvonalakon homok került be ágyazati anyagként a vágányok alá. Tört kő ágyazatot csak a hegyes vidékeken, Károlyváros-Fiume, Máramaros-Kőrösmező közötti vonalszakaszokon létesítettek. Ez utóbbi vonalon töltésben 0,15 m, bevágásban 0,25 cm volt az ágyazatvastagság a talpfa alatt.

Az üzemben lévő pályákon a bányakavics ágyazat zúzottkőre való kicserélését az "I" rendszerű sinek megjelenésétől (1894), illetve a gyorsvonati közlekedés nagyobb mérvű elterjedésétől kezdték el, de még 1906-ban is csak 29,6%, 1920-ban pedig 31,2% volt a zúzottkő ágyazat aránya.

A két világháború közötti időszakban kisebb mértékben, az ágyazati szabvány megjelenése óta (1958) erőteljesebben folyt az ágyazat zúzottkőre való cserélése.

1945-ben a MÁV vonalainak körülbelül a fele feküdt még bányakavicsban, fele zúzottkőben. A felépítménycserék következtében a zúzottkő ágyazat hossza fokozatosan növekedett, 1960-ban 63,4%, 1970-ben 76,5%, 1980-ban 83,5%, jelenleg (1992-ben) 88,2%.

Az 1958 évi ágyazati szabvány a fővonalakon 0,50 m, a mellékvonalakra 0,40 m ágyazatvastagságot állapított meg. Az utóbbi két évtizedben, ahol az alépítmény teherbírása nem elegendő, ott szemcsés anyagú védőréteget, műszaki szövetet vagy együttesen mindkét anyagot beépítik.

Kitérők

A MÁV-nál az első időkben a pályában is használatos a, b, d és könnyebb c (33,25 kg/m) jelű sínekből gyártották a kitérőket.

A 35,5 kg-os "a" jelű vassínekből két nagyobb és egy kisebb sugarú kitérő készült. A kitérő ívsugara 300, 200 és 100 m, hajlásszögeik 451'26" és 9, a csúcssín sugara 160 és 60 m volt.

A "b" jelű kitérőket 32,5 kg-os vas, illetve acélsínekből állították elő. A kitérők ívsugara 300, 250 és 200 m, hajlásszögeik 451'26", 543'29" és 542'38", a csúcssinek sugara 160 m volt, illetve az egyiket egyenesnek képezték ki.

31,125 kg-os "d" jelű sínekből 300, 200 m sugarú, 451'26"-es hajlásszögű kitérők, 160 m sugarú csúcssínnel készültek.

A kitérők teljes hossza 20,7 és 31,5 m között változott, ezen belül az általános szokásos jelölés szerint az "a" méret 7,7-11,5 m, a "b" méret 11,4-20,0 m, a "bI" méret 13,0-20,0 m volt.

A MÁV a kitérők korszerűsítését és szabványosítását a c és I típusú sínekből készített kitérőkkel kezdte el.

Az 1873-ban bevezetett könnyebb, 33,25 kg-os "c" jelű sinekből c, cII, cIII és c IX típusú kitérőket gyártottak.

Az 1890-ben rendszeresített nehezebb, 34,5 kg-os "c" jelű sínekből a leggyakrabban használták a C IV, C VI jelű, egyszerű kitérőket. Ezen kívül C XIII és C XIV átszelési illetve félátszelési, C V, C X és C XI egyszerű, C VII összefont, C VIII. részarányos és C XII ellenkező görbületű kitérőket. Ezeknek kitérőív sugara 160, 190, 200, 230, 300 m, keresztezési szögük 6°43'47", 6°20'25", 6°43'47", 7°0'0", 7°14'16", 7°33'40", 7°58'39", 9°49'10" volt. Csúcssínjük sugara 160-300 m,

A két világháború között szabványosították a C XIV és 34 T jelű kitérőket.

Az 1894-ben szabványosított 42,8 kg-os "I" rendszerből 1895 és 1917 évek között, I, I-I, I-II egyszerű, I-IV, I-V átszelési és félátszelési, I-III rugalmas csúcssínű kitérőket gyártottak. 1928 és 1929-ben vezették be a I-VII bejárati, az I-VI és I-VIII jelű közbenső kitérőket. Az I jelű kitérők íve 190, 200 és 300 m, hajlásszögük 451'26" és 620'25", csúcssínjük sugara 190-300 között változott.

1928-ban vezette be a MÁV a 48-as sínrendszert és 1930 után a 48-as kitérőket. A 2. világháború befejeztéig ezekből 5 típus készült el, mégpedig a 48 I bejárati, a kétalfás lírához a 48 II második és a 48 III közbenső kitérő, továbbá a 48 IV átszelési és a 48 V félátszelési kitérőtípus. A 48 I típust 1:11,8 és 1:9 hajlással, a többit 1:9 hajlással gyártották. A kitérők forgócsapos, hosszlemezes kitérők voltak.

A két háború közötti időben ezenkívül még 44 kg-os sínrendszerből is gyártottak bejárati kitérőt, 1:11,8 hajlással és 300 m sugárral. Ezt a kitérőt vasaljjal is fektették.

A 48 és 44 rendszerű kitérőket nagyobb részt csak a fővonalak állomásainak bővítésénél, átépítésénél, a második vágányok építésénél használták.

A MÁV vonalakban fekvő sokféle kitérő típus jellemzésére: az 1942. évi felépítményi ábrafüzet 21 féle járatos kitérő rendszert sorolt fel, ezek:48 I, IV,V.

44 I,

I, I III, IV, V, VI, VII.C IV, VI, VII, VIII, X, XII, XIII, XIV, XV, 34 I.

i IV jelűek.

Az 1947. évi kitérőtáblázat a felsorolt járatos rendszereken kívül a MÁV avult rendszerű, de pályában fekvő kitérőit is tartalmazta, összesen 96 féle normál és 6 féle keskenynyomtávolságú kitérőtípust.

A normál nyomtávolságúak 20 és 48,3, c keskenyek 10,9-18,1 kg/m tömegű sínekből készültek, 19, illetve 4 féle sugárértékük (100-348 m, 60-120 m), 33, illetve 4 féle keresztezési szögük (4°51'26" - 9°49'10", 6°6' - 7°20'40") volt. A kitérők nagyrésze még gyökkötéses, de az I, c, j és i rendszerűek között már meg lehetett találni a rugalmas csúcssínűeket is.

A második világháború megakasztotta a kitérők fejlesztését is, az 1945-48 közti évekbe pedig a MÁV-nál a helyreállítás volt a legfőbb gond. Igy a kitérők fejlesztése csak 1950-ben indulhatott meg először a 48-as, majd később az 54-es sínrendszerű kitérőknél. A fejlesztés irányvonala a nagyobb súlyú sínrendszer alkalmazásán kívül a gyökkötés korszerűsítése, illetve kiváltása rugalmas típusokkal, az ívesíthetőség megteremtése, a nagysugarú típusok bevezetése és az egyes szerkezeti alkatrészek (csúcssínek, keresztezés, vezetősín) és a leerősítés fejlesztése.

1950-51 években elkészültek az 1:7 hajlású 48 VI, az 1:5,7 hajlású 48 VII és az 1:4,7 hajlású 48 VIII rendszerű, kitérőirányban köríves alapkitérő típusok 200, 150, illetve 100 m sugárral, hosszlemezzel és forgólemezes gyökkötéssel.

1953-ban kezdték meg a rugalmas rendszerű 48 XI, XII, XIII 1:9 hajlású, 1956-ban a 48 XVI, XVII és XVIII. rendszerű, majd 1959-ben és 1964-ben a 48-800 és 48-2200 rendszerű nagysugarú kitérők gyártását.

1969-től kezdve 54 XI, XIII, XIV, majd az 54 800 és 2200 típusok.

1978-79 években az eddiginél nehezebb, 60 kg-os súlyú sínekből készült osztrák és francia gyártású kitérők kerültek be a hazai vasúti pályába, majd elkészült az első hazai tervezésű és gyártású 60 XI típusú kitérő is.

A külföldről beszerzett 60 kg-os kitérőknél a hazaitól lényegesen eltérő megoldásokat lehetett találni. A csúcssinek a tősínnél alacsonyabbak, a tősín rugalmas leerősítésű, a keresztezés különleges kiképzésű, a vezetősínt a pályasíntől különválasztották és tolórudas váltózárszerkezetet alkalmaztak a kitérők biztosításához.

Az új típusú, korszerű kitérőkön kívül a másik jellemző változása a hazai kitérő állagnak, hogy az évente végrehajtott kitérőcserék következetében egyre fogytak az avult sínrendszerű kitérők és először a 48-as, majd az 54-es sínrendszer vált uralkodóvá.

A MÁV kezelésbe vett helyiérdekű vonalak legnagyobb része "i" rendszerű sínekkel épült, ennek

megfelelően a kitérők is ebből a sínrendszerből készültek. A kitérők i, i I, i II, i III, i IV és i V jelűek 100, 175 és 200 m sugarúak, hajlásszögük nagyobbrészt 66', egyetlen típusé 7. A csúcssinek 60, 160, 200 m-esek.

Kisebb mértékben használtak a HÉV vonalakon más sínrendszerekből (n, m, l, e és k jelű) kitérőket is. Ezeknél a kitérők sugara 150, 175 és 200 m, a hajlásszög 66', 647'48", 728', a csúcssínek 160, 175, 200 m-esek.

A HÉV vonalak korszerűsítése az államosítások után, az 1930-as években indult meg nagyobb mértékben. Ekkor először a fővonali "c" rendszerű kitérők kerültek át a mellékvonalakba, 1960 után pedig 48-as rendszerű kitérők.

A MÁV kitérő állagának megoszlását az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat

Kitérők síntömege (kg/m)	1910	1975	1985	1992
		%		
60	-	-	0,3	0,3
54	-	0,7	13,0	18,1
48	-	85,0	82,4	80,2
42-45	4,1	1,5	0,2	
30-40	64,5	12,7	3,2	1,4
20-30	29,4	0,1	0,9	
20 alatt	2,0	-	-	-

Vágányrendszer

A sínhosszak növelése, a sínillesztések számának csökkentése a MÁV építési szakembereinek állandó törekvése volt.

A pályában üzemszerűen fektetett sínhosszak növekedését az előző fejezet már ismertette. Ezen kívül azonban széleskörű kísérletek is folytak egy-egy pályaszakaszon, ezeknél jóval hosszabb sínek befektetésével és a sínhegesztések tökéletesítésével kapcsolatban is. Ezekkel a műszaki problémákkal a MÁV már a századforduló elejétől kezdve foglalkozott.

1904-ben a Keleti pályaudvaron 33,25 kg-os "c" jelű sínekből 48, 60, 72 , 96 és 150 m hosszúságra összehegesztett síneket fektettek be.

1907-ben az Algyői hídnál hegesztették össze a síneket.

Az első világháború után 1926-ban Dorog állomáson használt "I" sínekből 44, 55 és 58 m hosszú síneket fektettek.

Ettől kezdve nagyobb mértékben foglalkoztak a sínek hegesztésével és 1941-ig csaknem 600 km hosszban hegesztettek össze részben használt r, c, I, részben új I, 44 és 48-as síneket 32-200 m közötti hosszakra.

1931-ben Bicskén 200 m, 1935-ben Almásfüzítőn 120 m hosszú síneket fektettek.

Jelentős tapasztalatokat szereztek 1937-ben Ceglédbercel és Cegléd között 111 m hosszra összehegesztett 48 rendszerű sínekkel, valamint a Kelenföld-székesfehérvári vonal 2. vágányába fektetett hasonló hosszúságú sínekkel.

A hegesztéseket az első időszakban a német Goldschmidt-féle elektrotermit eljárással készítették, de 1934-től kezdve Magyarországon is gyártottak már termit hegesztő anyagot, 1933-tól alkalmazták a gázláng és ívfény hegesztést, 1938-ban pedig a MÁV Siemens-féle elektromos ellenállás hegesztő gépet szerzett be és helyezett üzembe a Vasanyagjavító Üzem telepén.

Már a második világháborút megelőző évtizedekben kiterjedt kísérletek folytak a hasszúsínes, majd a hézagnélküli vágányok létesítése érdekében Dr. Nemesdy József MÁV mérnök, majd később műegyetemi tanár vezetésével, a háború után pedig a Vasúti Tudományos Kutató Intézet irányításával.

Ezek eredményeként az első hézagnélküli vágányt hazánkban villamos ívfény hegesztéssel 1956-ban építették Hajdúszoboszló és Ebes között. Ettől az időtől kezdve a hézagnélküli vágányok hossza folyamatosan növekedett és 1992 év végén már az összes vágány 44%-a hézagnélküli.

A kitérők pályába való összehegesztését 1958-ban kezdte el a MÁV és jelenleg az összehegesztett kitérők a teljes állag 40%-a.

6. táblázat

Év	Nyíltvonal és állomási átmenő vágány (km)	Állomási vágány (km)	Összes vágány (km)	Összehegesztett kitérő (csoport)
1956	5	-	5	19*
1960	565	163	728	558
1970	2541	1017	3558	4990
1980	3654	1273	4927	6033
1992	4133	1315	5448	6250

* 1958 évi adat

A hegesztéseket a vonalakon 1957-től kezdve először német, majd hazai gyártású termit anyaggal végezték. 1959-től működik Gyöngyösön villamos ellenállás hegesztő gép, 1975-ben pedig vágányon mozgó ellenállás hegesztő gépet helyezett üzembe a MÁV.

A hézagnélküli vágányok és összehegesztett kitérők mennyiségének alakulását a 6. táblázat tartalmazza.

A MÁV vonalakra engedélyezett üzemi paraméterek

Az első MÁV vonalon 1868-ban az engedélyezett sebesség 50 km/h, a tengelyterhelés 14,0 tonna volt.

Ettől kezdődően a felépítményi szerkezetek állandó fejlesztése lehetővé tette a két legfontosabb üzemi paraméter fokozatos emelését.

1870-ben a Pest-miskolci vonalon az engedélyezett sebesség 60-65 km/h volt. A MÁV fővonalakon általában 1881 és 1890 között 70 km/h, 1892-ben 80 km/h, 1900-ban 90 km/h volt az engedélyezett sebesség. 1935-1936-ban a villamosított vonalra 100-120 km/h sebességet szabtak meg. Eddig az ideig a magyar vasúti pályák sebesség szempontjából Európa élvonalához tartoztak.

Az 1860-as években 6,5-7,0 tonna kerékterhelést engedélyeztek a fővonalakra, ez fokozatosan nőtt 7,5, 8,0, majd 10,0 tonnára a második világháború idejéig. Ettől kezdve nyílvántartott és a kerékterhelés kétszeresét kitevő tengelyterhelés 22,5-23,0 tonnára nőtt.

A pályára engedélyezett sebesség változását a 7 táblázat tünteti fel. A 100 km/h vagy annál nagyobb sebességre engedélyezett vasútvonal aránya az 1953 évi 10,3%-ról 1992-ig 36,3%-ra emelkedett.

A múlt század 70-es, 80-as éveiben az I rangú hazai pályákon az engedélyezett tengelyterhelés 14-15 tonna, a II. rangú pályákon és a helyiérdekű vonalakra 9,0-12,0 tonna volt.

A legnagyobb mozdonyok tengelyterhelése 1897-ben 14,4 t, 1905-ben 16,3 tonna, 1913-ban 16,8 tonna volt. A jelenleg közlekedő villamos és dízelmozdonyok legnagyobb tengelyterhelése 20-21 tonna.

A pályára engedélyezett tengelyterhelés adatait a 8a. és 8b. táblázat tartalmazza.

7. táblázat

Pályára engedélyezett sebesség (km/h)	1963	1975	1985	1990	1992
			%		
≥ 100	24,6	32,7	29,4	39,1	36,3
80-99	11,7	15,9	17,0	16,5	17,5
60-79	11,2	3,3	3,9	4,4	21,3
40-59	27,5	27,2	25,3	24,6	17,3
30-39	24,1	19,9	12,4	13,3	3,7
< 30	0,9	1,3	2,0	2,1	3,9

8/a. táblázat

Engedélyezett tengelyterhelés tonna	1910	1912	1920	1925	1940	1942
				%		
18	-	-	-	-	18,6	18,7
16,0	4,4	7,0	22,0	22,0	16,2	14,6
14,0	35,3	37,1	19,6	19,8	2,4	26,6
12,0	22,8	25,0	31,6	30,0	60,6	22,2
< 12,0	33,4	30,9	26,8	28,2	2,2	17,9

8/b. táblázat

Engedélyezett tengelyterhelés tonna	1953	1963	1970	1980	1985	1992
			%			
≥ 20	19,2	40,9	46,6	63,3	66,6	73,0
18,0-19,9	20,3	21,3	19,6	18,7	19,5	14,2
16,0-17,9	14,8	11,5	10,4	5,7	5,4	4,1
12,6-15,9	15,0	2,9	3,8	1,5	2,3	3,0
12,5	30,7	23,4	19,6	10,8	7,2	5,7

Befejezés

Az elmúlt 125 év alatt a MÁV vasúthálózatának hossza, a pálya minősége, korszerűsítége, teherbírása sokszor változott. Sok esetben volt a jelenlegihez hasonló kritikus helyzetben a pályák állapota, de a nehéz időszakokat mindig a fellendülés, a megújulás követte. Ennek kell bekövetkeznie az eljövendő években is ahhoz, hogy a magyar vasút eleget tudjon tenni a nemzetgazdaság által rászabott feladatoknak.

Kántor László
ny.mérnök főtanácsos

Tolnay Lajos, a MÁV első elnöke.

Előszó

Tolnay Lajos Európa-hírű vasúttervező, -építő, -szervező mérnök. Életíve áthidalja a magyar történelemnek a reformkortól, a forradalom és szabadságharcon, a megtorlás és önkényuralom tragikus időszakán, a kiegyezést követő dualizmus megerősítésén, a kapitalista polgárosodás folyamatán át, az első világháborút követő történeti Magyarország összeomlásáig terjedő korszakát.

Kortársa volt a közlekedés forradalmának, megalapozója az államvasút hálózatának, szervezetének. Az államvasúti rendszert - az országgyűlés, - a közlekedési kormányzat segítségével, - a dualizmus keretei közt-, önállónak, az államhatalom egyik fontos pillérének tekintette, amelyet a magánvasútak fölé kívánt helyezni.

Az államvasúti rendszer alkalmazása tekintetében szembe került a nagy államférfival, Baross Gáborral, aki az államvasútat csak az állam közlekedési-kereskedelmi-gazdasági üzemének tekintette. Emiatt elvi és személyes ellentéteik támadtak. Tolnay kitért Baross elképzelései, személyisége elől, és mint a MÁV első és független elnöke, állásáról lemondott.

Tolnay életének - ez a szinte tragikus - fordulata jellemét és szellemét nem törte meg. A közéletben (magán mérnök, a Magyar Mérnök és Építész Egylet tagja-vezetője, országgyűlési képviselő, a Fővárosi közgyűlés tagja, a Fővárosi Közmunkák Tanácsának (első) elnöke stb.) folytatta alkotó munkáját.

Megérte:

- a magyar vasúthálózat kiépítését,
- a közlekedés új eszközeinek (autó, repülőgép, villamosvontatás, stb.) megjelenését.

A történelmi Magyarország megszűnése előtt hunyt el.

Tolnay Lajos életének vázlatos eseménytörténetét a magyar történelem és a vasúttörténet hátterébe helyezve, a vasúthálózat kialakulására tekintettel követjük:

A gyermek, ifjú, tanuló, katona, pályára készülés évei

(1837-1862)

A reformkor nemesi kiváltságait csorbító két törvény szentesítése után egy évre született Tolnay Lajos.

Az első magyar közlekedési, vasúti, kisajátítási törvénynek is nevezett "Az ország közjavát és közlekedését gyarapító magányos vállalatokról" szóló 1836:XXV. tc., (szentesítve 1836.V.2.) ; megszabta a közlekedés főirányait, melynek központja Pest-Buda, rendelkezett a kisajátításról, a magánvasúti rendszer mellett foglalt állást, alapja lett az első magyarországi vasúttársaságoknak stb.

"Egy állandó hídnak Buda és Pest közötti építéséről" (1836: XXVI.tc., Széchenyi Lánchídja) pedig kimondta, hogy "hídvámot kivétel nélkül mindenki fizetni tartozik".

Édesapja a Coburg-Gothai nagy hercegi család magyarországi birtokainak jogtanácsosa volt, így polgári, - jómódú - családban született Pesten, 1837. május 31-én. Még egy évét sem töltötte be, amikor 1838. március 13-18-án Pestet elöntötte a Duna tavaszi jeges árvize. Nagyobb baj a családban nem történt! Ekkor kapott engedélyt (1838.VI.15.) lóvontatású vasút építésére "Az első magyar pozsony-nagyszombati Vasúttársaság" (megnyitva Pozsony-Nagyszombat (462) 1846.VI.1., Nagyszombat-Szered (17 km) 1846.IX.1., 1873-1876 közt építették át gőzüzeművé).

Még az 1836:XXV.tc. előtt a Duna jobb partjára (Sina György báró bécsi bankár, Széchenyi István által támogatva) Bécs-Bruck (AIL)-Győr-Buda; Bécs-Bécsújhely-Sopron-Győr irányokba (1836) Bécs-győri VT (1838.III.20), a *Duna balpartjára* (S.M.Rotschild báró által támogatott Ullmann Móric pozsonyi kereskedő) kértek engedélyt (1837), Bécs, Pozsony, Érsekújvár-Vác-Pest-Cegléd-Szolnok-Debrecen főirányba és több mellékirányba). Az engedély alapján Ullmann megalapította "A Magyar Középponti Vasúttársaság"-ot (MKpVT)

(1838.V.24.). A társaság politikai, jogi tanácsadója Kossuth Lajos lett. A vasútengedélyeket az osztrák "Concession Directíven" (Engedélyezési Szabályzat) alapján adták ki (Magyarországra 1839.III.5-én engedélyezte a király).

A további reform országgyűléseken (1839/40, 1843/44) és a köztük lévő időszakban a közlekedés (vasút, -csatorna, -út) gondja mindig szerepelt. Olyan törvények is születtek, amelyek gátolták (1840:XXXVIII. tc,) "a párhuzamosság elvével"; vagy segítették volna a fejlesztést, (1840:XL. tc.) a Bécs-Trieszt vasúti kapcsolatot Magyarországon keresztül kiváltó megoldás).

Ausztriában kidolgozták a birodalom közlekedésének programját, amely szerint az állam építi és kezeli a főirányokba kiépítendő vasutakat. A Kübeck br.-féle terv Magyarországnak nem szánt vasutat, emiatt pl. a "Bécs-győri VT" felhagyott a Magyarországon építendő vasútjaival és mint "Bécs-gloggnitzi VT" fejezte be a Bécs-Bécsújhely-Gloggnitz vonalat (1842.V.5. - 41 km).

Nálunk az ú.n. "fiumei vasút" ügye a politika egyik főkérdése lett. Kossuth bekapcsolódott a belés külkereskedelem fejlesztésének megoldásába, személyesen is érdekelt lett a "Vukovár-fiumei vasúttársaság" megalapításában (1845). Széchenyi tanulmányában, röpiratában (1844) javaslatot tett a közlekedés megoldásának sorrendjére.

A király kinevezte Széchenyit a magyar Helytartótanácson belül szervezett "Közlekedési Bizottmány" elnökének (1845). Feladata lett a folyóvizek szabályozása, belvíz rendezés, út-csatorna-vasúthálózat egységének megteremtése stb.

Időközben: "A Magyar Középponti Vasút Társaság" megnyitotta Magyarország első gőzvontatású vonalszakaszát Vác és Pest közt (33 km) 1846.július 15-én, - a második vonalat a "Sopron-Bécsújhelyi Vasút Társaság, Bécsújhely-Katzelsdorf oh. (5 km), - Lajtaújfalu oh. - Nagymarton-Sopron (27 km) közt 1847.augusztus 20-án adták át a forgalomnak. Az üzemet a "Bécs-gloggnitzi VT" látta el. A vasúttársaság létesítését, a vasútépítését Széchenyi István gróf intézte el az országgyűlés megkerülésével.

Az utolsó rendi országgyűlés 1847.(XI.11.) - 1848.(IV.11.) idején Tolnay még csak 10-11 éves volt. Ekkor Magyarországon:

gőzvontatású vasútvonala: "A Magyar Középponti VT"-nek Vác-Pest közt (33 km) megnyitás 1846.VII.11.

Pest-Cegléd-Szolnok (99 km), megnyitás 1847. szeptember 1. volt.

A "Bécsújhely-Sopron VT" vonalai:

Bécsújhely-Katzelsdorf oh. (5 km) - Sopron (272): 1847.augusztus 20-án nyílt meg.

Lóvontatású vasút:

Az "Első magyar pozsony-nagyszombati vasúttársaság" kezelésében (Pozsony-Szentgyörgy-Bazin-Madar-Nagyszombat-Szered):

Szentgyörgy-Bazin-Madar-Nagyszombat (46 km): 1846.VI.1.

Nagyszombat-Szered (17 km): 1846.IX.1.

Az országgyűlést a király (V.Ferdinánd 1835.III.2-1848.XII.2.) Pozsonyban nyitotta meg.

A reform-törvényjavaslatok mellett szerepelt a "Vukovár-fiumei vasút" ügye, amelyet 1848. elején kezdtek el tárgyalni. A javaslat tárgyalását megszakította Széchenyi István gróf (és társai) által készített és 1848. február 1-jén beterjesztett "Javaslat a magyar közlekedési ügy rendszerérül" (Kelt, Pozsony 1848. január 25-én) című törvényjavaslata.

A "Javaslat", - amely közismert, - lett a magyar közlekedés - ezen belül - a vasútpolitika alapja.

A Kossuth-féle "Vukovár-fiumei vasút" és a Széchenyi "Javaslat" nem került az országgyűlés alsó- és felső táblája elé, nem lett törvény.

Egész Európán végig söpört 1848 tavaszán a népek szabadság forradalma.

A pesti forradalom (III.15.) kivívta a szabadságot.

A király hozzájárult (IV.7.) az első független magyar kormány megalakulásához.

Magyarország első "közlekedési és közmunkák" minisztere: Széchenyi István gróf, (1791-1860), 1848.IV.7-1848.IX.5.

Az országgyűlés törvényeket alkotott, ezek közül megemlítjük:

- Az "1848: XXX. Törvény-czikk. A felelős miniszterségnek a közlekedési tárgyak iránti teendőiről". (A király a többi törvénnyel együtt 1848.IV.11-én szentesítette ezeket is.)

Széchenyi: - a közlekedési törvény alapján elrendelte a "Buda-fiumei" vasút megvalósítását, mérnökei megkezdték a nyomvonalkeresés munkáját Budáról Székesfehérvár felé balra,

- elkészítette és pénzügyminisztériumba küldte az 1849.évi költségvetési tervét (VI.16.), amelyben egy évre 12 és háromnegyed millió forint pénzügyi keretet kért, ebből 11 millió Ft-ot a vasútak építésére és fenntartására kívánt fordítani.

Az országgyűlésen Kossuth pénzügyminiszterrel egyetértésben terjesztette elő a költségvetést (VI-II.19.). Ebben már volt szó a Pestről-Kolozsvárra, onnan a Székelyföldön át az Ojtozi szorosig államköltségen építendő vasútról is.

A Magyar Középponti VT 1848.VIII.20-án átadta a forgalomnak a Marchegg oh.-Pozsony (17 km) vonalszakaszt. Az üzemet a "Ferdinánd császár éjszaki VT" látta el.

A bécsi udvar 1848 nyarán megkezdte a magyar forradalom felszámolását.

Széchenyi a belső és külső politikát, katonai eseményeket látva, - annak előidézésében hibásnak tartva magát - egészségi állapotára szabadságot kért (IX.4.), majd pár nap múlva (IX.9.) idegileg összeroppanva a Bécs melletti Döbling elmegyógyintézetbe szállították.

Európában leverték a szabadságharcokat. Magyarország elszigetelődött. A magyar szabadságharc vezetői, hihetetlen nehézségekkel szembe nézve, megkezdték szervezni a politikai közigazgatási, közjogi, katonai hatalmat.

Az akadályokat, dicsőséges hadi sikerek mellett - a belső ellentétek, a külső (orosz) katonai beavatkozás és fölény miatt -, nem tudták legyőzni. Megbukott a függetlenné vált ország forradalma és szabadságharca.

Az osztrák udvar Olmützbe menekült, ahol lemondatták V.Ferdinánd osztrák császár-királyt (XII.21.), Unokaöccse "I.Ferenc József (1830-1916), osztrák császárnak és magyar királynak nevezve magát megkezdi uralkodását"

(Uralkodik: Olmütz 1848.XII.2- Pest Buda 1867.VI.8. (koronázás), meghal Bécs 1916.XI.21-én.)

Megkezdődött az önkényuralom (abszolutizmus) kora (1849-1867).

Vasútpolitika, vasút államosítás, -építés az osztrák birodalomban és a "magyar korona tartományban" (1848-1854).

Az önkényuralom céljainak, a birodalom egységes irányításának az államvasúti rendszer felelt meg, de teljes államosításra nem került sor.

Császári rendelettel (1851.november 16.) kiadták a "Vasútüzleti rendtartás"-t (üzletszabályzatot). A nagyhírű vasúttervező- építő mérnököt dr.Karl Ghega-t (1802-1860) megbízták, hogy dolgozza ki "Magyarország ideiglenes vasúthálózati tervét", amely megváltoztatta az államköltségen épülő - és már forgalomban lévő - Bécs-Pozsony-Érsekújvár-Párkánynána, Vác-Pest-Cegléd-Szolnok-Debrecen főirányt, Cegléden elágazva Szeged-Temesvár irányába, az osztrák állam tulajdonában Krassó megyében levő "javadalmai" elérésére.

Magyarországon (1848.dec.7.) a MKpVT elhatározta a "Társaság államtulajdonba való átbocsátását", amelyet az osztrák állam át is vett (1850.október 15-én) és a "délkeleti osztrák államvasutak" (DKOÁV) címen vezetett és épített tovább.

Átadták a forgalomnak: - az (Esztergom) Párkánynána -Vác vonalrészt 1850.október 15-én - Párkánynána-Érsekújvár-Pozsony (135 km) szakaszt 1850-december 16-án. A vonalszakasz a korabeli vasútépítés történetében az építési teljesítménnyel tünt ki. (A vonal tervezése, szervezése Ghega nevéhez fűződött.)

A DKOÁV 1852-ben a Szolnok-debreceni részt kisebb erőkkel, a Cegléd-szegedi szakaszt nagy erőkkel építette. Megnyitották: - a Cegléd-kiskunfélegyházi szakaszt (58 km) 1853.IX.3-án,

- a Kiskunfélegyháza-szegedi vonalrészt (60 km) 1854.III.4-én.

Államköltségen készítette elő az osztrák kormány: - a Szeged-temesvári, -Szolnok-debreceni, - Püspökladány-nagyváradi vonalak építését.

Horvátországban (Steinbrück-szineki, Zágráb-károlyvárosi stb., építendő vonalak tervezését végezték el; az építést - később - már magán vasúttársaságok hajtották végre.

Ausztriában a magán vasutak államosítását 1851-1854 közt hajtották végre. (1851-52-ben a "déli vasút" osztrák és itáliai vonalait, 1853-ban a "bécs-gloggnitzi VT"-t, 1854-ben a "Bécs-Sopron VT"-t stb...)

A "Semmering-vasút" építését (Ghega vezetése, építése mellett) 1854.április 12-én fejezték be.

1854-ben egyidőre lezárult az államvasutak építése és az államosítás időszaka.

Magyarországon a "Pécs-Mohácsi VT" kezdett vasútépítésbe a Duna- gőzhajózási Társaság kezdeményezésére, a Pécs környéki szén megszerzésére. A Pécs-Üszög közti (6 km) szakaszt az osztrák állam építette. Megnyitva 1854.december 4-én.

A magánvasúti rendszer bevezetése az osztrák birodalomban (1854-1862).

Az osztrák birodalom gazdasági-politikai nehézségei (államvasúti beruházások, -igazgatás, -vonalak és járművek leromlása, - üzemvitel ráfizetései stb.) arra kényszerítették a bécsi kormányt, hogy az államvasúti rendszert a magánvasúti rendszerrel cserélje fel.

A váltás megoldására, a magánvasutak engedélyezésére bocsátották ki (1854.szeptember 18-án) a "Engedélyezési törvény"-t (Concession Gesetz-t), amely az "Engedélyezési Szabályzat" (Concession Directíven) átdolgozásából keletkezett. Az állam vállalta a vállalkozók tőkéjének biztosítására a kamatbiztosítást. A vasútengedélyeket - a törvény alapján - a császár "legfelsőbb jóváhagyása" után

kapták meg az engedélyesek, ezután alapíthattak "Vasút Társaság"-ot.

Az új helyzetnek megfelelően a birodalmi vasúthálózati terven belül Magyarországra is kidolgozták - a Bruck-Ghega-féle fejlesztési tervet. (A császár 1854.november 1-jén hagyta jóvá.)A terv figyelembe vette a már kiépült vonalat és két főirányt állapított meg: - az első a Duna balparti (Bécs-Pozsony-Pest-Cegléd-Szeged-Temesvár-Báziás; annak mellékvonalai (Szolnok-Debrecen-Tokaj-Miskolc;(Szolnok)-Püspökladány-Nagyvárad; (Szolnok)-Szajol-Békéscsaba-Arad; Pest-Hatvan-Miskolc-Kassa)

- a **másik főirány:** Bécs-Bécsújhely-Sopron-Szombathely-Nagykanizsa-Barcs-Eszék-Zimony-Szabadka-Arad-Gyulafehérvár-Nagyszeben, illetve Brassón át a román-magyar határ; mellékpályai: Buda-Nagykanizsa-Zágráb-Sziszek-Székesfehérvár-Újszőny; Pécs-Barcs, Mohács-Pécs.

Ez a hálózati terv a Széchenyi "Javaslat"-ában szereplőtől annyiban tért el, hogy Buda csak egy mellékvonal végállomása, Pest pedig egy fővonal középállomása volt. Széchenyinél a közlekedés (vasúti) központja "Budapest" volt.

A magán vasúttársaságok alakulásának és vonalhálózatuk építésének időszaka az osztrák birodalomban és benne Magyarország területén 1854-1862 évek közt.

Az "Engedélyezési törvény" alapján az állami vasutakat, megfelelő megváltási áron, meghatározott időre, a magánvasutaknak bérbe adhatták.

A már "üzletben" vagy építés alatt álló államvasutakból a következő magán vasúttársaságok alakultak:

A cs.kir.szab.Osztrák Államvasút Társaság (OÁVT).

Francia tőkéscsoport, bécsi bankok és bankárok az osztrák állammal kötött szerződés alapján (1854.december 31.) szervezeték meg "A cs.kir.szab.Osztrák Államvasút Társaság"-ot. (Az uralkodó 1855.január 1-jén hagyta jóvá az engedélyokmányt, amely az "üzletben" lévő "osztrák északi államvasút" és a

"üzletben" lévő osztrák délkeleti államvasút vonalaira,

az építés alatt álló Szeged-Temesvár vonal,

az építendő Temesvár-Duna, elágazás: Lissova-Báziás,

a már kiépült Lissova-Oravica vonalra terjedt ki.

Egy "Egyezményben" beleegyezett a kormány az időközben újjá alakult "Bécs-győri vasút" megvételére is úgy, hogy a szerződés szerint (1855.január 1.) a már kiépült Bécs-Bruck A/L vonalrész folytatását Győrig, még a "Bécs-győri VT" építse meg (78 km vonalat 1855.december 24-én adták át a forgalomnak).

Győr és Újszőny (ma Komárom) közt már az OÁVT folytatta a munkát, és (37 km) vonalszakaszt 1856.november 10-én nyitották meg.

A hatalmas tőkével és kapcsolatokkal rendelkező Társaság folytatta a munkába vett és új vonalak építését.

A Cegléd-Szolnok közt már kiépült (27 km) szakaszt eladta a Társaság a Tiszavidéki VT-nek.

A Társaság magyarországi hálózatán 1858-1862. közt szünetelt a vasútépítés. (Pesten a Rákos-Kőbánya összekötő (1 km) vonal készült el 1862.augusztus 1-jén.

A cs.kir.szab. Déli állami, lombard-velencei és központi olasz (középolaszországi) Vasút Társaság (röviden DVT).

Ez a hatalmas vasúttársaság az osztrák birodalom "itáliai" tartományai, Ausztria, Magyar (Horvát) ország területén vette át - a több vasúttársaság összeolvasztása után - az államosított vasútak építését, fejlesztését, a forgalom irányítását. A Társaság két nagy VT egyesüléséből keletkezett.

I. "A cs.kir.szab. lombard-velencei és középolaszországi VT" és

II. "A cs.kir.szab. déli VT" (Déli osztrák államvasut, karintiai vasút, tiroli vasút, horvát vasút, a Ferenc József keleti (csak megalakult) Vasút Társaságok egyesüléséből keletkezett (1859.január 1-jétől).

A hatalmas hálózatból (3050 km) "üzletben" volt, 1470 km építés alatt vagy előtt állt 1580 km vasútvonal.

Magyar (Horvát) ország területén a "DVT"-nek az alábbi vonalak "üzletben tartását" és "építését" engedélyezték: Bécsújhely-Sopron (üzletben: 1847.VI-II.2í. 32 km), Sopron-Szombathely-Nagykanizsa (megnyitva 1865.szeptember 30, 116 km), Steinbrück-Zágráb-Sziszek (megnyitva 1862.október 1., 76 km), Zágráb-Károlyváros szárnyvonal (megnyitva 1865.június 1., 49 km),

Marburgtól ill. Pragerhoftól (oh) Nagykanizsán, Székesfehérváron át Budára (megnyitva 1861.április 1-jén, 221 km),

Székesfehérvár-Újszőny (ma Komárom) vonal (megnyitva 1860.július 1-jén, 81 km).

"A cs.kir.szab. Tiszavidéki Vasúttársaság' (TVVT)

Kelet-Magyarország mezőgazdaságának bekapcsolása, a gömöri iparvidék összeköttetése Pesttel volt a célja. A "legfelsőbb hely"-ről (1856.november 10) kapott engedélyokmány alapján alakult - több-

ségében magyar földbirtokosokból álló -"egyesülés, amely megszerezte az államköltségen építés alatt álló Szolnok-Debrecen, Püspökladány-Nagyvárad, a kiépítendő Pest-Miskolc-Kassa, Miskolc-Tokaj-Debrecen, Szajol-Arad vonalhálózat vasútüzemi és építési jogát. Az engedélyesek közt (3 herceg, 19 gróf, 1 báró, 2 bankár, 2 állami főtisztviselő stb.) volt Andrássy gróf, Coburg-Gothai Ágoston szász herceg is.

Ennek a vasúttársaságnak és vasútépítésnek története jó példája a pénzügyi nehézségekkel, de botrány-, csőd, -sikkasztás, -csalás nélküli, szerény haszonnal járó, jókivitelű vasútnak. Ez a Társaság lett a versenytársa az OÁVT-nek. A többszöri pénzügyi nehézség ellenére is átadták a forgalomnak:

megvásárolták az OÁVT-tól a Cegléd-Szolnok (27 km) vonalszakaszt (1857.április 4-én),

Püspökladány-Nagyvárad	68 km

1858.április 24-én,

Szajol-Arad	142 km

1858.október 25-én,

Debrecen-Miskolc	136 km

1859.május 24-én,

Miskolc-Kassa	88 km

1860.augusztus 14-én.

A Társaság 1861-től politikai, gazdasági nehézségek miatt nem épített új vonalakat.

A Pécs-Mohácsi VT (PMVT) sok nehézség miatt az 1854-ben megkezdett építkezést folytatta és sikerült az Üszög-Mohács (55 km) vonalszakaszt 1857.május 2-án átadni a teherforgalomnak (a személyszállítást 1859.április 24-én kezdték el).

A történeti áttekintés után térjünk vissza Tolnay Lajos tanuló-katona-főiskolai éveire, amelyről keveset tudunk, így megkíséreljük rekonstruálni.

A fiatalembert a kor műszaki tudományai érdekelték, amelynek elsajátítására "polytechnicum"-ipartanoda adott lehetőséget.

"József császár 1782.(aug.30.)-ben alapította a budai egyetem bölcsészettudományi karán a Mérnöki Intézetét (Institum Hydrotechnico-Geometrium), amely 1852-ben szünt meg.

Pesten 1846.(November 1-jén) nyílt meg a "József polytechnikum" "Ipartanoda".

1850.(szept.29.): A pesti József Ipartanoda és a bölcsészkari Mérnöki Intézet egyesítése történt.

1856.(szept.30.): Leo Thun Hohenstein gr. osztrák kultuszminiszter jóváhagyta " a pesti cs.kir. József Műegyetem" szervezeti szabályzatát.

1862.(nov.12-től) az oktatás magyar nyelvű lett.

1872.(július 10.) a pesti József (nádor) polytechnikumot, "Magyar királyi József (nádor) Műegyetem" néven egyetemi rangra emelik.

1884-ben "a különböző épületekben elhelyezett Polytechnicum (az akkori Nagykörút (Múzeum krt) épületébe költözött.

1901-ben kapta meg a "műszaki doktori" cím adományozásának jogát.

1909 (nov.28.) A Budapesti József Műegyetem (budai) épületeinek ünnepélyes felavatása (Tervezők: Cziegler Győző, Hauszmann Aladár, Pecz Samu).

A fentiek ismeretében feltehető, hogy Tolnay a pesti József ipartanodában kezdte meg műszaki tanulmányait; 1850.ben 13 éves, tehát a 3-4 éves tanulmányait 1851-ben kezdhette meg és 1855-56-ban (18-19 évesen fejezhette be), mert 1857-ben besorozták osztrák katonának (akkor 20 éves).

Részt vett az olasz/francia-osztrák háborúban (1859.IV.29-VII.11.), ahol egy műszaki alakulatban szolgálva, hidak, műtárgyak építésénél, helyreállításánál tünt ki, ezért - magyar volta ellenére is - őrmesterré léptették elő. Leszerelés után (1859) a "pesti cs.kir. József (nádor) Polytechnikum"-ba íratkozott be (22 évesen) és 1862-ben szerezte meg mérnöki oklevelét. ..."a műszaki tudományok közt nálunk még kevesek által művelt ágát a vasútépítést választja életpályájának".

Tolnay - 1862-ben - kezdi meg mérnöki pályafutását.

A "Cs.kir. szabadalmazott Magyar Északi Vasúttársaság"-nál kezdte el vasúttervező, -építő, -szervező mérnöki munkáját.

A vállalattól 1865-ben távozott, az osztrák-magyar érdekeltségű "Cs.kir.szab. Kassa-Oderbergi Vasúttársaság"-hoz. A Társaságnál 1865-1870 évek közt dolgozott, mint főmérnök.

Tolnayt (33 évesen) 1870-ben hívták meg - a többségében tolnai és somogyi földbirtokosok által alapított "Duna-Dráva (Bátaszék-Dombóvár-Zákány) VT"-hoz építési igazgatónak.

1871 májusában a magyar kormány - a vasútépítés terén már nagy tekintélyt szerzett - Tolnay Lajost kérte fel a "M.kir. Vasútépítészeti Igazgatóság vezetőjének. A megbízatást elfogadta és elkezdte "állami" szolgálatát.

Az államvasúti rendszer 1868.VII.1-jén jelent meg, később (1869.X.31.) rendelték el a "Magyar Királyi Államvasutak" (MÁV) elnevezés használatát. Az új MÁV-nál visszaélések fordultak elő, ezért a Minisztérium az irányításra, vezetésre az "Igazgatótanács"-ot szervezte meg (1871.V.6.).

Az országgyűlés (1871.II.3. és XII.15-én) utasította a kormányt, hogy az államvasutak hálózatára és kezelésére terjesszen elő javaslatot.

A minisztérium a közlekedés egész területét átfogó tájékoztatást kívánt készíteni és az országgyűlés határozatának az államvasutakra vonatkozó részének kidolgozását a Vasútépítészeti Igazgatóságra bízta.

Nem volt véletlen tehát, hogy a kormány választása Tolnay Lajosra esett, akinek feladata lett a határozat végrehajtásának kidolgozása, aki akkor vált "az államvasúti rendszer" elkötelezettjévé, következetes képviselőjévé.

A nem egyszerű feladat megoldását akkor vállalta el, amikor már tombolt "a vasútépítési láz" és a gyenge lábakon álló államvasutat a magánvasút meg akarta semmisíteni.

Az állami vasúthálózat fejlesztésében Széchenyi elveit tartotta szem előtt; a vasúti közlekedés főirányai (nemzetközi kapcsolatok) az állam kezében legyenek.

Tolnay a Vasútépítészeti Igazgatóság szervezetét rendezte, megerősítette, kötelezővé tette a magyar nyelv használatát, de nem volt türelmetlen német nyelvű kollégáival szemben sem.

Érdekesen változott szolgálati beosztása, amikor a kormány (1872.II.16.) kinevezte a MÁV Igazgatótanács "igazgató tanácsosává" és a "Vasúti és Hajózási Főfelügyelőség" vezetőjével (Langer Károly) együtt - aki tagja volt már az Igazgatótanácsnak - megbízta az "államvasutak üzleti igazgatóságának ideiglenes vezetésével". Tolnay külön megbízást is kapott arra, hogy "az államvasút okszerű vezetésére és szervezetére" tegyen javaslatot.Az Igazgatótanácson keresztül tett javaslatait (A Közmunka- és Közlekedési Minisztérium és a Pénzügyi) elfogadták.

A minisztérium rendelete szerint 1872. augusztus 1-től:

- a "Vasútépítészeti Igazgatóság" megszűnik, az állam költségén épülő összes vasút ügyeit és mérnökeit egyesítik az üzletigazgatóság ügyeivel, amely az egyesítés után "a m.kir. államvasutak igazgatósága" nevet veszi fel és igazgatója Tolnay Lajos lesz;
- a visszamaradó magánvasútak ügyeit az új "m.kir.vasúti építészeti felügyelőség" veszi át.

Ezzel az intézkedéssel a MÁV Igazgatóság megerősödött, a MÁV és minisztérium közt egy olyan hatósággal lett kevesebb, amely a MÁV ügyeibe beleszólhatott.

Kiadták a MÁV első magyar nyelvű "szolgálati és illetmény szabályzat"-át is.

A MÁV történetének ezután következő időszakát "Tolnay-korszaknak" is nevezik (1872.augusztus 1.-1885.december 10.)

Ekkor (1872) érte el a "vasútépítési láz" csúcspontját: magánvasút 853,0 km; a MÁV 113,0 km; összesen 966 km vasútat építettek.

Tolnay - nem törődve a "verseny-láz" hangulatával, a magánvasutak szédítő építési eredményeivel és támadásaival - 1873. augusztus 1-jén megszüntette a "Pályafenntartási főnökség"-eket, új vonalbeosztással tizenkilenc (19) szakaszmérnökséget (később osztálymérnökséget) szervezett a pályafelügyelet és a -fenntartás megerősítésére.

A MÁV hálózat legnehezebb hegyvidéki vasúti szakaszát Károlyváros-Fiume között (177,0 km) 1873. október 23-án adták át a forgalomnak. Ezzel a vasút elérte az Adriai tengert.

Az Európában és a Monarchiában bekövetkezett gazdasági-pénzügyi válság hatására az országgyűlés 1873-ban nem engedélyezett új vasúttársaságot, sem vasútbővítést.

A válság ellenére a MÁV megkezdte: a budapesti összekötővasút és Duna-híd építését, a budapesti központi személypályaudvar tervezését, s vezette a Margit-híd építési munkáit.

Az 1874-ben az erősödő tarifa-verseny fékezésére Tolnay a kocsirakományi árúkra (a Monarchiában) a legalacsonyabb díjtételeket állapította meg.

A Deák-párt és több kormánya, - az államadósságok, a kamatbiztosítás terhei, a vasútépítési láz okozta visszaélések, botrányok, belpolitikai nehézségek miatt - 1875-ben megbukott.

Az államvasúti rendszer megerősödése.

A Deák-párt és kormányainak (1867.II.20-1875.III.2) távozása után 1875-ben a Szabadelvű Párt és kormánya, Tisza Kálmán (1830.XII.10-1902.III.28.) - (1875.X.20-1890.III.9.) miniszterelnökkel az élén súlyos gazdasági és politikai terhet vett át.

A Tisza-kormány határozott "államvasúti" politikát alakított ki:

- szabályozta, lassította a vasútépítés ütemét,
- a meglévő és kialakuló, összefüggéstelen államvasúti hálózat egyesítésére minden segítséget megadott, erősítette Tolnay tekintélyét és helyezetét, ezért
- a csődbe jutott és az egységes hálózat kialakítását akadályozó magánvasutakat több ütemben államosította,
- a kamatbiztosításos vasutakat újabb kamatbiztosítással erősítette, a gyengébbeket állami kezelésbe vette,

- az államvasutak fejlesztésére, a magánvasutak versenyének letörésére, azokkal párhuzamosan "versenyvonalak" építésére beruházási hitelt adott,
- ezekkel az intézkedésekkel megteremtette a szomszédos országok felé a Budapestről kiinduló független állami vasútak főirányait.

A Monarchiában - 1876-ban - az áruszállításban "reform díjszabást" vezettek be, amellyel a "tarifaharc"-ot megszüntették.

Jelentős eseménye volt a vasút és a MÁV történetében "a budapesti összekötő vasút és a vasúti Duna-híd" megnyitása 1877. október 23-án.

Tolnay 1877-ben az Igazgatóságban az "építési és pályafenntartási szakosztályokat" összevonta.

A MÁV 1878-ban állami kezelésbe vette a "Duna-Dráva" vasutakat (1878.I.1.) és a minisztérium átadta - ez 1876-ban csődbe ment - "keleti vasút" hálózatát.A most már három - össze nem függő vonal - kezelése sok gondott okozott Tolnaynak. A külszolgálatot így alakította ki: I. "Északi vonal"-on (810,0 km), I-XII. osztálymérnökség, Közlekedési főnökség. II. "Déli vonal"-on (375,0 km) XIII-XVII. osztálymérnökség. Üzletvezetőség: Zágrábban. III. "Keleti vonal"-on (607,0 km) osztálymérnökség: XVIII-XXIX. Üzletvezetőség: Kolozsvár.

Tolnay következetes, szívós munkájának elismerése volt (1878), hogy "Őfelsége, a közmunka és közlekedési miniszter előterjesztésére Tolnay Lajos, a MÁV igazgatójának miniszteri tanácsosi címet és rangot díjmentesen .... adományozta".

A MÁV amúgy is szétszórt hálózata 1879-ben még bonyolultabb lett, mert a csődbe ment "Vágvölgyi Vasúttársaság" vonalait - államosítás (1879:XXVII.tc.) - után, kezelésre át kellett vennie. Pozsonyban Forgalmi főnökséget állítottak fel (140,0 km vonalon).

A MÁV beékelődött az OÁVT vonalába, zavarta üzleti érdekeit, de a MÁV üzemének kezelése is nehezebbé vált.

A kormány megkezdte (1880-ban) a magánvasutak - különösen a konokul szemben álló OÁVT-elleni támadását, a MÁV hálózat egységének megteremtését.

1. Észrevétlenül felvásárolta a Tiszavidéki VT részvényeinek többségét és államosította (1880.XXVIII.tc.). Ezzel megszerezte a keleti államvasúti főirányt (Cegléd-Szolnok 27,0 km, Szolnok-Debrecen-Miskolc-Kassa: 349, Püspökladány-Nagyvárad 68,0, Szeged-Arad 142, Mezőtúr-Szarvas: 20, 606,0 km) és a Budapest-Brassó közvetlen kapcsolatát.
2. A Déli VT-tól megvette a Zágráb-károlyvárosi (49,0 km) szakaszt, Zákány-Fiume közt a MÁV-é lett a vonal.
3. A törvényhozás engedélyezte az állami versenyvonalak:

a/ Bp.-Szabadka-Újvidék-Zimony-oh. (1880.XLII.tc.) és b/ Rákos-Újszász (1880.XXXVIII.tc. 74,0 km) építését.

Nagy feltűnést keltett a Magyar Mérnök és Építész Egylet temesvári vándorgyűlésen (1880.VI-II.25.) Tolnay Lajos előadása az államvasutak fejlesztésének eredményeiről, a további állomásítási-, vasútépítési tervekről, a magánvasutak - különösen az OÁVT-hatalmának megtöréséről.

Nemzetközi tekintélyét a francia köztársasági elnök "a francia becsületrend lovagrend"-jének adományozásával növelte, a király pedig a "cs.kir.vaskoronarend lovagkeresztjé"-t adományozta (1880). Tolnay az "északi és "keleti", a "Vágvölgyi" és "déli" még különálló hálózatra, új, de már decentralizált szervezetet alakított ki a MÁV-nál. Megszervezte az Üzletvezetőségeket.

Az építést a "Vasúti Főfelügyelőség"-nek adta át.

Az újabb siker miatt támadták Tolnayt, mert ő "államvasúti" és nem "állami vasút politikát" folytatott.

A MÁV a "keleti és tiszavidéki" vasútak átvételével "a német vasútak egyletébe" tartozó összes pályaintézet között a harmadik, a magyar és osztrák vasutakon belül kiterjedésre az első helyen állt. Az államvasutak közül csak a porosz és bajor államvasút volt hosszabb.

A törvényhozás a vasútépítés megkönnyítésére alkotta meg a "Helyiérdekű" vasutakról (HÉV) (1880.XXX.tc.) szóló törvényt.

Mindezek következtében a MÁV és Tolnay tekintélye megerősödött és "Tolnay Lajos miniszteri tanácsos és igazgató urat (1881-ben) a német vasútegylet műszaki bizottságának elnökévé" választotta.

Az uralkodó a "Lipót-rend lovagkereszt" kitüntetéssel honorálta (1881.december 23.).

A versenyvonalak építése és az államosítás második hulláma (1882-1884).

1. A Rákos-Újszász közti vonal az OÁVT Bp-Cegléd vonalának lett verseny vonala, lerövidítette a "keleti főirányút".
2. A Bp.-Zimony-oh vonal nemcsak versenyvonal, hanem a magyar-szerb vasúti egyezmény (1880:XXV.tc.) alapján nemzetközi, déli főirányú vonalként épült, így szárnyvonalival, a határőr

vidéki vasutakkal "a szerbiai forgalom a magyar államvasutakra tereltetett".

E hálózatnövekedés miatt Szabadkán (1882.október 2.) új üzletvezetőséget állítottak fel (a még megnyitandó vonalakra), a Vinkovcén lévő forgalmi főnökség megszünt.

3. A Déli vasúttal versenyző vonalat nem a MÁV, hanem az államérdekeltségű "Budapest-Pécsi VT" épltette ki. Bp.Kelenföld-Baranya-Szentlőrinc közt rövid idő alatt 205,0 km; 1882.XI.16. megnyitva. Ezzel a Bp-fiumei (Adriai tengeri) főirány független lett a Déli vasúttól, kapcsolatot teremtett a főváros és tenger között (Bp-Kelenföld-Dombóvár-Zákány-Károlyváros-Fiume).

Az Osztrák Államvasúttársaság konok ellenállását Tisza Kálmán közvetlen közbelépésével sikerült letörni. Kikerülte a bécsi igazgatóságot és a párizsi nagy részvényesekkel (comité) megegyezve létre jött az államszerződés a magyar állam és OÁVT közt, 1882. június 8-án, majd egy forgalmi egyezmény a MÁV és Osztrák-Magyar Államvasúttársaság közt (1883.)

Az Államszerződés szerint a magyar állam átadta (1883.I.1.) a Vágvölgyi vonalakat (140,0 km), megkapta viszont az Újszőny-Győr vonalrészt (37,0 km) (1882:XLV.tc.), azután a Győr-Bruck/L (78,0 km) vonalat és az összes vasútengedélyt (Újszőny-Buda stb.) A társulat neve: "cs.kir. szabadalmazott osztrák-magyar vasúttársaság" lett, amely Budapesten független igazgatóságot állított fel.

Ennek révén a "Budapest-Kelenföld-Újszőnyi (Komárom) vonalrész kiépítésével 1884.VII.15. átadásával alakult ki a nyugati független államvasúti főirány.

Tolnay mindezen eredmények és várható államosítások hatására dolgozta ki a független, önálló államvasúti igazgatási szervezet felépítését.

A változtatást még végrehajtotta, de továbbfejlesztésre nem lett ideje, mert "Legfelsőbb kézirat" jelent meg a hivatalos sajtóban, amely közölte, hogy "A közmunka és közlekedésügyi minister előterjesztésére bellusi Baross Gábor országgyűlési képviselőt a közmunka- és közlekedésügyi minisztériumban államtitkárrá nevezem ki. Kelt, Bécsben, 1883.évi márczius 30-án. Ferencz József s.k. Báró Kemény Gábor s.k."

Tolnay javaslataival 1884. elején készült el. A miniszter 1884.március 14-én adta ki Rendeleteit és Utasításait (I-VII.), Pótutasításait, melyek szerint: - megszünt a "MÁV Igazgatótanács", - a "magyar kir. vasúti főfelügyelőség", amely mint hatóság a Minisztériumba került, és az állami vasútépítést visszaadta az államvasutaknak.

A miniszter a MÁV-ot az elnökön keresztül irányítja.

Az elnök (aki a m.kir.vasutak élén áll és az igazgatásért felelős) Tolnay Lajos lett.

1884-ben megnyílt: - a Bp.-Újszőnyi vonalrész (VI.16.),

- a MÁV új személypályaudvara, VIII.16. (Keleti pu.),
- a törvényhozás államosította: az "Első Erdélyi", a "Duna-Dráva", az "Alföld-fiumei" vasúttársaságokat.

Tolnay céljainak elérése után 1885-től súlyos nehézségei támadtak. Baross már 1884-től (bár nem volt miniszter) átvette a minisztérium vezetését. Tolnay szervezéseit még nem tudta megakadályozni, de már dolgozott elvei szerint a MÁV szervezetének átalakításán.

Tolnay és Baross személyes kapcsolata megromlott, a sajtó és az élclapok foglalkoztak vitáikkal.

A "Német Vasútegylet" (1885.VIII.24.) magyarországi ünnepélyes közgyűlését még Tolnay rendezte.

Az ellentétek odáig fajultak, hogy Tolnay, Tisza Kálmán miniszterelnökhöz fordult és segítségét kérte.

Tisza Tolnay érveit nem fogadta el, mert Baross lekötelezettje volt. Az 1878. évi országgyűlésen az okkupáció miatt személyét ért súlyos vádakkal szemben Baross védte meg.

Tolnay elvei mellett kitartott és állásáról 1885. december 10-én lemondott.

A "Vasúti Közlekedési Közlöny, (félhivatalos lap) 1885.XII.13-án megjelent emlékezéséből részletek:

"Tolnay Lajos a magyar államvasutak igazgatósági elnök, azon nyilatkozatát, hogyha a közlekedési minisztérium nem változtatja meg a magyar államvasutak fővonásaiban már régebben ... (Baross által) kidolgozott szervezetét - távozni kíván állásából, mint halljuk - az új szervezet kidolgozása után sem változtatta meg. Báró Kemény Gábor a nyilatkozatot tudomásul vette és a lemondást elfogadta.

Tolnay lemondásával új vasúttörténeti - a HÉV vonalak és az államosítás harmadik hulláma - korszak következett.

Tolnay a közéletben (1886.-1914-1918)

Tolnay nyugdíjazását a miniszter 1885. december 5-én közölte.

Tolnayt megrendítette, hogy távoznia kellett az életcélját jelentő államvasúttól, de nem tört meg és a közéletben folytatta alkotó munkáját.

A hír,hogy megvált a vasúttól, gyorsan terjed még a határokon túl is, ahonnan azonnal felajánlot-

ták az osztrák "Ferdinánd császár Északi VT" igazgatói székét. Az ajánlatot nem fogadta el.

A Magyar Mérnök és Építész Egyletben, - amelynek alapító tagja (1872.) és 6 éven át elnöke volt -, tovább folytatta munkáját.

Az 1887-es országgyűlési választáson a budapesti IX.kerület megválasztotta a Szabadelvű Párt programjával az országszerte ismert és tisztelt Tolnayt képviselőjének.

A hatalmas ipari központot is jelentő Ferencvárost három országgyűlési cikluson, 9 éven át (1887-1896) képviselte.

A képviselőházban a pénzügyi, gazdasági és közlekedési kérdésekben felszólalásaival, javaslataival adott hasznos tanácsokat. A Szentkorona Országainak Vasutas Szövetsége is elnökének választotta.

Idejének nagy részét lefoglalta, hogy a Székesfőváros (1889-1912) a Fővárosi Közmunka Tanácsába delegálta, mint választott tagot.

A Közmunkák Tanácsa 1870. június 23-án (1870:X.tc.) alakult meg Andrássy Gyula gróf miniszterelnök elnökletével, alelnöke Tisza Lajos volt.

"1910. januárjában Tolnay Lajos kapott megbízást, hogy ideiglenes alelnöki minőségben vezesse a Közmunka Tanácsot.

1913.januárjában az egykori első MÁV elnököt a Közmunka Tanács első elnökévé nevezték ki.

Ez volt az első alkalom, hogy 1870-től számított 43. esztendőben ..... a közmunkatanács elnöki és alelnöki állás betöltetett ..... Tolnay Lajos szakképzettségének 1914. elejéig vette hasznát a tanács, akkor életének 77. életévében lévő férfiú megvált díszes állásától."

A m.kir.József Műegyetem az 1909-ben engedélyezett "tiszteletbeli doktor"-i (Honoris Causa Doctor") címet az elsők közt adományozta Tolnay Lajosnak.

Az uralkodótól a "Valóságos belső titkos tanácsos" közjogi méltóságot 1910-ben kapta meg.

Az I. világháború kitörése után az uralkodó "m.kir. népfelkelő mérnök-vezérőrnagy"-gyá nevezte ki a hajdani, volt császári őrmestert.

A háború alatt visszavonultan élt, a történeti Magyarország összeomlása előtt, 1918. április 21-én halt meg.

Tolnay Lajos volt a történeti Magyarország államvasútjának első és a történelem furcsasága, hogy fia, Tolnay Kornél kiváló mérnök és nyelvtehetség (1865-1936) pedig az utolsó elnöke (1914.I.22.-1918.XI.7.), aki elnökségéről szintén lemondott.

Tolnay Lajos, a Vasútépítészeti Igazgatóság főnöke, később a MÁV első elnöke

Alépítményi babonák

Dr. Ritoók Pál
mérnök főtanácsos
a Pálya-, Híd- és Magasépítményi Főosztály
főmunkatársa

A vasúti pálya alatti teherhordó rétegek kérdése az 1960-as évek közepétől sok gondot okozott a MÁV szakembereinek. A megnövekedett terhelés és sebesség, a mintegy száz év alatt elfáradó, már annak idején sem mindíg - az akkor még nem is ismert - talajmechanikai szabályoknak megfelelően épült alépítményeket komoly próbára tette, és azok sok esetben nem állták ki ezt a próbát.

A vasúti alépítménnyel foglalkozó szakemberek, kutatók munkája nyomán a magyar vasútépítésben megjelent az alépítményi teherhordó rétegek méretezésére nem is egy, hanem mindjárt két, egymás ellenőrzésére alkalmas eljárás (dr.Ormai, illetve Szathmári Dezső nevéhez fűződően). Mindkettő bele is került a D.11. Műszaki útmutatóba. Az eljárás pontosítását a Széchenyi István Műszaki Főiskola Vasútépítési Tanszéke végezte el, kiegészítve a 160 km/h-nál nagyobb sebességre tervezett pályák teherhordó rétegeinek méretezésével (Sínek Világa 1990/2. és 1992/1.szám).

Az üzem alatti pályákon rövid vágányzárban védőréteg beépítését lehetővé tevő technológiát a MÁV már 1976-ban bevezette és 10 év alatt az ú.n. Schubert-Plasser eljárással beépített:

- 292 km-en homokoskavics védőréteget,
- 190 km-en homokoskavics védőréteget műszaki textíliával együtt.

(Ezen kívül földmunkatechnológiával is nagy hosszban épített be védőréteget, mint pl. Hatvan-Szerencs között.)

Mind az elmélet, mind a gyakorlat terén a MÁV néhány év alatt jelentős hírnévre tett szert. Bevonták az UIC kutatóintézetének a műszaki textíliákkal foglalkozó munkacsoportjába (ORE D117 RP 24), az UIC 722 sz. ajánlásának elkészítésébe, amelyben az említett eljárás is szerepel. (UIC 722 A meglévő vonalak teherbíróképességének növelésére vonatkozó eljárások.) Legutóbb pedig az UIC 719 ajánlásának elkészítésében is részt vett a MÁV képviselője (UIC 719 Vasútvonalak földművei és teherhordó rétegei), aminek nyomán az ajánlás függelékébe a MÁV teljes méretezési eljárása is bekerült az SNCF, a DB és az SBB eljárása mellett. Jelzi az érdeklődést a MÁV ezirányú tevékenysége iránt, hogy a MÁV képviselőit számos nemzetközi konferenciára hívták meg, hogy ismertessék tapasztalataikat. (Újvidék 1979, Bad Gastein 1980, Brno 1982, Gottwaldov 1986.)

A tapasztalatok megmutatták az eljárás gyengéit is, amit az említett UIC 722 ajánlásnak az eljárásokat összehasonlító táblázata reálisan rögzít is. Egy - sajnálatosan - a "fiókban maradt" tanulmány azonban nagyon pontosan rámutatott arra, hogy a MÁV hol alkalmazta helytelenül az ú.n. "beforgatásos technológiát". (Muskovics György: A vasúti alépítményi védőréteg ágyazatrostálógépes beépítési technológiájának és munkarendszerének minőségfejlesztési célú optimalizálása. Szakdolgozat a SZIMF szervező-szaküzemmérnöki szakán 1989.) Ezek:

- az alkalmazott homokoskavics több szempontból nem felel meg a technológia és az előírások szerinti anyagnak,
- a beépítőgép haladási sebessége nem megfelelő, stb.

Ahol a feltételek megfelelőek voltak, ott az eredmények a követelményeknek megfeleltek.

Amikor tehát az eljárás gyengéit hangoztatjuk, először saját portánk előtt kellene seperni.

Mindezeken túlmenően egy majd 20 éves eljárás már bizonyára megérett a változtatásra.

A leírtak nyomán a MÁV a teherhordó rétegek javítása ügyében hatalmasat lépett előre, minek eredményeképpen az alépítményi problémák közel sem jelentkeznek olyan tömegesen, mint a 60-70-es években.

A felépítménycserék szinte teljes megszűnése mellett talán ez is az oka annak, hogy az a szellemi erőfeszítés, ami emögött az eredmény mögött meghúzódott, ellanyhult. A tudomány pedig közben

nagy léptekkel halad előre, így a "hírnév" nagyon gyorsan múlik el, ha az erőfeszítésekkel felhagyunk. Az előírások - külföldön - mind szigorúbbak lesznek, hisz a jó alépítmény a fenntartási költségek csökkentésében legalább akkora szerepet játszik, mint a nagyobb tömegű sín, a hosszabb alj, a rugalmas leerősítés.

A rosszul megépített felépítmény legfeljebb (ez sem kevés) 20-25 éven át növeli a fenntartási költségeket, a rossz alépítmény 100 éven át.

Ez a hosszú történeti visszatekintés azt a célt szolgálja, hogy a vasúti alépítmény kérdése újra legyen olyan fontos kérdés, mint a 70-80-as években volt.

Ehhez talán az is szükséges, hogy néhány "alépítményi babonától" el tudjunk szakadni. Ehhez mutatunk be néhányat.

"Ahol sárfoltos az ágyazat, ott alépítményi hiba van."

Ez a megállapítás csak akkor igaz, ha az ilyenkor általában szükséges gyakori szabályozással a zúzottkő ágyazatot is gyakran pótolni kell, mert "eltűnik". Ha ugyanis az ágyazat eltűnik, az csak az alépítménybe tűnhet el, vagyis megindult a kavicszsák képződés. Ha ez nem következik be, akkor a sárfolt (fröcsögős alj) nem alépítményi, hanem felépítményi hibára utal:

- az alj alatt nincs elegendő ágyazat, hanem pl. a beforgató eljárásnál bekövetkező technológiai hibából az alj alatt lényegében homokoskavics van,
- az ágyazat olyan mértékben szennyezett, hogy a csapadékvíz már nem tud az ágyazatból elszivárogni és "szivaccsá" alakul át az ágyazat.

Mindkét esetben a megszüntetés módja ágyazatrostálás. Ha a zúzottkő "eltűnik", valóban alépítményi hibáról van szó és ennek megfelelően kell elhárításáról gondoskodni.

"A védőrétegnek vízáteresztőnek kell lenni."

Ezt a babonát - talán az utasítások (Pályatervezési Szabályzat, D.11. útmutató 1.6.2.1. pont) azon előírása okozta, amely szerint a szemcsés anyagú védőréteg vízáteresztő képességének k › 10 -4 cm/s értékűnek, de a védett talajnál mindenképpen kedvezőbbnek kell lenni. Ilyen előírás az ismert külföldi előírások egyikében sem szerepel, tehát ezt az előírást célszerű lenne törölni előírásainkból.

Azt, hogy a védőrétegnek nem kell vízáteresztőnek lenni, az is jelzi, hogy az útmutató a védelem módszereként talajstabilizációt, aszfaltréteget is lehetővé tesz, amelyek nyilvánvalóan vízzáróak. De a szemcsés védőréteg is gyakorlatilag vízzáróvá válik, ha teljesítjük - és teljesítenünk kell - a tömörséget a módosított Proctor eljárás szerint.

Az UIC 719 útmutató régi és új kiadása azt írja elő, hogy a védőrétegnek nem szabad vízáteresztőnek lenni:

"A védőréteg fölső síkjának is, mint arra fentebb utalás történt, dőltnek kell lenni annak feltételezésével, hogy a védőrétegnek jó a szemeloszlási görbéje a csapadékvíz kb. 80%-a (lefolyási tényező c 0,8) közvetlenül a zúzottkő/védőréteg határfelületen a vízelvezető rendszerbe folyik. A maradék 20% elszikkad a védőrétegben, mivel az esés gyors vízlefolyást tesz lehetővé. (UIC 719. 2.8.2.pont)

Ez azért nagyon fontos, mert ez a "babona" (t.i. hogy a védőrétegnek vízáteresztőnek kellene lenni) két további "babonához" vezet el.

"A védőrétegnek bármilyen homokoskavics jó!"

Ennek a Pályatervezési Szabályzat és a D.11. útmutató előírásai egyaránt ellenmondanak:

"A védőrétegként alkalmazott szemcsés anyag az alábbi feltételeket elégítse ki:

- Szemcse összetétele a - itt az 1.ábrán - megadott szemeloszlási görbék által határolt tartományba essék.
- Egyenlőtlenségi mutatója U 5, súrlódási szöge γ 32° legyen.
- A Terzaghi-féle szűrőszabályt elégítse ki ("önszűrés").
- Vízáteresztő képessége k › 10 -4 cm/s, de a védett talajénál kedvezőbb legyen. (Erről már szóltunk. R.P.)
- Száraz sűrűsége (γ omax) 1,65 l/m^3-nél kisebb nem lehet.
- Előírt tömörségi foka (t.i. a beépítés után R.P.) hézagnélküli vágány esetén

  95%, ha γ omax 1,75 t/m

  100%, ha γ omax = 1,65-1,75 t/m

  hevederes illesztésű vágány esetén

  90%, ha γ omax 1,75 t/m

  95%, ha γ omax = 1,65-1,75 t/m

  (Pályatervezési Szabályzat 12.sz. melléklet)

Az UIC ajánlás:

"Homokoskavics a védőrétegben:

A homokoskavics a zúzottkővel érintkezve meg kell feleljen az 1.2.2.1. pont szerinti jó szemeloszlási görbének.

Az anyagnak a következő keménységűnek kell lenni:

- Mikrodeval eljárás szerint (víz jelenlétében) ‹ 15 v. 20.

- Los Angeles eljárás szerint ‹ 20 vagy 25 a vonal jelentőségének megfelelően.

Egyes vasutak megkívánják, főleg újépítésű vonalakon, hogy az anyag legalább 50%-a tört anyag legyen.

Megjegyzés:

Egy részről:

- biztosítani kell a különböző egymáson fekvő teherhordó rétegek szűrőstabilitását. E célból a Terzaghi féle szűrőszabályt be kell tartani. (Ez a szabály egyébként a nem kötött talajokra érvényes.)

Más részről:

- meg kell akadályozni az alépítmény, illetve az altalaj felszivattyúzódását. (A finom szemcserészek felhatolását a talajban.) Ebből a szempontból általános érvényű szűrőszabályokat állított össze a D 117 RP 21 kötött és nem kötött talajokra egyaránt. A gyakorlatban szükséges, hogy a védőréteg anyaga, amely egy iszapos vagy agyagos finom talajjal érintkezésben van, elegendő 0,2 mm-nél kisebb szemcséket tartalmazzon, miközben az anyag ne legyen kötött; ezt a célt a következő eljárásokkal lehet elérni:
- a teherhordó réteg egyetlen homokoskavics rétegből áll, amelyben a szemcsék 20%a kisebb, mint 0,2 mm,
- a teherhordó réteg kétrétegű

= a fölső homokoskavics védőrétegből megfelelő egyenlőtlenségi mutatóval (Cu)

= az alsó szűrőrétegből.

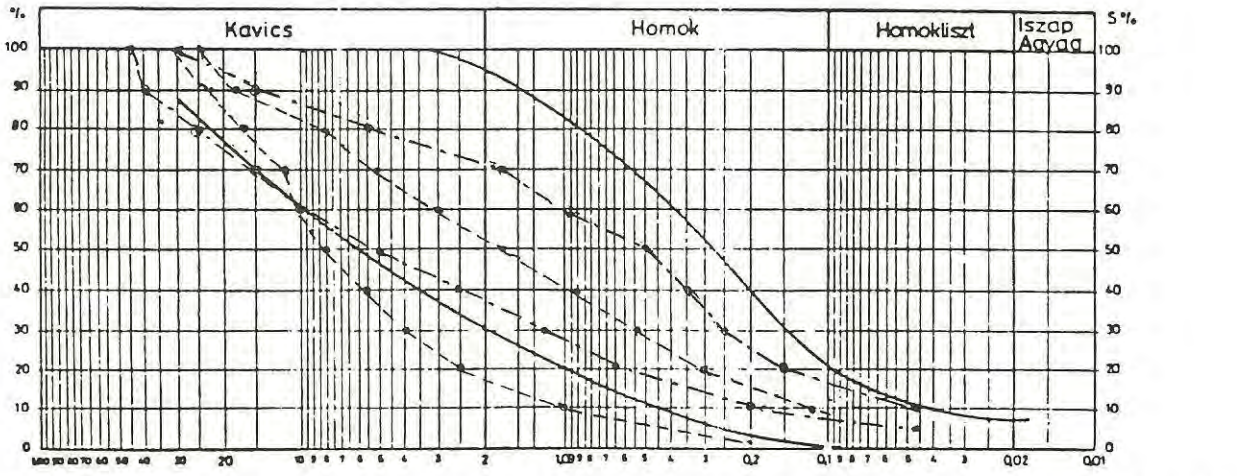
A műszaki textíliák a szerkezet szűrőstabilitását és a teherbíróképességét növelni tudják."

(UIC 719 2.6.pont)

Lássuk ezzel szemben, talán a babona, talán a pénztelenség miatt, hogy mi a valóság. Ehhez a már említett, Muskovics Györgytől származó tanulmány néhány adatát idézem.

Amint az az 1. ábrából látható, már a magyar előírás sem követeli meg a 0,2 mm-nél kisebb szemnagyság 20%-os jelenlétét. A hegyeshalmi THK 0/24 jelű homokoskavics hivatalos határértékei pedig ezt éppen csak elérik. A valóságban azonban legnagyobb részt a saját határait is a magas kavicstartalom irányába mesze túllépi! (2.ábra)

Az ábrán feltüntettük a nyékládházi durva homok szemeloszlási görbéjét is, amely a 0,2 mm-nél kisebb szemnagyságra vonatkozó korlátozó értéknek ugyan szintén nem felelt meg, de legalább a magyar előírásnak igen.



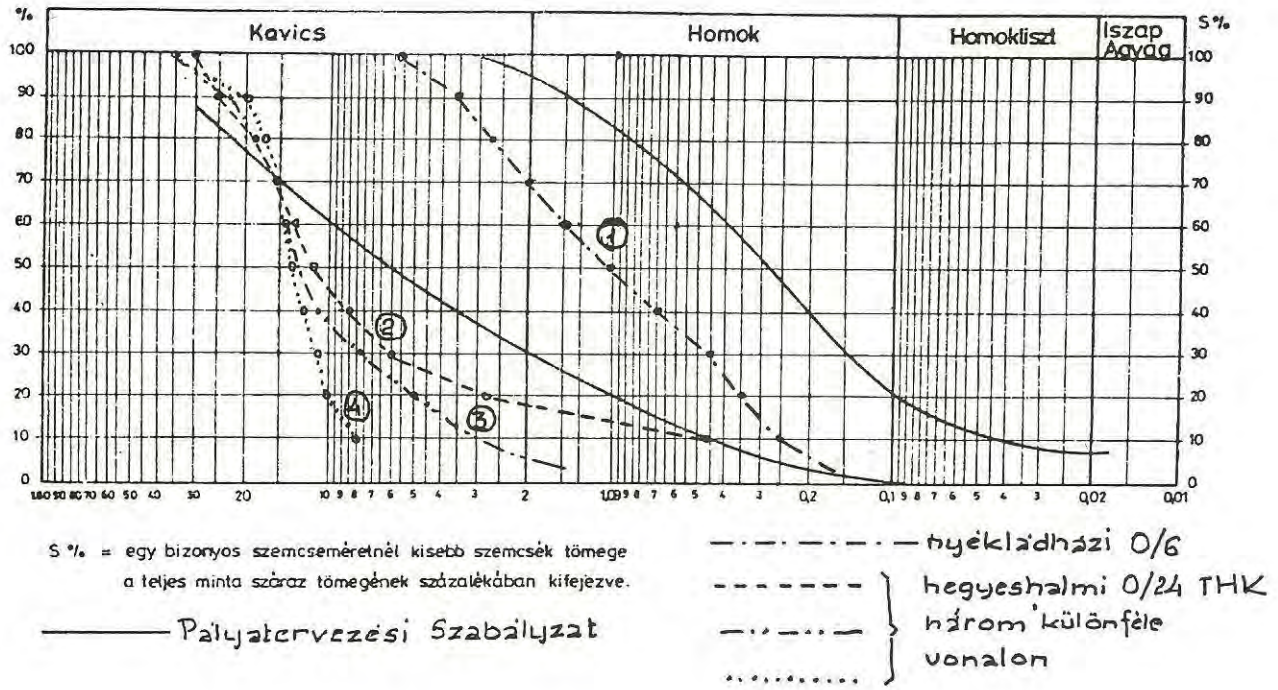
S % = egy bizonyos szemcseméretnél kisebb szemcsék tömege a teljes minta száraz tömegének százalékában kifejezve.

——— Pályatervezési Szabályzat

— · — · — DB előírás

- - - - - THK 0/24 hegyeshalmi termék

1. ábra



2. ábra

A Terzaghi -féle szűrőszabály előírja, hogy a védőréteg anyagának szemeloszlási görbéjén a 15 súlyszázaléknak megfelelő ordinátán lévő szemnagyságnak kisebbnek kell lenni, mint a védendő talaj szemeloszlási görbéjén a 85 súlyszázalékos ordinátán lévő szemnagyság négyszerese. Ezt a szabályt a nevezett hegyeshalmi kavics egyetlen vizsgált alkalommal sem valósította meg.

Végül bebizonyosodott, hogy a hegyeshalmi homokoskavics - a magas kavicstartalom miatt - az előírt mértékre, nemcsak a rostálógéppel, de egyéb eszközzel sem tömöríthető be. A 0/6 nyékládházi durva homokot a rostálógép is 91%-os relatív tömörségre betömörítette.

A védőréteg vízáteresztőségének babonájából az a másik tévedés is következik, hogy: "Védőrétegnek csak szilikát anyagból álló anyag a megfelelő". Ilyen előírást sem a hazai, sem a külföldi előírások nem tartalmaznak. A hazai előírás nem, de az UIC előírás a keménységet tartalmazza. Ez azért nagyon lényeges, mert az előírásoknak megfelelő szemeloszlású mészkő törmelék kiválóan megfelel védőrétegnek. Ezt néhány hazai példa is tanúsítja:

- Székesfehérvár-Komárom vonal egy szakasza,
- Szárliget-Tatabánya "Szurdok"
- Tatabánya átmenő

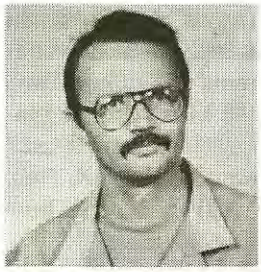
(Utóbbi helyen egy csőtörés nyomán elázott friss tükörbe épült be az elázott alpítménybe belenyomva a mészkő-murva "védőréteg", ami azonban csak az a kivétel, amelyik azt a szabályt erősíti, amely szerint a védőréteg alatti felületet is gondosan, oldaleséssel ki kell alakítani.)

Mindezeket azért kell meggondolnunk, mert - reményeink szerint - olyan vasútépítési munkák előtt állunk, ahol a jó alépítmény alapvető követelmény.

Mivel a MÁV a megrendelő pozícióban van, fontos, hogy a kivitelezőktől megköveteljük, hogy az előírásainknak megfelelő anyagot építsék be.

Kétségtelen, hogy ennek többletköltsége van, de ha nemcsak a nem egyenletesen elhelyezkedő homokoskavics bányákból szállíttatunk a kivitelezőkkel, hanem kőbányák - megfelelően kevert - anyagából is, akkor egyrészt a szállítási költségekben lehet megtakarítást elérni, de a piaci viszonyok révén a homok-kavics ára is lejjebb szorítható.

Ehhez szükséges előírásaink hozzáigazítása a nemzetközi tapasztalatokhoz és ajánlásokhoz, a minőségellenőrzés megszervezése (szemeloszlás, anyagösszetétel, tömörség, stb.), de mindenekelőtt a vasúti alépítmény kérdései iránt érdeklődő, azzal foglalkozó szakmailag jól képzett szakember gárda kialakítása, mert ismeres, hogy a babonák ellen a tudomány az egyetlen hasznos fegyver.



Baki István
mérnök főintéző
Pálya-, Híd- és Magasépítményi
Főosztály főmunkatársa

Az ágyazati anyagok nemzetközi fejlesztési irányai

A korszerű - hézagnélküli és egyre növekvő sebességre kiépülő - vasúti pálya ágyazatának kialakítása a növekvő igények figyelembevétele alapján, egyre nagyobb feladat.

Az ágyazatot megfelelő szemnagyságú, szemeloszlású, nagy belső surlódással rendelkező zúzottkőből, megfelelő tömörséggel és vastagságban kell kialakítani ahhoz, hogy jól megfeleljen a vágányt alátámasztó, a járműterhelések és erőhatásokat elosztó szerkezet feladatainak.

A hézagnélküli vágány stabilitását, irányhibamentes helyzetét befolyásoló tényezők között az ágyazat ellenállásának jelentős szerepe van. Ismert, hogy az oldalirányú erők felvétele szempontjából a vágányellenállások mintegy 55-60%-át az oldalirányú ágyazati ellenállás biztosítja. Az ágyazat növekvő vastagsága a földműre ható hajlító nyomás csökkenéséhez vezet, kisebbítve ezzel annak meghibásodását. A laposkerekek okozta ütésszerű erőhatások elnyelési mértéke is az ágyazati vastagság függvénye.

Az ágyazat szabad hézagtartalmával egyenes arányban áll annak vízáteresztő képessége, amely az ágyazati anyagban felhalmozódó finomszemcsék miatt erősen leromlik.

Az ágyazati anyag romlásának, az anyag kőzetfizikai tulajdonságain kívül az alábbi fő okai vannak:

- a helyszínre szállítás során finomszemcsék keletkeznek, illetve szétrendeződnek a zúzottkő szállító kocsikban,
- nagygépes pályafenntartási munkák,
- ismétlődő forgalmi terhelések,- szélhordta és a vasúti kocsikból kihulló finomszemcsék,
- az altalaj felnyomódása vagy felszívódása.

Korszerűen átépített MÁV vonalak ágyazatában a megépítést követő 2-4. évben egyre növekvő számban jelennek meg sáros felverődések, 15-30 cm-es vaksüppedések. A sáros felverődést tekinthetnénk a hibás alépítmény következményének is, de mivel ezek javítóágyazattal, műszaki textíliával, aszfaltréteggel védett alépítmény esetében is sűrűn előfordulnak, más okokat kell keresnünk. Vizsgálatok bizonyítják, hogy az átépítést követő viszonylag rövid idő alatt - 1-2 év - kialakult sáros felverődésű meghibásodások esetében az ágyazat szemmegoszlása nem elégíti ki a szabvány előírásait.

Sajnos a meghibásodott pályarészek vizsgálatánál gyakoribb az az eset, amikor az ágyazati anyag szemmegoszlása nem lépi túl a szabvány szerinti tűrési értékeket (az NZ 20-55 mm szemnagyságú zúzottkőre vonatkozó MSz szélső helyzetben megengedi, hogy a beépülő kő 65 súlyszázaléka 35 mm, 15 súlyszázaléka 20 mm alatti legyen), viszont az ágyazattal szemben támasztott követelményeknek nem felel meg.

A hetvenes évektől kezdve a szabvány finomszemcsékre vonatkozó túl enyhe előírásainak negatív hatása felerősödött a 30 mm rostanyílású Plasser rostákkal - nem mindig a műszakilag indokolt mértékben - végzett építési, illetve fenntartási rostálás során. A szabványnak megfelelő új zúzottkőnek akár 50%-a is kikerülhet a pályából, indokolatlan anyagköltségeket és többlet vágányzárt okozva.

A vasúti ágyazati anyaggal kapcsolatos problémák nem csupán a MÁV-nál jelentkeznek. Szinte valamennyi európai vasút szükségesnek tartja a vizsgálati módszerek, anyagminőségi előírások aktualizálását, egységes szállítási, anyagátvételi jellemzők kidolgozását. A DB kezdeményezésére az UIC 1989-ben ORE szakértőbizottságot hozott létre azzal a céllal, hogy a jelenlegi vizsgálati módszerek analizisét, az egyes vasutaknál alkalmazott legjellemzőbb zúzottkő fajták laboratóriumi vizsgálatát követően alakítson ki egységes anyagminősítési javaslatokat, szállítási feltételeket. A munkaprogram során részletes kérdőívvel dolgozták fel az alkalmazott zúzottkövek tulajdonságait, a tagvasutak pályaszennyezettségi méréseket végeztek, a hollandiai Vught laboratóriumában a szakértőként résztvevő

vasutak jellemző ágyazatai anyagait tesztelték. A zürichi Műegyetem triaxiális laboratóriumi vizsgálata az egyes anyagfajták élettartam-feltételeinek meghatározását célozta. Az SNCF Vibrogir eljárásának célja kettős. Egyrészt a kapott eredmények alapján egységes anyagvizsgálati módszer kidolgozása, másrészt annak megállapítása, hogy mely vizsgálati módszerekkel lehetséges az ágyazati anyagra a pályában ható igénybevételeket legjobban szimulálni.

A szakértőbizottságban résztvevő vasutak (BDZ, BR, CFR, DB, FS, NS, PKP, SBB, SNCB, SNCF és a MÁV) ágyazati anyagfelhasználásának néhány fő jellemzője:

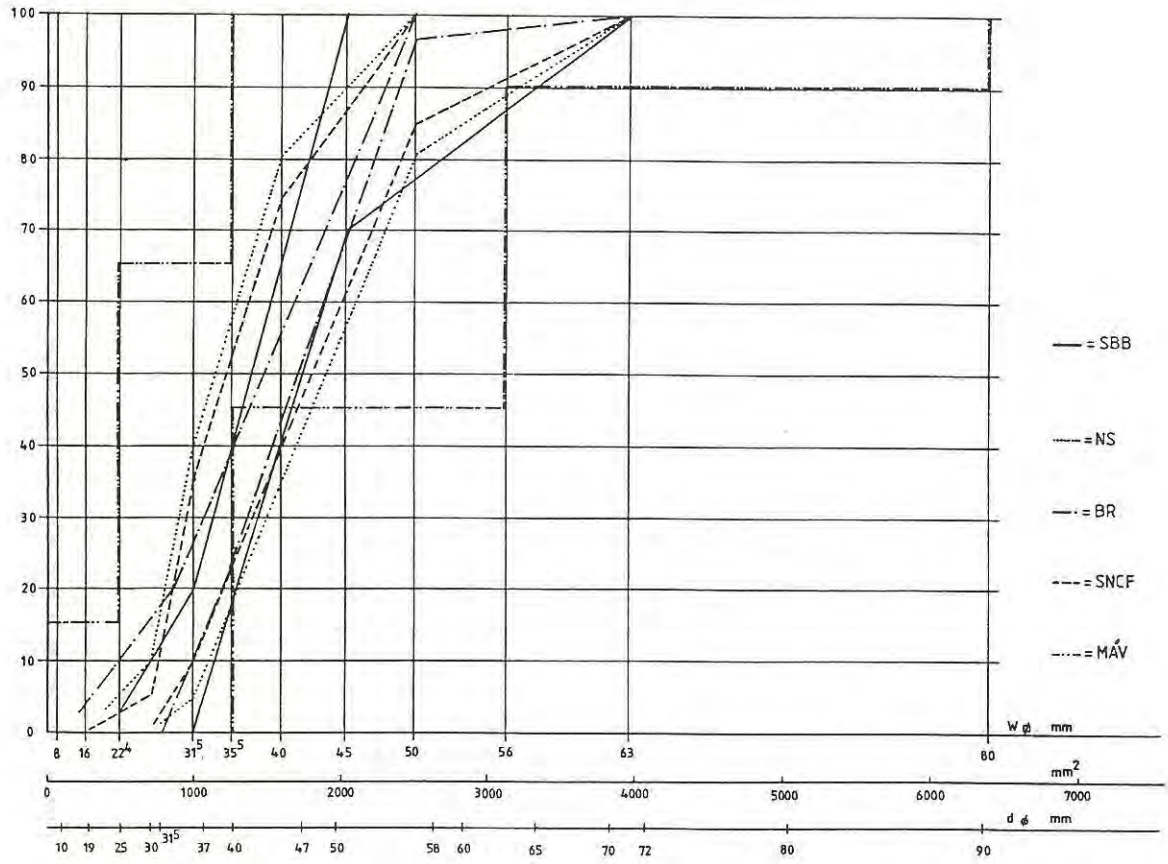
- A vasutak átlagosan 2-4 féle (de a DB 6, az FS 9) döntően eruptív eredetű kőzetet építenek be pályáiba. A magmás kőzetek közül bazaltot-gránitot 6-6, andezitet 3 vasút alkalmaz. Kisebb terhelésű szakaszokon, mintegy 20%-ban felhasználnak porfirt (DB), homokkövet (SNCB), mészkövet (SBB, FS). Az üledékes kőzetek kevésbé alkalmasak ágyazati beépítésre, mivel élettartamuk alatt jelentősen változik szilárdsági értékük, élük elkopik és nagyfokú a porképződés is, kivételt képez az Alpokból származó mészkő.
- Egyes vasutak a vonalkategóriától függő zúzottkő alkalmazást írnak elő, pl. az SBB a nagyobb sebességű vonalain porfirt, v 90 km/h esetén alpesi mészkővet épít be, az SNCF a TGV vonalakon DRG 20, a hagyományos vonalakon DRG 17 keménységű követ használ. Más vasutak gyakorlati gazdságossági megfontolások miatt csak egyfajta kőanyagot alkalmaznak (DB, BR, NS). Az NS az utóbbi években már nem épít be - csekély oldalellenállása miatt - kavicsot.

A MÁV 1980-85 között átlagosan 1,3-1,4 millió tonna új zúzottkövet használt el évente, döntően tállyai, szobi andezitet és uzsai bazaltot. A MÁV felhsználást egységnek véve néhány európai vasút zúzottkő felhasználási mutatója: SNCF 0,55, DB 0,57, PKP 1,05, BDZ 2,25.

Az ágyazat szemeloszlásának meghatározásához az egyes vasutak vegyesen alkalmaznak négyzetes, illetve köralakú rostákat. A nemzetközi normák (ISO) már jelenleg is a négyzetes szität írják elő.

Ezt használja az SBB, NS, SNCB, BR és a MÁV is. Az alkalmazott sziták száma 4-9 közötti vasutanként.

Az egyes vasutaknál felhasznált zúzottkőanyag d-D (mm) jellemzői a következők: BDZ 25-50, BR 29-50, CFR 30-63, DB 25-65, FS 30-60, MÁV 20-55, NS 30-63, ÖBB 30-65, PKP 31,5-63, SBB 32-45, SNCF 25-50.



A megengedett legfinomabb szemcseméret értékeit vizsgálva néhány figyelemre méltó összehasonlítás tehető:

a/ÖBB 25 mm 0% (súlyszázalék)
BR 14 mm 2%
DB 10 mm 2%
PKP 3 mm 3%
MÁV 1 mm 3%

b/
SNCF 16 mm alatt megengedett 1%
FS 20 mm alatt megengedett 1%
NS 20 mm alatt megengedett 3%
SBB 22,4 mm alatt megengedett 3%
MÁV 20 mm alatt megengedett 15%

A két összehasonlításból is szembetűnően kedvezőtlen magyar helyzetet még erősíti, hogy a 20 mm-nél (NZ 20-559) finomabb vagy azzal egyenlő szemcseméretek súlyszázaléka az MSz lépcsős grafikonja miatt a 65%-ot is elérheti!

Az 1. ábra grafikusan adja meg az SBB, NS, BR, SNCF és a MÁV szemeloszlási görbéit. Ezek - a MÁV kivételével - nagymértékben megegyeznek.

Az ágyazati anyag minősítésére az egyes vasutak több vagy kevesebb szabványos tesztmódszert alkalmaznak, ezenkívül többféle statikus és dinamikus vizsgálatot végeznek.

A dinamikus vizsgálatok közül a legtöbb vasút a Los Angeles és a Deval nedves (kopási ellenállás mérése) tesztet írja elő. Végeznek még ezen kívül időállósági (porladás, vízfelvétel, fagyállóság), szemalak, tisztasági, főzési, egyéb statikus vizsgálatokat. A legtöbbet alkalmazott tesztek sorrendje a 11 vasutat vizsgálva:

- szemeloszlás 11 vasút
- szemalak 11 vasút
- Los Angeles 7 vasút
- tisztaság 6 vasút
- fagyállóság 5 vasút
- vízfelvétel 4 vasút

A legtöbb vasút 4-6 féle vizsgálatot ír elő, kivétel az ÖBB (22 előírt vizsgálat).

- A szemcseformára (alakra) vonatkozó követelményeket a legtöbb ország a hosszúság-szélesség méretekre alapozza, de az előírásokban sok az eltérés. A hosszúság-szélesség viszonya 1:3, 1:5, a lapos szemcsék megengedett súlyszázaléka 20-40% között változik.

Az alak körülírása nem egyértelmű, négyzetes, derékszögű vagy a lehetséges összes forma kombinációja. A laposságot valamennyi vasút másként vagy egyáltalán nem határozza meg.

A pályában lévő ágyazati anyag állapotának meghatározására az érintett vasutak 40%-a alkalmaz gépi mintavételi eljárást. Az erősen szennyezett, kis kohéziójú ágyazatból nehéz zavartalan mintát venni. Ennek a kérdésnek a megoldására a BR kidolgozta az ú.n. lefagyasztásos eljárást, mely során az ágyazati anyag tömbjét vízzel és folyékony nitrogénnel fagyasztják le. A módszer objektív eredményt ad, de nagy a költségigénye.

A próbarostálást elhagyó, csak az aljközökből vett anyag szemrevételezése nem alkalmas a szükséges beavatkozások helyének és idejének pontos meghatározására.

A résztvevő vasutak ágyazati anyaga állapotának összehasonlítását célozták a DB mérőkeretével végzett helyszíni mintavételi és laboratóriumi vizsgálatok. A MÁV mintavételeit a SZIMF végezte el a Budapest-Hegyeshalom vonal Almásfüzítő, Almásfüzítő felső (948+00 - 588+00) és a GYSEV Győr-Sopron vasútvonal Enese-Kóny (170+00 - 180+00) állomásközeiben.

A laboratóriumi rostálást az ORE javasolta szitasorozattal (80,70,65,50,40,30,25,10 mm) végezték el, majd frakciónként meghatározták a nedves tömeget és víztartalmat. A kiszárított szemcséket lemosták, így frakciónként megállapíthatók voltak a finomszemcsés alkotórészek. A 25 mm-nél finomabb szemcséjű maradék szétszitálásával teljes szemeloszlási adatsor állt valamennyi mintában rendelkezésre.

A MÁV méréseiből két szakasz tekinthető reprezentatívnak.

Az Almásfüzítő-Almásfüzítő felső vonalszakaszon 20%-os értékkel közepes szennyezettséget mutat, a Veszprémvarsány-Románd szakasz az átlagos 50%-os, de az egyes mintáknál 90%-ot elérő értékkel valamennyi, az ORE-nak beküldött minta közül a legszennyezettebb volt.

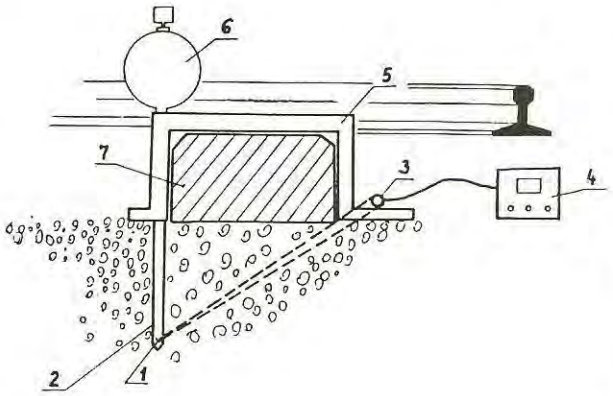
A négy minta átlagának 35 súlyszázalékos szennyezettségi értéke egyértelműen az MSZ hibáira vezethető vissza, azaz az előírt szemeloszlási határokon belüli zúzottkő anyaggal eleve egy közepes szennyezettségű "új pálya" alakítható csak ki.

A SZIMF előzőekben ismertetett "mérőkeretes" mintavételi és laboratóriumi szennyezettségi vizsgálataival párhuzamosan a VTKI elvégezte a vonalszakaszok izotópos szennyezettségi mérését. Az 1960-as években kifejlesztett módszer alapja az ágyazat abszorpciós képességének meghatározása rádióaktív izotóp segítséggel, illetve az, hogy a

szennyeződés növekedésével nő az ágyazatban az abszorpció. A térfogatsúly növekedése és az elszennyeződés mértékének növekedése között egyértelmű kapcsolat áll fenn, azaz a térfogatsúly mérésével és megfelelő kalibráció segítségével az ágyazat szennyezettsége megállapítható.

A mérésekhez a VTKI-ban korábban kifejlesztett rádióizotópos tömörségmérő műszert használták fel.

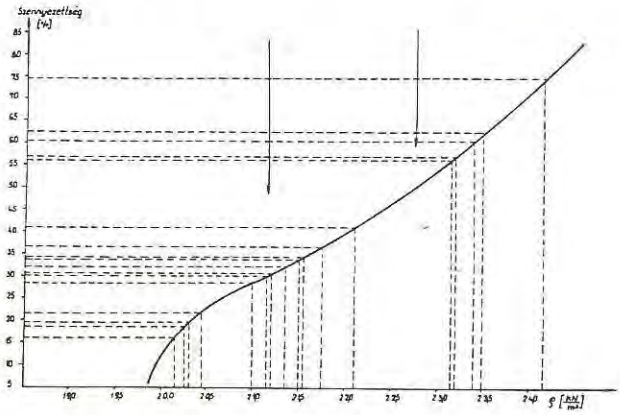
A méréseket a 2. ábra szerinti elrendezésben, állandó mérési geometria biztosításával (5) végezték. A rádióaktív sugárforrás (1) méréskor a tűszonda (2) végében 30 mm mélységben helyezkedik el, amelyet a sugárvédelmet biztosító ólomtartóból (6) engednek le. A betonalj (7) alatti ágyazaton áthaladó sugárnyaláb intenzitását egy detektor (3) fogja fel, amelynek jeleit mérőműszer (4) dolgozza fel és jelzi ki.



A fentiekben vázolt elrendezésben közvetlenül nem a térfogatsúly vagy a szennyezettség értékét mérjük, hanem az ezen mennyiségekkel összefüggésben lévő abszorpciót szenvedett sugárnyaláb intenzitás változását.

Az intenzitás értékéből – a természetes háttérsugárzás értékét figyelembe véve – a különböző sűrűségű etalonokkal végzett mérések eredményeként kapott hitelesítő görbe segítségével lehet megállapítani a sűrűséget, majd a térfogatsúly és szennyezettségi kalibrációs görbét (3. ábra). A görbe alakja minden ágyazati anyagfajtára azonos, a konkrét kiindulási értékek függvényében párhuzamos görbesereget képez (pl. optimálisan tömörített, 33% hézagtérfogattal rendelkező bazalt, mészkő esetén 18 kN/m a kiindulási térfogatsúly értéke). A SZIMF és a VTKI közös kutatási munkájában párhuzamosan és azonos helyeken végezték el a mérőkeretes és a rádióizotópos mérést. A két mérési adatsor átlagai jó egyezést adtak. Az ágyazat szennyeződési folyamatának teljesebb megismerése céljából további vizsgálatok szükségesek. Ezeket új építési pályákon kell kezdeni, ahol ismertek a kiindulási paraméterek (új ágyazati anyag minősége, kezdeti térfogatsúly), és a korrekt statisztikai kiértékelhetőség céljából a vizsgálatokat legalább két évig kell folytatni.

A MÁV izotópos vizsgálatait az ORE finanszíroz-



ta, a kapott eredményeket az RP2 szakértőbizottsági jelentés tartalmazza.

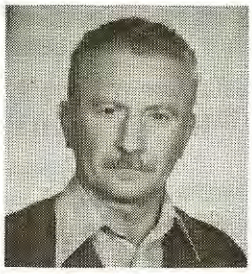
A DB-nél folytatott hasonló vizsgálatok eredményeiből azt a következtetést vonták le, hogy mivel a sugárzás elnyelődését a szennyezettségen kívül az ágyazat kőzetösszetétele és a vizsgálati anyag nedvességtartalma is befolyásolja, a hosszabb fekvési idejű ágyazat esetén (rostálás, zúzottkő pótlás miatt) a kiindulási paraméterek nem állapíthatók meg egyértelműen., a mérési eredmények pontossága nem megfelelő. Több nyugat-európai vasút a szigorú környezetvédelmi előírások miatt nem támogatta az izotópos vizsgálatok folytatását.

A MÁV szempontjából az elvégzett kutató munka eredménye - túl azon, hogy az ORE költségén végzett mérések bekerülnek a szakértői jelentésekbe, illetve az izotópos vizsgálatok hasznosságát megfelelő peremfeltételek megléte esetén bizonyította - az, hogy ismételten rávilágított a jelenlegi magyar zúzottkő szabvány vasúti alkalmazásának problémáira.

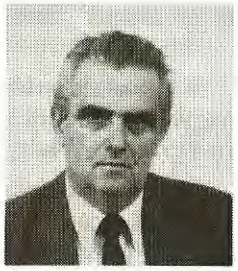
A 11 vasút szennyezettségi méréseiből és egyéb tapasztalatokból az alábbi szennyezettségi határértékjavaslat kerül kiadásra:

az ágyazat nagygépes tisztítását el kell végezni akkor, ha a 22,4 mm-es négyzetes rostán áthullott mintavételi anyagok átlaga eléri vagy meghaladja a 30 súlyszázalék értékét.

Dr. Horváth Ferenc
ny. mérnök
főtanácsos



Schile Ferenc
mérnök tanácsos
a Pálya-, Híd- és Magasépítményi
Főosztály főmunkatársa



Varga Zoltán
mérnök főtanácsos
a Pálya-, Híd és Magasépítményi
Főosztály főmunkatársa

A zajhatás elleni védekezés a vasútnál

A közlekedés a mindennapi élet nélkülözhetetlen eleme, nemcsak a kereskedelem és az ellátás alapja, hanem a közigazgatás és a kultúra segítője is. Ugyanakkor azonban ezek az előnyös tulajdonságok mellett nagymértékű a közlekedés káros hatása a környezetre. A hatás a különböző közlekedési ágaknál nem egyforma és a vasút ebből a szempontból kedvező helyzetben van. A káros hatások nagyságát különböző intézkedésekkel csökkenteni lehet.

A közlekedés káros hatása megnyilvánul a levegő, a víz és a talaj szennyezésében, a zajhatásban és a szemét termelésében.

A káros hatások ellen védekezni vagy azokat csökkenteni lehet megelőzéssel, megszüntetéssel. A védekezés azonban rendszerint nagyon költséges.

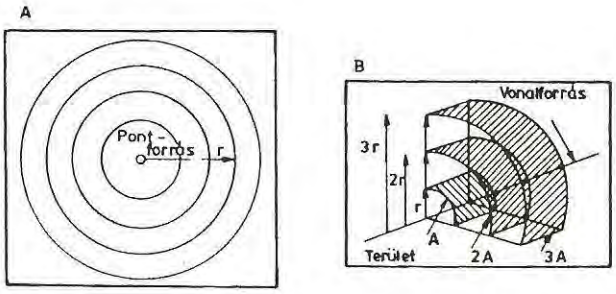
A közlekedés zajhatása

A vasúti pálya zajártalma nagy, a zaj nagysága összefügg a járművek és a pálya kiképzésével, állapotával és különösen kellemetlenek a vontatójárművek hangjelzései.

Az embert környezetében - tartózkodási helyétől és a körülményektől függően - különböző erősségű zajhatások érik. A zajhatás a gyakorlatban a legegyszerűbben az akusztikai nyomással mérhető és értékét decibelben fejezik ki, melynek jele dB/A/.

Zajvédelmi számításoknál a zajforrások pont- vagy vonalforrásokkal helyettesíthetők. Pontforrásként modellezhetők az egyedi közúti járművek, a repülőgépek, vonalsugárzásnak lehet minősíteni a zaj terjedését a vasúti szerelvény közlekedésénél.

Pontforrás esetén a kisugárzott hangenergia minden irányban azonos mértékben terjed és a hangintenzitás fordítottan arányos a zajforrástól mért távolság négyzetével. Vonalsugárzásból kiinduló hullámok a vonalforrásra merőlegesen haladnak (1.ábra).



1. Ábra Pontforrásból (A) és vonalforrásból (B) kiinduló hanghullámok terjedése

A hangtér valamely pontjában kialakuló hangnyomás függ a hangforrásból odajutó hangenergia nagyságától, a visszaverő felületektől és a felület hangelnyelő képességétől.

A közlekedési zajok hangnyomás szintje függ a jármű fajtájától, állapotától, a közlekedés sebességétől, nagyságától, a pálya elhelyezésétől, kiképzésétől, állapotától, távolságától, valamint, hogy a zaj terjedését csökkenti-e valamilyen akadály.

A természeti környezet alapzajszintje 25-30 dB/A/, a közlekedés nélküli emberi környezetben a zajszint 50-55 db/A/.

A közúti közlekedési eszközök zaja gyorsítás közben 7,5 m távolságban járműkategóriáktól függően 82-91 dB/A/, a városi villamos szerelvények zaja ugyanilyen távolságról 80-92 dB/A/, a metrószerelvények zaja állomásra érkezéskor és induláskor 80 dB/A/ érték körül van.

A főváros zajszintje nappal a belső forgalmas részeken 73-81 dB/A/, éjjel 63-75 dB/A/, a vidéki

nagyvárosok zajszintje ennél valamivel alacsonyabb.

A légiközlekedésnél a zaj a fel- és leszálláskor nagyobb, a repülőgépek korszerűségétől függően 70-115 dB/A/ közti értékű.

A vasúti közlekedés zajszintje függ a vontatás módjától, a jármű állapotától, a közlekedés sebességétől, a pálya elhelyezkedésétől, kiképzésétől (hézagnélküli vagy illesztéses) és állapotától, valamint a vasúti pálya és az észlelés helye közti távolságtól

A zajártalmak csökkentése.

A közlekedés zajhatása csökkenthető:

- közlekedési utak helyes vonalvezetésével,
- az épületek megfelelő elhelyezésével és védelmével
- a járművek kiképzésével és jó állapotban tartásával,
- a közlekedési pályák megfelelő kiképzésével és karbantartásával,
- fás környezet kialakításával,
- zajvédő létesítmények építésével.

A védekezés módjait vizsgálva az alábbiakat kell megjegyezni.

Vasutak vonalvezetése, épületek távolsága.

A legegyszerűbb védekezés a közlekedés zajhatása ellen a vasútvonalak megfelelő, legalább az előírt minimális távolságon kívül történő vezetése az épületektől, a lakott területektől, az egyéb emberi használatra szánt építményektől.

Új vasútvonal tervezése esetén az előírt távolság nagyobbrészt teljesíthető. Beépített városi területen pedig a vonal földalatti vezetésével - igaz, hogy nagyobb költséggel -, de megoldható. A fejlettebb és gazdagabb ipari országokban épített, új nagysebességű vasútvonalak létesítésénél, vagy a régebbi vasútvonalak korszerűsítésénél ezt a módszert kiterjedten alkalmazzák. Jó példák erre a Németországban létesített új nagysebességű vasúti pályák, amelyeket a környezetvédelmi szempontok és előírások teljes figyelembevételével építettek meg. A vonalak egy részét alagútban vezették, zajfalakat építettek, és figyelemmel voltak az előírt távolságokra.

Nehezebb a környezetvédelem megvalósítása meglévő vasútak korszerűsítésénél, ahol a vasút és a környező létesítmények távolsága adott, vagy a vasútvonalak ívkorrekciói miatt még romlik.

Nehéz a környezetvédelmi feltételeket megteremteni olyan helyeken, ahol lakótelepeket, kórházakat, vagy emberi célokra szolgáló létesítményeket az előírt távolságoknál közelebb telepítettek a vasút mellé.

A vasút vonalvezetésénél zaj szempontjából kedvezőbb hatású, ha a pályát nagy sugarakkal és kis emelkedőkkel tervezik, az épületeket pedig az előírt távolságokon kívül helyezik el.

Járművek zajhatása, járművek kiképzése és állapota.

A vasúti zaj forrása a gördülési zaj és a hajtómű zaj. A hajtómű zaj esetenként kismértékben meghaladja ugyan a gördülési zajszintet, de csak rövid ideig észlelhető, míg a gördülési zaj a vonat teljes elhaladási ideje alatt jelentkezik, így a különbség elhanyagolható és a vasúti szerelvény egységes zajforrásnak tekinthető.

A különböző hazai vontatójárművek zajszintértékeit induláskor, teljes és 2/3 terheléssel 25 m távolságból a 1. táblázat, a zajkibocsátást a vonatok elhaladásakor 50 m távolságból a 2. táblázat foglalja össze.

Mozdonytípus	Sebesség km/h	Hangnyomásszint (dB/A/) Induláskor, teljes terheléssel	Menet közben, 3/4 terheléssel
M 44	80	75	82,5
M 47	70	76	87,5
M 63	80-100	75	77-79
V 43	80		81-86

1. Táblázat Mozdonyok hangnyomás szintje

Vontató jármű	Sebesség km/h	Hangnyomásszint (dB/A/) Hézagnélküli pálya	Illesztéses pálya
Dízel	30 - 50	67	70
Villamos	30-90	66	72

2. Táblázat Mozdonyok hangnyomás szintje hézagnélküli és ikertéres pályán

A villamos vontatók zaja azonos sebességnél általában valamivel kisebb, mint a dízel vontatóké. Befolyásolja a keletkező zajok nagyságát a járműkerekek állapota, méreteltérése, deformálódása (lapos és felhordott kerekek).

A zajok a hangnyomásszint nagysága szerint hatással vannak az emberi szervezetre is, és vérkeringési, alvási, látási, hallási zavarokat okozhatnak. 30...65 dB/A/ közt kismértékű vegetatív zavarokat okoz, 65...90 dB/A/ közt káros a szívre és a vérkeringésre, 90 dB/A/ felett a hallószervre.

Területi funkció	Eng. hangnyomásszint (dB/A/) Vasúti mellékvonal nappal 6-22	Vasúti mellékvonal éjjel 22-6	Vasúti fővonal vonal nappal 6-22	Vasúti fővonal vonal éjjel 22-6
Üdülőterület, gyógyhely, kórház	55	45	60*	50*
Lakóterület laza beépítéssel	60	50	65*	55*
Lakóépületeknél városias beépítés esetén	65	55	65*	55*
Iparterület lakóépületekkel és intézményekkel vegyesen	65*	55*	65*	55*

* kivételes esetben 5-10 dB/A/ túllépés engedélyezhető.

3. Táblázat Eng. hangnyomásszint értéke

A lakosság egészségvédelme érdekében ezért különböző területekre megszabták a közlekedési eszközök megengedhető hangnyomás szintjét. Ennek a rendeletnek a vasúti közlekedésre vonatkozó értékeit a 3. táblázat tartalmazza. Az építési szabályzat meghatározza továbbá a vasúttól való építési távolságot is.

A hang megközelítően egyenes vonalban terjed, az észlelhető dB/A/ érték nagysága a távolsággal arányosan csökken. Csökkentik a hangnyomásszintet a zaj terjedésének útjába eső akadályok is visszaveréssel, elnyeléssel, elhajlással.

Vasúti pálya kiképzése és állapota

A vasúti pálya kiképzése és állapota is befolyásolja a zajszintet. Kedvezőbb a hézagnélküli pálya, mint az illesztéses, de lényeges a sínek futófelületének és a sínhegesztéseknek a minősége, a vágány fekszintje, illesztéses vágányoknál a sínek hossza, a hézagok nagysága is.

Zajvédő létesítmények építése

A zajhatás csökkentésére - különösen már meglévő vasútvonalak esetén - jó hatással alkalmazhatók a zajvédő (zajárnyékoló) falak.

Az előírások szerint:

"A szabványos zajárnyékoló falak oszlopok közé elhelyezett, cserélhető falelemekből állnak, melyeknek a hossza és az oszlopokba csatlakozó végeinek vastagsága szabványosított.

Zajárnyékoló fal egy "mező"-je alatt egy fal két oszlop közötti szakasza, vagy egy olyan falszakasz értendő, amely egy alaptestre támaszkodik és két szomszédos lépcső vagy két függőleges térfuga határol."

"Zajárnyékoló falak létesítése újonnan építendő vagy meglévő közutakon akkor kerül sor, ha az építményeknél az árnyékolást kell előnyben részesíteni és ha

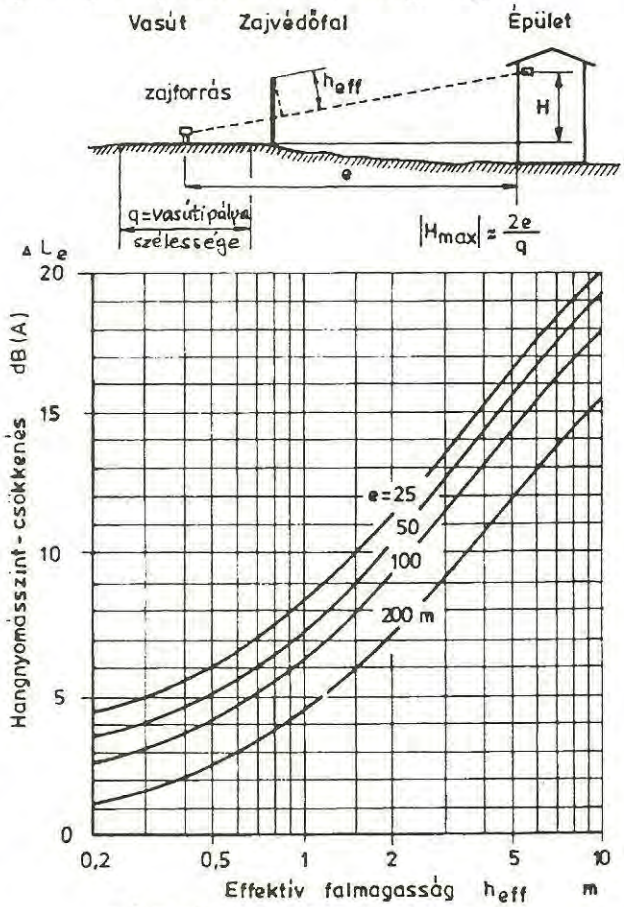
- más zajernyőkhöz (pl. földfeltöltés) a rendelkezésre álló hely nem elegendő
- ha a zajernyő csak kis súlyú lehet, vagy
- ha a töltés árnyékolási magasságát növelni kell."

A zajvédő létesítmények építésénél figyelemmel kell lenni:

- elhelyezésükre,
- méretükre és
- anyagukra.

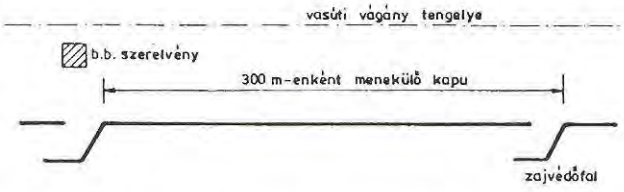
Elhelyezés és méret

A védőfal hosszát és magasságát a védendő terület hossza, épületek magassága szabja meg. A méretezést a 2. ábra alapján, a közölt grafikon segítségével lehet elvégezni. Az ábrán H az épület védendő magassága, q a vágányok által elfoglalt pálya szélessége, e a zajforrás és az épület távolsága, h_{eff} a zajvédő fal effektív magassága.



2. Ábra: Védőfal méretének megállapításához grafikon

Közvetlen a vasúti pálya mentén elhelyezendő védőfalaknál azonban még tekintettel kell lenni az űrszelvényre, a sodrási határ, az üzemi közlekedési tér, a félreálló hely előírásaira, valamint hogy a védőfal elhelyezése hóakadályt ne okozzon. Biztosítani kell szükség szerint, illetve min. 300 m-ként a fal megszakításával a villamos felsővezetéki és biztosítóberendezési vagy egyéb szelvények megközelíthetőségét (menekülési lehetőséget) (3.ábra).



3. Ábra Védőfal elhelyezése a vasúti pálya megközelíthetősége érdekében

A zajárnyékoló falakat úgy kell kialakítani, hogy jól illeszkedjék a környezetbe. Minden lehetséges esetben a falak védett oldalát növényzettel kell eltakarni és lehetőség szerint a vasút felőli oldalon is célszerű olyan szakaszos növénytelepítés, amely a fal funkciójára nincs káros hatással.

A beültetett növények minden esetben alkalmazkodjanak a helyi körülményekhez és ne igényeljenek sok ápolást. Ápolásukról viszont minden esetben gondoskodni kell.

A védőfalak anyaga

A zajvédő létesítmények anyagának kiválasztásánál figyelembe kell venni az anyag hangelnyelő képességét, tartósságát, szilárdságát, fenntartási igényét és nem utolsó sorban az esztétikai szempontokat.

A létesítmény lehet:

- erdősáv,
- védtöltés,
- védőfal

vagy ezek kombinációja.

A védőfal készülhet

- betonból,
- előregyártott betonelemekből,
- téglából,
- falazó elemekből,
- fából,
- műanyagból,
- üvegből,
- fémből,
- egyéb anyagból

vagy ezek kombinációjából.

Az egyes anyagféleségekkel szemben a következő követelmények vannak:

Beton

A vasalatlan betonból, vasbetonból vagy feszített betonból készült építőelemek betonanyaga legalább a szabvány szerinti C 30 nyomásszilárdsági osztály követelményeinek feleljen meg.

Alapozáshoz megengedhető a legalább C 20 osztályú beton felhasználása is. A beton minden esetben legyen ellenálló a faggyal szemben és feleljen meg legalább az f 50 fagyállósági fokozatnak. Az alkalmazott adalékanyagok fagyállóságát is vizsgálni kell és azoknak is meg kell felelniük az igen fagyálló csoport követelményeinek. A gyártott elemekhez felhasznált betonhoz minden esetben légporusképzőt kell adagolni.

Tégla és egyéb falazókövek

Falazott szerkezetekhez csak minden oldalukon fagyálló falazókövet lehet használni olyan habarccsal, amelyik a faggyal szemben is ellenálló. A megkívánt követelmény az f 50 fagyállósági fokozat.

A falazást kitöltött hézagokkal kell végezni és a fugákat le kell simítani. Perforált téglák beépítése esetén gondoskodni kell a falszerkezetbe jutó víz gyors és maradéktalan elvezetéséről.

Falazott szerkezeteknél legalább 8 m-ként dilatációs fugákat kell kiképzeni. Az alapozást úgy kell készíteni, hogy a dilatációs fugák közötti zónában ne keletkezzenek átmenő repedések.

Faanyagok

Az alkalmazott faszerkezet legkisebb vastagsága 8 mm lehet. Repedéseknek és vetemedéseknek nem szabad káros hatással lenniük az akusztikai funkciókra és az állékonyságra.

A fát nem szabad bevonatokkal ellátni.

Zajárnyékoló falhoz csak olyan fa szerkezeti elemeket lehet felhasználni, amelyeket megmunkálás után nyomás alatti telítési eljárással kezeltek.

Műanyagok

A műanyagokat fényvédelemmel kell ellátni, vagy pedig ha nem átlátszó elemekre van szükség, akkor szinezett védőréteggel vagy anyagában kell szinezni azokat. A tűzvédelmi tulajdonságok javítására adalékokat lehet alkalmazni, ha azok hatásukat az idő folyamán nem vesztik el és károsan a műanyag más tulajdonságait sem befolyásolják.

Az alkalmazott műanyagoknak nem szabad érzékenyeknek lenniük a mikroorganizmusok, gombák, rágcsálók stb. okozta sérülésekre.

A műanyag szerkezeti elemek legkisebb vastagsági mérete a legvékonyabb helyen és középen:

- üvegszál erősítésű védőréteggel ellátott telítetlen poliészter
- gyanta esetén 2,3 - 2,5 mm
- egyéb műanyagnál 5,4 - 6,0 mm

Könnyűfémek

Csak olyan aluminium ötvözeteket lehet felhasználni, amelyek alkalmasak statikailag igénybe vett szerkezetekhez, legalább tengervízállóak és jól hegeszthetők. A tervezésnél és méretezésnél a szabvány előírásait kell betartani.

A könnyűfémnek nem szabad tartósan és közvetlenül érintkeznie betonnal, acéllal, vörösrézzel és vörösréz ötvözetekkel, ezt szükség esetén megfelelő szigetelőréteg alkalmazásával kell elkerülni.

A könnyűfémből készült falelemeknél vagy azok részeinél a felhasznált lemez vastagsága legalább 1 mm legyen és megfelelő korrózióvédelemmel kell ellátni.

Üveg

A felhasznált üveg legalább 12-15 mm vastag legyen. Minőségét, alkalmasságát a beépítés előtt roncsolásos vizsgálattal ellenőrizni kell.

Elnyelő és szigetelő lemezek

Az elnyelő és szigetelő lemezek legyenek víztaszítóak, korróziót elősegítő anyagoktól mentesek, ellenállóak fénnyel, időjárással, vegyszerekkel, korhadással, rothadással szemben.

Természetes védelmi eszközök

Természetes és esztétikus védelmet adnak az erre a célra telepített erdősávok, de csak megfelelő elhelyezés, elegendő szélesség és alkalmas fafajta kiválasztás esetén. Az erdősáv bokrainak és fáinak zárt lombfelületet kell alkotniok.

A növényzettel elérhető többletcsillapítás nagysága függ a növényzet fajtájától, a telepítéstől, a sűrűségtől, az évszaktól, a zajspektrumtól és egyéb tényezőktől. Az elérhető zajcsökkentés általában kisebb a feltételezett értékenél, és csak széles, tömör, sűrű lombozatú, aljnövényzettel is rendelkező erdősávval lehet jól kimutatható nagyságú (5...10 dB/A/) többletcsillapítást elérni. A lombtalan állapot jelentős mértékben lecsökkent zajcsillapítást eredményez.

A zajszint csökkenést a számítások egyszerűsítése érdekében az erdősáv szélességével arányosnak tekintik. Kísérleti eredmények alapján értéke:

$$L = 1{,}5\,z + \sum_{1}^{z} B_i,$$

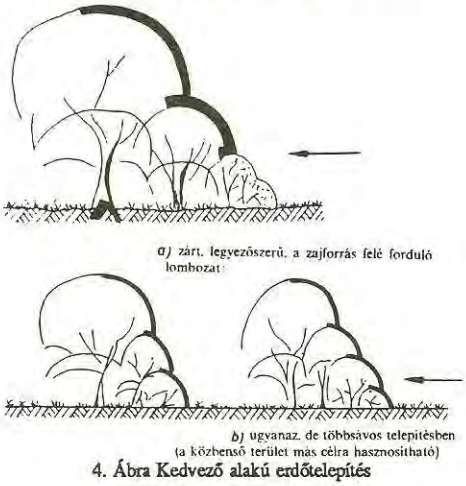
ahol z az erdősávok száma;

α növényzet zajcsillapítási tényezője, dB/A/m;

Bi az egyes erdősávok szélessége, m.

A növényzet zajcsillapítási tényezője a frekvencia növekedésével emelkedik. Átlagos értéknek f = 1000 Hz-re és lombos erdőre α = 0,09 dB/A/m tekinthető.

Akusztikai szempontból kedvező növényzettelepítési példát szemléltet a 4. ábra.



a) zárt, legyezőszerű, a zajforrás felé forduló lombozat

b) ugyanaz, de többsávos telepítésben (a közbenső terület más célra hasznosítható)

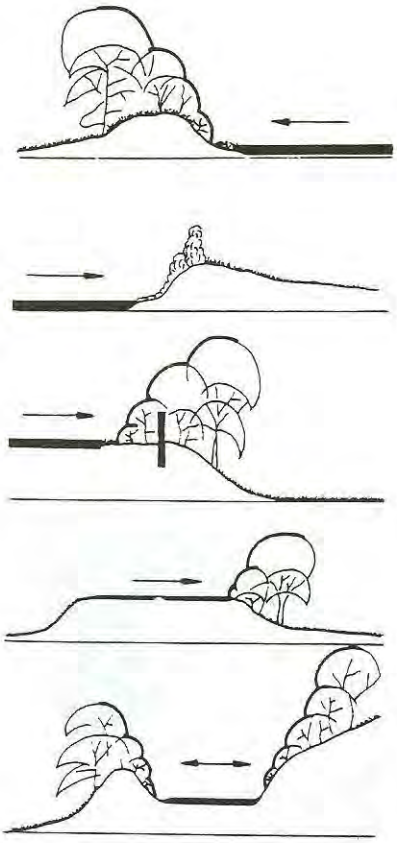
4. Ábra Kedvező alakú erdőtelepítés

Védtöltés létesítésénél a töltés magassága a döntő (5.ábra). A töltés tetejére erdősáv vagy zajvédő fal is elhelyezhető. Elhelyezésüket a 6.ábra mutatja be.

5. Ábra Védőtöltés építése

A fák a zajt kétféle módon csökkentik: egyrészt elnyelik, szétszórják, másrészt saját zajszintjükkel elfedik. A lombfák levelei, mivel lemezesek, a hangrezgéseket inkább felveszik és továbbítják, közben elnyeléssel tompltják. A fenyőfák tűi, mivel hengeresek, inkább szétszórják a hanghullámokat és átfedéssel csökkentik. 30 m széles tű- és lombelegyű tömör védősáv a zajt mintegy 20-30%-kal csökkenti.

A fák és cserjék leveleit a szél állandóan mozgatja, azok összeverődnek, és a szél sebességétől függően gyengébb vagy erősebb, de egyenlets zajszint keletkezik. Ezt a természetes zajt az ember idegrendszere nemcsak jól elviseli, hanem éppen úgy, mint a patak csobogása, természetes életritmusával megnyugtatja az embert.



6. Ábra Növényzet elhelyezése a védőtöltésen

A fás növényzet viszonylagos zajcsökkentő szerepét úgy tölti be, hogy a rendszertelen, ingerlő, ártalmas zajokat átfedi egyenletes, nyugtató mozgásával, zúgásával.

Zajvédőfalak

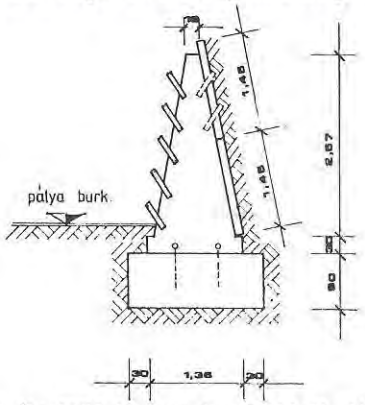
A közutak és vasútak mentén az utóbbi években elhelyezett zajvédő falak sokféle anyagból készültek. Kialakulóban van az a faltípus, mely a műszaki követelményeknek is megfelel és emellett építése és fenntartása gazdaságos.

Ilyen irányú kísérleteket a közutak, a külföldi vasutak és a MÁV is folytat. Ezeket ismerteti cikkünk.A zajvédő falaknak általában két alaptípusa van, az egyik a hangvisszaverő, a másik a hangelnyelő típus. Ez utóbbi rendszerű falakba speciális hangelnyelő anyagot (gyapot, műanyag stb.) építenek be.

Betonfalak, betonelemekből készült falak

A fal helyszínen bedolgozott betonból vagy betonelemekből készülhet. Ez utóbbi alkalmazása a gyakoribb, mivel gyártása egyszerűbb, korszerűbb, elhelyezése könnyebb.

BVM előregyártott betonelemekből készült zajvédő falát mutatja be a 7.ábra. A fal esztétikai megjelenését javítja a falban készített fogazás, mely lehetővé teszi növényzet és virágok elhelyezését.



7. Ábra BVM előgyártott elemekből készült védőfal

A 8.ábrán a Bécsi úton betonból készült védőfal, a 9.ábrán pedig Bp.Ferencváros rendező pályaudvaron készített zajvédőfal látható.

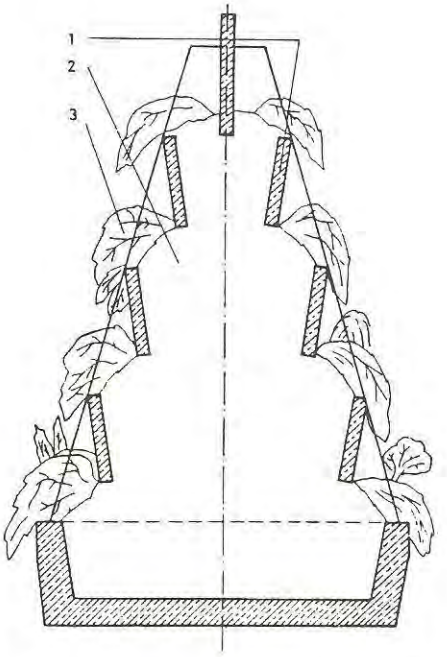
8. Ábra A Bécsi úton betonból készült védőfal

9. Ábra Bp. Ferencváros rendező pu-on épített védőfal

A 10. ábra szintén Bp.Ferencváros Keleti rendező mellett, földmű és betonfal kombinálásával létrehozott zajvédő falat ábrázolja.

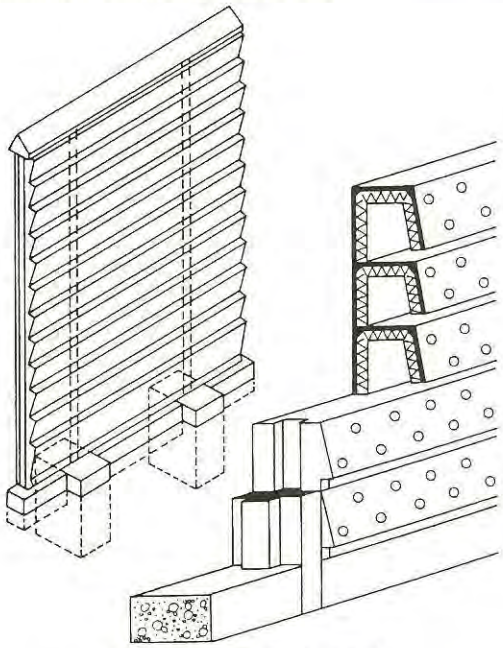
10. Ábra Bp. Ferencváros Keleti rendezőben épített védőfal

A 11. ábrán földmű, betonelemek és növényzet felhasználásával épített, esztétikus külsejű falat mutat be.



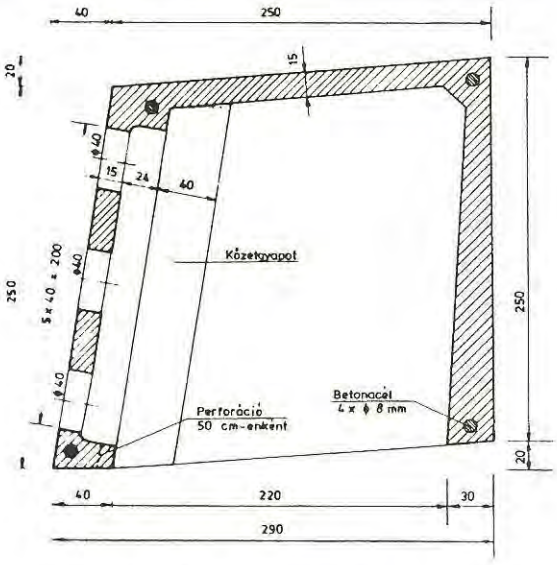
11. Ábra földmű védőtöltés betonelemekkel és növényzettel

Különleges nagyobb méretű elemekből készül a DUSILENCE zajvédő falrendszer.



12. Ábra Dusilence típusú zajvédőfal

A falelemek 25x25 cm keresztmetszetűek és 4 m hosszúak, falvastagságuk 1,5 cm, tömegük darabonként 90 kg (12.ábra). Anyaguk polipropilén és azbesztszállal erősített homokbeton. A zajforrás felőli oldalon 40 mm-es furatokkal perforált kivitelű. A hangelnyelést az elemen belül elhelyezett 40 mm vastagságú porózus réteg, bazaltgyapot vagy hulladékgumi és cement őrleménye biztosítja. A falelemeket 4 m-ként elhelyezett, betonba ágyazott feszített beton oszlopok közé csúsztatják be felülről. A legalsó elem 15 cm magaságú lábazati betonon fekszik fel, a többi egymásra támaszkodik (13.ábra).



13. Ábra Dusilence típusú faelem

A fal összeállítása kisteherbírású autódaruval történik. A fal felülete mintázható vagy színezhető. A kész fal tartós, ellenálló, fenntartást nem igényel.

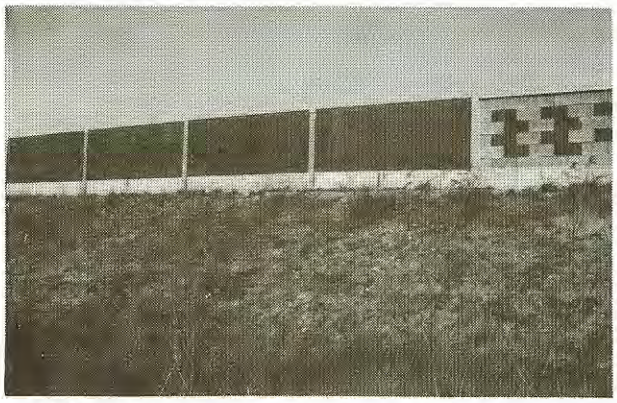
Téglából, falazó elemekből készült falak

Kiképezhető a zajvédő fal élére állított téglából vagy falazó elemekből, melynek anyagául felhasználnak salakbetont, homokbetont vagy egyéb keveréket, például rizshéj alapanyagú cementkötésű építő anyagot (BIZOL kéregelem, DURISOL kézi falazó elem).

Ezek az elemek általában kisméretűek (25-30 cm hosszúak), könnyűek (8-12 kg tömegűek), jó hangszigetelők, egyszerűen beépíthetők. Habarcsba vagy anélkül falazzák, rögzítő bilincsekkel erősítik egymáshoz. Alkalmaznak olyan megoldást is, amelynél az elem falai közötti üres teret kaviccsal vagy betonnal töltik ki.

14. Ábra Székesfehérvár állomáson elhelyezett védőfal

Székesfehérvár vasútállomáson létesített falazatot a 14.ábra mutatja be. Hasonló megoldású az MO autópálya alkalmazott fal is, mely a 15. ábra jobb oldalán látható.

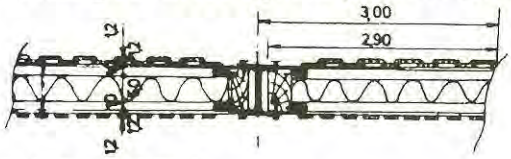


15. Ábra MO autópálya mellett falazóelemből és fából létesített védőfal

Fából készült zajvédő falak

Faanyagok felhasználásával készült TONFILT-FA zajvédőfal, melyet modulelemekből állítanak elő. A modulelemek egyik oldala deszkaborítású, a másik oldalukon a hangelnyelő betét ritka lécborítása fedi,

közéjük pedig 5,0 cm vastag ISOLYTH-L lemezt és 1,0 cm vastag BETONYP lapot helyeznek el (16.ábra).



- 1,2 cm deszka borítás
- 1,2 cm deszka borítás
- 1,0 cm BETONYP lap (hanggátló elem)
- 2,0 cm légrés
- 5,0 cm ISOLYTH-L lemez (hangelnyelő elem)
- 2,0 légrés
- 1,2 cm léczés
- 1,2 cm léczés

16. Ábra Tonfilt zajvédő fal metszete

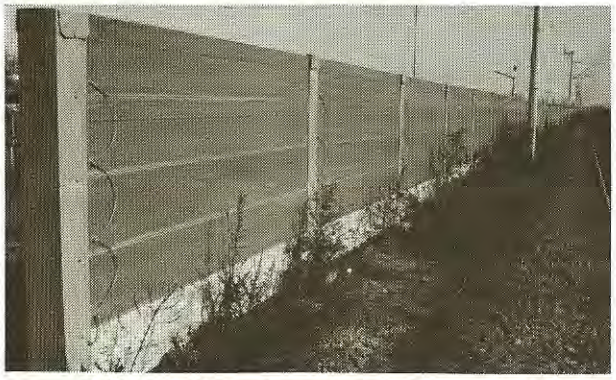
A fából készült falakat impregnálják és pácolással szinezik.

A hazai autópályák mentén elhelyezett fából készült zajfalat mutat be az előző, 15.ábra bal oldala.

Fémanyag felhasználásával készült zajvédő falak

Egyik oldalon perforált, a másik oldalon tömör aluminium lemez borítással készült a HUNGALU típusú zajárnyékoló fal. Az elemeket 3,0 m-ként betonba ágyazott I tartóoszlopok közé helyezik el. A fal vastagsága 14,25 cm, az aluminium lemezek között 4 cm vastag ISOLYTH szigetelő réteg van. Ilyen fal épült Székesfehérvár állomáson a gurítódomb mellett (17.ábra), az MO autópálya és a Tárnok-Háros közti vasút mentén (18.ábra).

17. Ábra Székesfehérvár állomás gurításdombjánál elhelyezett védőfal



18. Ábra MO autópálya és a vasút mellett elhelyezett védőfal

Hasonló megoldású, aluminium és BETONYP lemezből készül a KTI rendszerű zajárnyékoló fal, melynek két változata ismeretes: a hangvisszaverő és a hangelnyelő típus. A hangvisszaverő (reflektáló) típusnál 2,0 m-ként betonalapba rakott I acéltartók közé helyezik el a 24 mm vastag BETONYP lemezt és a perforált alumínium lemezt. Az elemek hossza 2,0 m, magassága 2,0-6,0 m, szélessége 0,35 m, tömege 45 kg/m. A fal könnyen szerelhető, fenntartást nem igényel.

A másik típus a hangelnyelő (abszorbeálló), melynek méretei megegyeznek az előzővel, azzal a kiegészítéssel, hogy az alumíniumból készült perforált előtét mögött speciális kialakítású, 150 kg/m sűrűségű elnyelő anyag található. Tömege 48 kg/m.

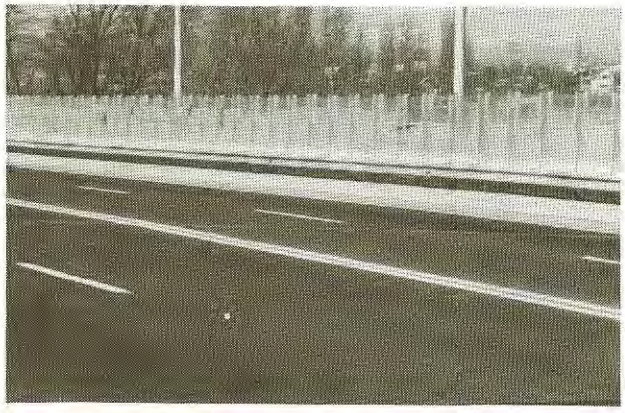
Üveg zajvédő falak

Újabban gyakran alkalmaznak külföldön üvegből vagy üveggel kombinált szerkezetből épülő zajárnyékoló falakat. A falakhoz csak megfelelő vastagságú biztonsági üveget lehet használni, melyeket beépítésük előtt roncsolásos vizsgálattal kell ellenőrizni.

Az üvegből készült zajárnyékoló falak tervezésénél figyelembe kell venni a madár veszélyt és a lehetséges fénytükröződést. A tükröződéseket korlátozni lehet az oszlopok befelé történő kiugratásával vagy a falak megdöntésével.

A madarak üvegfalnak ütközését jelentős mértékben csökkenteni lehet, ha az üvegmezők felső élét át nem látszó anyaggal, markánsan lezárják, illetve ha az üvegtáblákra a madarakat figyelmeztető grafikákat ragasztanak.

Az MO autópálya Soroksár és Dunaharaszti hídján létesített üveg zajfal a 19.ábrán látható.



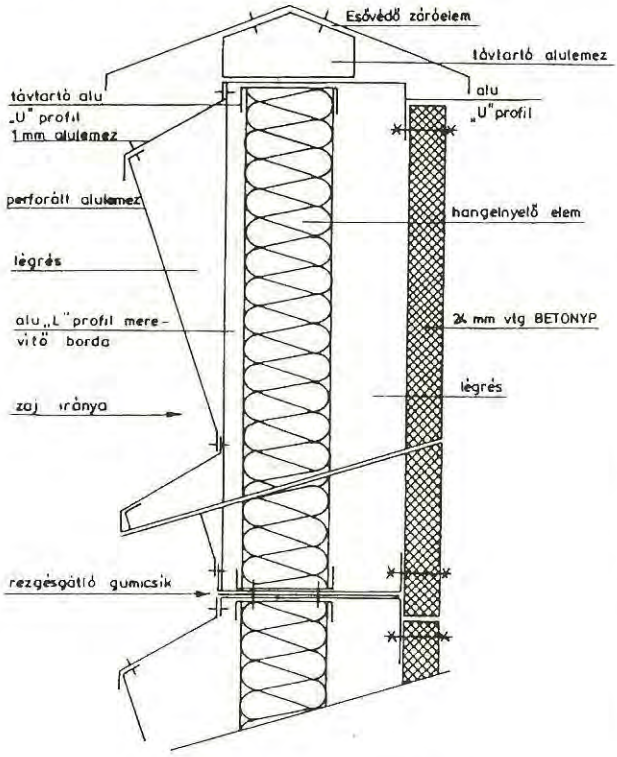
19. Ábra MO autópálya melletti üveg zajvédőfal

Műanyag zajvédő falak

Építenek zajvédő falat műanyag elemekből is. Ennek egyik típusa a TONFILT-MA zajvédő fal, mely műanyag szerkezetű, könnyű modul elemekből, statikailg méretezett tartószerkezettel épül. A

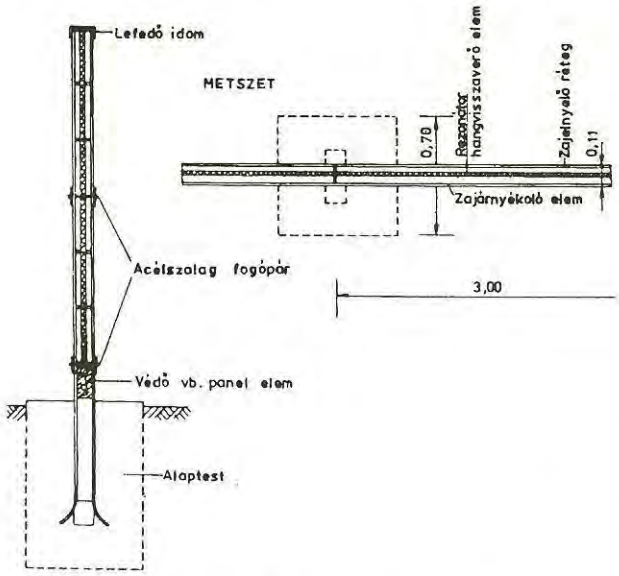
modul elem hosszúsága 0,5-0,33 m, vastagsága 0,11 m, tömege 13 kg/m.

A modulelemek egyik oldala perforált, a másik tömör (20.ábra).



20. Ábra Tonfilt MA zajvédőfal szerkezete

Szereléskor az alaptestbe ágyazott I tartó oszlopok közé helyezik el a 3 m hosszúságú és szükséges magasságú elemeket és közüket zajelnyelő béléstesttel töltik ki (21.ábra).



21. Ábra Tonfilt MA zajvédőfal elhelyezése

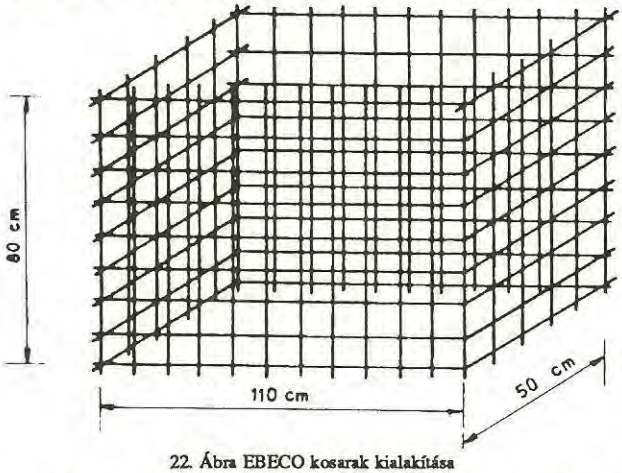
Az elemek kis tömegűek, gyorsan, könnyen szerelhetők, a tönkrement elemek cserélhetők.

Kosárelemes növényfal

Különleges kiképzésű a kosárelemes növényfal (EBECO-KORB), mely a legjobban illeszkedik be a természeti környezetbe valamennyi zajvédő fal közül és keskeny területet foglal el. (Ugyanilyen kialakítású fal partvédelmre is jól használható és hasonló megoldás mint a támfalaknál a Gabion fal.)

A falat acélhálóból készített kosarakból képezik ki, melyeket 5 mm vastagságú horganyzott körkeresztmetszetű acélból hegesztenek össze. A háló lyukbősége 10x10 cm.

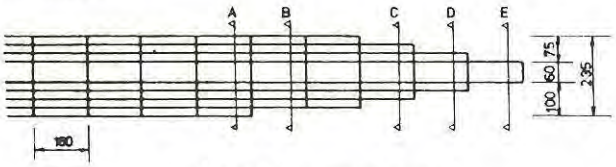
A kosarak magassága 80-100 cm, szélessége 50 cm, hosszúsága 60, 110, 160 vagy 200 cm (22.ábra).



22. Ábra EBECO kosarak kialakítása

A hálótáblákat spirállal és a párhuzamos oldalakat horgonyokkal erősítik egymáshoz. Az összeszerelt kosarakat rendeltetési helyükön felállítva, belső oldalukra műszaki szövetbélést (TERFILT) helyeznek el, termőfölddel megtöltik, a földet tömörítik, majd a vízszintes felületekre az oldalakat is beborító növényzetet ültetnek.

A kosarak egymásra helyezésével a megkívánt méretnek megfelelő magasságú védőfal állítható elő (23.ábra).



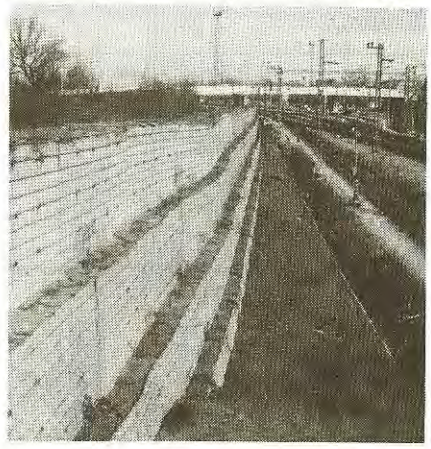
23. Ábra EBECO kosarak elhelyezése

A szerkezet tartós, fenntartást alig igényel, a környezetbe jól beilleszkedik. A növényzet a szükséges vizet a csapadékból és az altalajból nyeri. Baleset esetén a megsérült elemek könnyen cserélhetők, fenntartást alig igényelnek, legfeljebb a növényzet gondozását.

A MÁV Tatabánya állomáson létesített ilyen zajvédő falat, melynek elhelyezése a 24. és 25. ábrán látható.

24. Ábra EBECO zajvédőfal Tatabányán

Írásunkban a zajvédő falak egyes típusait, megoldási lehetőségeit kívántuk bemutatni. Jelenleg még a zajvédő falak kialakítása kísérleti állapotban van. A közutak és a vasút itthon és külföldön egyaránt sokféle anyaggal próbálkozik. A legjobban használható megoldások kiválasztásához a jelenlegi kísérletek tapasztalatai adják majd meg a választ.



25. Ábra EBECO zajvédőfal Tatabányán

Ismerve azonban a környezetvédelem jelentőségét, a vele való törődés fontosságát, és az igények növekedését, ezzel a témával való foglalkozás mindenképpen napjaink egyik égető kérdése.

1984 óta a Török Köztársaság Államvasútja (TCDD) jelentős haladást ért el az infrastruktúra korszerűsítésében. 2636 km pályát felújítottak, 283 km vonal villamosítását befejezték és modern jelzőberendezéseket alkalmaznak 577 km hosszú vonalon. Ebben az időszakban 156 db dízel- és 36 db villamos fővonali mozdonyt, 112 db dízel-tolatómozdonyt, 25 db dízel-motorkocsit, 334 személyszállító kocsit és 6946 db teherkocsit vásároltak. A vonalvillamosítás során azt tervezik, hogy 1994-ben már Ankarától a bolgár határig villamos vonatású vonatok közlekednek.

(Railw. gaz.int. 1993.évk.)

A nagy teljesítményű vasútvonalak korszerű, gyors, versenyképes felsővezeték karbantartásához az osztrák Plasser und Theurer cég kifejlesztett egy négytengelyes, dízel-hidraulikus, önjáró, szerelőtoronnyal ellátott motorkocsit; az MTW 100.013/2-t.

(Eisenbahningenieur 1993.2.sz.)

A vasúti fővonalaknak Kelet-Európában is a nyugati szabványok szerinti jellemzőket kell megkapniuk az európai csatlakozási lehetőségek biztosítása érdekében. A TER projekt a magyar vasutak számára is előnyös lehet. Az Európai Közösség támogatja a kelet-európai vasutakat. Az EK azonnali megvalósítású programokat állított össze a vasútépítésben.

(Dtsch.Verk.-Ztg. 1993.03.13.)

A közlekedés, a személy- és árumozgás várható mennyiségi növekedése az NSZK-ban a légkört veszélyeztető széndioxid-kibocsátás mérséklését okozó intézkedéseket sürget. Három fő irány: a szállítási folyamatok optimalizálása, a közúti közlekedés áttelerelése az energetikailag kedvezőbb vasútra és vízi utakra, emissziócsökkentés a járművek hatásfokának, fajlagos fogyasztásának javításával. Fontos az egyes közlekedési ágak közötti ésszerű munkamegosztás és együttműködés.Várható a folyékony üzemanyagok adójának emelése. Tervezik a gépjárművek emisszió szerinti adóztatását, a vasúti infrastruktúra, valamint a vasút és közút, illetve vasút és vízi út kapcsolódási pontjainak további kiépítését, a közlekedésirányítás elektronizálását, a kombinált közlekedés támogatását, a szemléletformáló tájékoztatást, információellátást.

(Deine Bahn 1993.2.sz.)

1990 óta a BDZ-nek (Bolgár Államvasutak) olyan EM 120 típusú pályamérőkocsija van, amelybe korszerű Plasser und Theurer gyártmányú mérő- és regisztráló berendezést építettek be. A BDZ vonalain ez volt az első olyan berendezés, amelynek segítségével teljes és megbízható információkat szerezhettek a pálya geometriájáról, továbbá ezzel a járművel tudták először a pálya geometriai paramétereinek az abszolút értékét terhelés alatt megmérni.

(Rail.eng.int. 1992.4.sz.)

Keller Pál
ny. mérnök főtanácsos

A Svájci Vasutak jövője

(Az Internationales Verkehrswesen 1993.márciusi számában megjelent cikk nyomán)

1. Korlátozott versenykészség a fennálló keret- és piaci feltételek mellett

A Svájci Szövetségi Vasutak (SBB) romló anyagi helyzete miatt a parlament 1982. március 19-i határozatával adta ki az SBB-nek az első teljesítményi megbízást (tervszerződés). Ez világosan elhatárolta egymástól a vállalkozási célokat a közös gazdálkodás alá eső területek feladataitól. Azon túlmenően erősíteni volt hivatva az SBB vállalkozási gondolkodását és így hosszú távon lehetővé tenni a számviteli kiegyenlítést.

Az 1985-ben tartott helyzetfelmérés megmutatta,hogy az 1982. évi teljesítményi megbízás céljait elérték. A piaci területek és a közös gazdálkodás alá eső területek szétválasztása növelte a vállalkozási tevékenység áttekinthetőségét. A teljesítményi megbízás pontjai az SBB növekvő vállalkozói tevékenységéhez vezettek. Ezzel szemben már akkor nyilvánvalóvá vált, hogy a számviteli kiegyenlítés hosszú távon nem valósítható meg. Ezért, mint érveltek, lényegében a közlekedéspolitikai keretfeltételek a felelősek.

Ez a kiindulási helyzet jellemezte az 1987. évi teljesítményi megbízás kialakítását. Miután főleg külső tényezők akadályozták meg a pénzügyi célok elérését, az SBB vállalkozási keretfeltételeit újra fogalmazták. Ez alkalommal különböző változatokat vizsgáltak meg. A legcélszerűbbnek bizonyult az infrastruktúra anyagi felelősségét (Államszövetség) leválasztani az üzemtől (SBB), miként azt már az 1987. évi egyesített közlekedési koncepcióban megfogalmazták. Az 1987. évi teljesítményi megbízás beindulása óta első ízben 1991-ben az SBB az elszámolásában 28,6 millió Fr. hiányt mutatott ki. Annak ellenére, hogy a szövetségi hozzájárulások 1991. évvel szemben 239 millió Fr-al növekedtek, 1992-ben is hiánnyal kell számolni. A tarifaemelés és a közös gazdálkodási teljesítmények térítésének növelése ellenére, a költségbevételi olló ismét ugrásszerűen nyílik. Figyelemmel a várható negatív eredményekre, a szövetségi tanács lemondott az SBB hozzájárulásáról az infrastruktúra költségeihez. Mégis az 1987. évi teljesítményi megbízást (tervszerződést) sikertelennek kell tekinteni.

Az SBB a "Fehér könyv az SBB jövőjéről" (1991.) c. könyvben a következőket állapította meg:

"Az adott keretfeltételek mellett, vagyis különösen a jelenlegi hálózati viszonyok is az elhatározott pályafejlesztések mellett, a vállalkozói játékhatárok maximális kihasználása mellett sem lehetséges, hogy a költség-bevétel nyíló ollója becsukódjon.

Más szavakkal: az SBB szervezeti felépítésének fenntartása és a "vasút renaissance"-ának megvalósítása a jelenlegi struktúra alapján, az évek folyamán egyre növekvő anyagi megterhelést jelent a szövetségi államnak.

Ezt a trendet meg kell törni, aminek követelményei:

- erőteljes beavatkozás a mai struktúrába,
- a pályakorszerűsítési előirányzatok kritikus felülvizsgálata."

2. Szakértői csoport felállítása: "meditációs csoport"

Ebből a nehéz helyzetből kiindulva a Szövetség Közlekedési és Energiagazdálkodási minisztériumának vezetője, Ogi szövetségi tanácsos úr 1992. tavaszán felállított egy szakértői bizottságot, mely öt főiskolai tanárból, az SBB és a minisztériumok képviselőiből áll, azzal a megbízással, hogy az anyag kéznél legyen a kormányok és a parlamentnek:

"1. Variációk az SBB vasútrendszer, valamint az SBB szolgáltatásainak fejlesztésére, a mindenkori pénzügyi perspektívákkal; az SBB jövendő vasútrendszerének vezetése és működtetése, beleértve az infrastruktúra és az üzem különválasztását, a teherszállítási és személyszállítási ágazatok különválasztását, egyes berendezések és szolgáltatások kihelye-

zése, (részleges) privatizálása, valamint átadása más szervezeteknek, a vállalkozási keretek lehetséges megváltoztatása és azok következményei, különösen a tőke összetételére, a menetrendi szerkezetre, az igazgatási rendre és a hivatalnoki jogokra.

2. *A variációs-spektrum alapján javaslatok az SBB politikai vezetési irányelveire.*

3. *A vezetési irányelvek variációi alapján javaslatok a vasútrendszer politikai vezetésére, vagy annak egyes részeire (teljesítményi megbízás)."*

3. A csoport munkamódszere

Számtalan ülés után kidolgoztak egy "Zöld könyv"-et az SBB jövőjéről, mely egy közbenső jelentés formájában rendelkezésre áll és a következő feladatokat tartalmazza:

1993. februárjában az érdekelt köröket meghallgatták, mint pl. a kantonok, a posta vezérigazgatósága, a koncessziós szállítási vállalatok szövetsége, a közlekedési ágazatok csúcsszervezetei, valamint a munkaadók és munkavállalók szervezeteinek csúcsszövetsége. Ezek után kell a kormánynak tisztáznia, mely javaslatokat továbbít a parlament felé.

4. A szakértői csoport javaslatai

Új keret-, és piacfeltételek megteremtése az SBB részére.

A szövetség anyagi megterhelése az SBB részéről fokozatosan elviselhetetlenné válik. A szövetség 1992-ben kb. 2 milliárd FR. támogatást nyújtott és hasonló nagyságban juttatott beruházási eszközöket. Mindkét területen a következő években jelentős növekedéssel számolnak. Az SBB a szolgáltatásainak hiányos versenyképessége, valamint a kb. 13 milliárd Fr. adóssága (mely 2000-ig kb. 30 milliárd Fr-ra fog emelkedni) miatt megérett a szanálásra.

A "meditációs csoport" ajánlja:

- a közlekedéspolitika új orientációját,
- az SBB feladatainak és hálózatának újbóli lehatárolását,
- vállalati reformot,
- refinanszírozást és új finanszírozási alapok kialakítását az SBB részére.

Költségvalódiság a közlekedésben

A külső behatásokat mind a magán-, mind a közhasznú közlekedésben, a hatás okozójára kell terhelni. Figyelemmel a fontossági sorrendre, az általános gazdaságosságra és az ökológiai szempontokra, csak ebben az esetben lehetséges az egyes közlekedési ágazatok között a legkedvezőbb mobilitás és teljesítménynövekedés.

Az SBB teljesítményeinek koncentrációja és a súlyponti területek

- A helyi közlekedésben a vezetési területek a piac és a pénzügyek összevonása, a nem szövetségi tulajdonban lévő koncessziós szállítási vállalatok feladatkörének kiterjesztésével, a kantonok erőteljes bevonásával, valamint a szállítási teljesítményekre harmadik fél, mint megrendelő és fizető erőteljesebb bevonása, megfelelő pénzügyi kiegyenlítéssel.
- A "Vasút 2000" szolgáltatási és beruházási terjedelmének felülvizsgálata és időbeli sorolása, figyelemmel az államszövetségre és a vasútra háruló várható költségekre.
- Egyes vállalkozások kihelyezése specializált vállalatokra, melyek ezeket kedvezőbb költségszinten tudják lebonyolítani, mint az SBB, a nélkül, hogy az SBB kulcsfeladatainak feladását jelentenék.

Vállalati reform lebonyolítása, egyidejűen új számviteli és finanszírozási alapelvek bevezetésével.

- Első lépésben, az SBB-t egy karcsúbb szövetségi üzemmé kell átváltoztatni, melynek nagyobb a vállakozói cselekvési szabadsága és piacorientált ösztönzési rendszere.
- Második lépésben, a megfelelő közlekedéspolitikai előfeltételek megteremtésével párhuzamosan, magánjogi holding alapításának előkészítése. A holdingban és a leányvállatokban, a szövetség és a kantonok mellett más vasúttársaságok és harmadik személyek is részt vehetnek.
- Az infrastruktúra és az üzem számviteli elválasztása, valamint a pályahasználati díjak bevezetése az infrastruktúra részére a rendszerintegráció biztosításával (hálózati hatás).
- Lényeges előfeltétel, az SBB részéről a jövedelmező vasúti szolgáltatási készség szempontjából, a javuló közlekedési peremfeltételek mellett, az infrastruktúra költségeinek részbeni átvállalása az állam részéről.
- Egy egyszeri finanszírozás az államszövetség részéről (pl. 4-8 milliárd Fr. kölcsön átutalása az SBB-nek a dotációs tőkére), kiegészítve új finanszírozási módszerrel az infrastruktúra céljára (pl. bevételtől függő szövetségi kamatos kölcsön, vagy a dotációs tőke infrastruktúra mérlegének feltöltése.

A politika és az új SBB-vállalat viszonyának tisztázása.

- Az SBB reformjának alapjául a szövetségi tanács által jóváhagyott hosszútávú vezetési irányelveket kell tekinteni.
- Politikai irányítási eszközként, vállalkozási szerződésben kell megegyezni az államszövetség és az SBB között, melyben részletesen fel vannak sorolva az elérendő teljesítmények és a 3-5 évre szóló beruházási eszközök.
- A politika és a vállalkozás további együttműködésének kibontakozását oly módon kell megvalósítani, hogy az SBB szervei valamennyi vállalkozási szempontra összpontosulnak, míg az államszövetség a jogi alapokra, a politikai keretfeltételekre, az infrastruktúra követelményeire, valamint egy középtávú vállalkozási szerződés megkötésére korlátozódik.

5. Az ajánlások kihatásai, figyelemmel az eredményjavulásra

(A Mc Kinsey cég becslése)

- A vállalati reform alapján az eredmény, a választott variációtól függően, a szolgáltatástól meszszemenően függetlenül, évente 200-500 Mio. Fr-al javulhat.
- A gazdaságtalan szolgáltatási és hálózati részekről való teljes lemondás, vagyis a helyi személyforgalom feladása, a Domizil Cargo (teheráru házhozszállítás), a hucke-pack-forgalom feladása, valamint kocsirakományú küldemények koncentrációja mintegy 1 200 Mio. FR. évi megtakarítást jelentene. Miután ez társadalmilag, ökológiailag és politikailag elképzelhetetlen az államszövetségnek, a kantonoknak el kellene határozniuk, hogy az üzemgazdaságilag ráfizetéses hálózati és szolgáltatási részeket megrendelik és kifizetik.
- A refinanszírozás az SBB kamatterheit évente kb. 200-400 Mio. Fr-al csökkenti. Ezeknek a kamatoknak a felét mindenesetre a múltban az államszövetség már az infrastruktúrális teljesítményekkel átvette. A szükséges refinanszírozás azt követeli az államszövetségtől, hogy a kölcsön részeit a dotációs tőkébe átforgassa.

6. A "Zöld könyv" első értékelése

A szakértői csoport tudatában van annak, hogy a reformjavaslatai nagyfokú politikai konszenzuskészséget tételeznek fel.

Az SBB feladatainak korlátozása, mindazok számára, akik az adott területeken erősek, azoknak a vállalkozásoknak kifejlesztését jelenti, akik azt kedvezőbb költségszinten tudják megvalósítani. Igy a helyi forgalmat koncessziós, de nem szövetségi tulajdonban lévő szállítási vállalatoknak kellene átvenni, aki a decentralizálással, illetve a területi lebontással kétségtelenül az erők egyesítését és költségcsökkentést fog jelenteni.

Ugyanakkor az SBB mellékvonalainak az ilyen racionális közlekedési rendszereknek való átadása a kantonok és az érintett területek számára nagyobb anyagi felelősséget jelent, ami csak az államszövetség pénzügyi kiegyenlítésével érhető el.

Az SBB meglévő vonalhasznossági számítása azt mutatja, hogy az SBB mellékvonali hálózata zömében gazdaságtalanul működik. A hálózat és a teljesítmények csökkenésével kell számolni, amennyiben a megrendelési elv válik uralkodóvá. Azonban a költségek fedezetének hiányában is a fennálló társadalmi igény esetén, meg kell történnie a megrendelésnek a közösség részéről a megfelelő ellenszolgáltatással. Ez arra fogja kényszeríteni mind a megrendelőt, mind a közlekedési vállalatokat, hogy az igényeknek megfelelő és költségkedvező szolgáltatásokat nyújtsanak. A "Zöld könyv" feletti viták arra fogják sarkalni a közlekedéspolitikát, hogy a nyílvános közlekedésben az igényhez igazodó és a költségtudatos megoldásokra törekedjenek. Mindezeket a közösség pénzügyi problémái miatt üdvözölni kell.

Összefoglalás

A Svájci Szövetségi Vasutak jövője

A Svájci Szövetségi Vasutak gazdasági helyzete az utóbbi években nagymértékben romlott. Az 1987. évi teljesítményi szerződés (tervszerződés), mely a felelősségek elhatárolását és a gazdasági helyzet stabilitását irányozta elő, meghiusúltnak tekinthető. Ezen okból a Bern-i kormány 1992. tavaszán szakértői csoportot állított fel, mely az SBB jövő fejlődését alapvető javaslatokkal van hivatva javítani. Időközben kidolgoztak egy "Zöld könyv-et az SBB jövőjéről", melynek struktúráját a cikk bemutatja. Ebben a zöld könyvben javaslatokat tesznek az új keretfeltételek és piaci feltételek megteremtésére, az SBB részére. Tárgyalják a közlekedési költségvalóság problémáit, ajánlják az SBB teljesítményeinek a súlyponti területekre való koncentrálására és javaslatokat tesznek egy vállalati reformra az új számviteli és pénzügyi alapok egyidejű kialakításával, valamint a politika és a vasút új kapcsolatának megfogalmazásával.

Rádóczy István
mérnök tanácsos
munkavédelmi előadó

Munka- és tűzvédelem 1992-ben

I. Munka- és tűzvédelem 1992-ben

Az építési és pályafenntartási szakszolgálatnál az 1992. év januárjától június végéig megtartott munkavédelmi, biztonságtechnikai és tűzvédelmi ellenőrzésekről a Sínek Világa 1992. évi 3. számban adtunk tájékoztatást.1992. júliustól decemberig az átszervezések előkészítése, végrehajtása, az új szabályzatok, utasítások elkészítése és a jövőben új elemekkel bővülő modern munkavédelem megismerése és előkészítése, mely lekötötte energiánkat.

Így 1992. júliustól decemberig mindössze:

- A Miskolci Igazgatóság területén Miskolci Pályafenntartási Főnökségen tartottunk átfogó munka- és tűzvédelmi ellenőrzést.

Az ellenőrzés kapcsán kedvező megállapításokat tettünk.

Központi intézkedés vált szükségessé a jelzőtáblák felsővezetéki oszlopon való elhelyezésével kapcsolatosan, a biztonság növelése érdekében. A jelzőtáblák felhelyezéséhez felsővezetékes szakközeget kell kérni.

II. Munkavédelmi szeminárium, biztonsági szabályzatok

"1992: A munkahelyi biztonság és egészség európai éve" hírdette meg a jelmondatot az Európai Parlament. Ennek kapcsán hívta meg Dr.Kiss Gyula munkaügyi miniszter és Dr.Pungor Ernő tárcanélküli miniszter, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke, az ipari és közlekedési tárca irányító, a munkavállalók, a vállalkozók, a munkavédelmi irányítók és a szakszervezetek képviselőit, a Műszaki és Természettudományi Egyesület Székházába, a "Munkavédelem az Európai közösségben" című szakszemináriumra.

Az 1992. december 3-án megtartott rendezvény vezérgondolata: A munkavédelem és a munkaeszközök minőségi fejlesztése, különös tekintettel az Európai Közösség előírásaira.

A rendezvény vezető elnöke: az Országos Munkavédelmi és Munkaügyi Főfelügyelőség, Munkabiztonsági Főosztály vezetője, Lantos Géza volt, aki kiválóan ismeri a pft. szakma biztonsági problémáit.

A szemináriumon bepillantást nyerhettünk az Európai Unió 12 tagállamának modern munkavédelmi tevékenységébe. Az összehangoló lényeges munkavédelmi irányelvek tartalmának ismertetésén keresztül megismertük az Európai Parlament, az Európai Közösségek Tanácsa, az Európa Tanács, az Európai Közösségek Bizottságai és az Európai Bíróságok munkavédelmi, biztonsági jellegű feladatait, a munkavállalók, munkáltatók munkavédelemmel kapcsolatos feladatait. A tripartit rendszert, mely a jövőben jellemzi a munkavédelem kezelését. A fentiek érdekeltségi mozgatóit: az ipari balesetbiztosító társaságokat a járulékos rendszereikkel (bonus-malus), a szakmai mozgatókat: az ipari felügyeleti hivatalokat, az állami felügyelet alatt végzett prevenciót.

Az EK a műszaki-kereskedelmi korlátok megszüntetését elsődlegesnek tekinti, ezért a kölcsönös nemzeti biztonsági felülvizsgálatok elismerésén dolgozik.

Információt kaptunk, hogy az új magyar munkavédelmi törvénytervezet azonos fázisban van az Európai Parlament által elfogadott munkavédelmi irányelvekkel.

Biztonsági szabályzatok

Elkészült a Kormány 1071/1991.(XII.27.) Korm.sz.határozata alapján a "Vasút Biztonsági Szabályzat" és a "Vasútépítési és Fenntartási Biztonsági Szabályzat" második átdolgozott tervezete, melyeknek egyeztetése az illetékesekkel folyamatosan megtörténik. A szakszolgálat tevőlegesen kiveszi részét a szabályzatok megalkotásából.

III. A foglalkozási balesetek alakulása

A foglalkozási balesetek száma szakszolgálatunknál táblázatosan:

	1991	1992	Eltérés
Foglalkozási balesetek száma	354	239	115
ebből: halálos	—	—	—
csonkulásos	—	—	—
Táppénzes napok száma	16294	12956	-3 338

Kedvezően alakult a foglalkozási balesetek és a táppénzes napok száma.

A MÁV átlagtól több mint 10%-kal alacsonyabbak.

Halálos és csonkulásos foglalkozási baleset nem volt.

Csökkent a foglalkozási balesetek száma:

Budapesti Igazgatóságnál	1-gyel
Debreceni Igazgatóságnál	5-tel
Miskolci Igazgatóságnál	13-mal
Pécsi Igazgatóságnál	8-cal
Szegedi Igazgatóságnál	19-cel
Záhonyi Üzemigazgatóságnál	11-gyel

Nőtt a foglalkozási balesetek száma

Szombathelyi Igazgatóságnál	1-gyel

Csökkent a táppénzes napok száma

Budapesti Igazgatóságnál	903-mal
Miskolci Igazgatóságnál	442-vel
Pécsi Igazgatóságnál	54-gyel
Szegedi Igazgatóságnál	246-tal
Záhony Üzemigazgatóságná	100-zal

Nőtt a táppénzes napok száma

Debreceni Igazgatóságnál	202-vel
Szombathelyi Igazgatóságnál	421-gyel

Az egy baleseti sérültre jutó táppénzes napok száma kedvezőtlenül alakult. Az elmúlt évi 42,4-ről 51,8 napra növekedett (MÁV átlag: 38,3).

Csökkent az 1000 főre jutó balesetek száma 9,5-ről 8,5-re.

IV. Tűzvédelem

A MÁV-nál a következőképpen alakultak a tűzesetek és azok kárértékei szakszolgálatonként:

Tűzesetek száma	1992.	1993.	Eltérés
Gépészeti szakszolgálat	72	56	-16
Üzemviteli szakszolgálat	12	36	+24
Kereskedelmi szakszolgálat	10	2	-8
Távk.Bizt.ber.szakszolgálat	3	33	+8
Építési és pft.szakszolgálat	49	134	+ 85
Funkcionális főosztályok	2	1	-1
MÁV összesen	178	270	+92

Tűzesetek kárértéke eFt-ban

Gépészeti szakszolgálat	9.302	2.061	-7.241
Üzemviteli szakszolgálat	8.075	4.272	-3.803
Kereskedelmi szakszolgálat	349	17	-332
Távk. Bizt. ber.szakszolgálat	120	108	-12
Építési és pft.szakszolgálat	940	667	-273
Funkcionális főosztályok	—	—	—
MÁV összesen	18.786	7.125	-11.661

Az építési és pályafenntartási szakszolgálat 1992. évi tűzvédelmi helyzete táblázatosan:

Tűzesetek száma	49	134	+85
Tűzkár EFt-ban	940	667	- 273
Egy tűzre eső kár eFt	19,183	4,98	-14,203

2,7-szeresére növekedett a tűzesetek száma, csökkent a tűzkárérték és az egy tűzre eső kárérték.

Tűzesetek száma területi megoszlásban

	Bp	Db	.Ms.	Ps.	Sg.	Sm.	Zh.	Össz.
1991	10	16	8	2	3	10	—	49
1992.	24	40	6	7	20	35	2	134

Tűzkárérték EFt-ban területi megoszlásban

1991.	632	42	224	2	—	40	—	940
1992.	258	33	162	85	3	126	—	667

A tűzkár megoszlása a tűz keletkezési oka, tűzfajták szerint

	Esetek száma	Tűzkárral járt	Tűzkárért.Ft
Avartűz	116	9	175 248
Épülettűz	17	14	489 372
Járműtűz	1	1	1 102

	Avartűz	Épülettűz	Járműtűz	Összesen
Dohányzás	12	2	1	15
Tűzgyújtás, szabadbantüzelés	15	—	—	15
Szikra	13	4	—	17
Elektromos áram	1	3	—	4
Építési hiba	—	1	—	1
Gyújtogatás	1	3	—	4
Ismeretlen	72	4	—	76
Gyermeki tevékenység	1	1	—	2

Kedvezőtlenül alakult az avartüzek száma, az 1991. évihez viszonyítva, három és félszeresére, az ebből eredő tűzkár több mint háromszorosára növekedett. Továbra is aggasztó jelenség a 72 ismeretlen eredetű avartűz!

Az avartüzek területi megoszlása

	Bp.	Db.	Ms.	Ps.	Sg.	Sm.	Zh.	Össz.
1991.	7	11	3	—	4	8	—	33
1992.	18	36	4	1	19	34	3	116

Mivel a tűzeseteink több mint 86%-a avartűz, tűzvédelmileg elsődleges teendőnk azok megelőzése, csökkentése.

Továbbra is fokoznunk kell elsősorban a mechanikai gyomtalanítási technológiák (gépi-, kézi kaszálás, cserje írtás stb.) alkalmazását, illetve a vegyszeres gyomírtást.

A Sínek Világa előző számaiban közölt jogszabálymódosító törekvéseink, nevezetesen: az a javaslatunk, hogy a MÁV nyomvonalas létesítményei mellett lévő árkok, töltések, bevágások növényzetét hatósági engedélyezés alapján égethessük - csak a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium részéről nyert támogatást - a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium környezetvédelmi okok miatt nem támogatta. Igy továbbra is tiltott - környezetvédelmi szempontok miatt - a szervezett avarégetés! Ezek a szigorítások kényszerítik a Főosztályt - ha takarékos módon is - a gépesített gyomtalanításra, környezetkímélő vegyszerek alkalmazására, a kézi gyomírtásra. Emiatt maradtak el intézkedéseink, a költségnélküli avarégetési technológiával kapcsolatban.

Az épülettüzek száma szintén kedvezőtlenül alakult, az elmúlt évhez viszonyítva 21%-kal nőtt. Csökkent a tűzkártérték 43%-kal.

A II. félévben két nagy kárértékű épülettűz keletkezett. Az egyik: 140 000.- Ft kárral járó gyújtogatás következményeként Hort-Csány állomás I.sz. őrháznál, a másik szikra okozta 60 000.- Ft-os tűzkár Somogyvár állomáson.

A közel félmilliós kárt kitevő 17 épülettűz zömét - a gondatlan emberi magatartás és csak kis hányadát - 4 eset - a műszaki meghibásodások, illetve tervezési hiba okozta.

A négy tűzeset közül három villamos eredetű, ezért továbbra is fokozottabb gondot kell fordítani az elektromos hálózatok, berendezések tűzvédelmi előírásokban megszabott időszakos felülvizsgálatára, a meghibásodott, elavult, veszélyes hálózatok, berendezések kicserélésére, megszüntetésére.

Sikeres tűzvédelmi kísérlet

A szakszolgálatnál 1992-ben a tűzesetek közel 100%-a "A" osztályú tűz volt. Fás rostú növényzet, fa, textília égett. Ezek leghatásosabb oltóanyaga: a víz és tűzoltóhab. A tüzek nagy százaléka 25 kV feszültség közelében volt, ahol vizet alkalmazni tilos! A vasútvillamosítás során ez többlet tűzvédelmi gondot okozott. Ezért sürgette szakszolgálatunk azt a kísérletet - melyet a Gépészeti és Járműfenntartási Főosztállyal közös szervezésben az IFEX Kft finanszírozásával - a tűzvédelmi szakhatóság jelenlétében végrehajtott a MÁV volt Északi Járműjavító Üzemében.

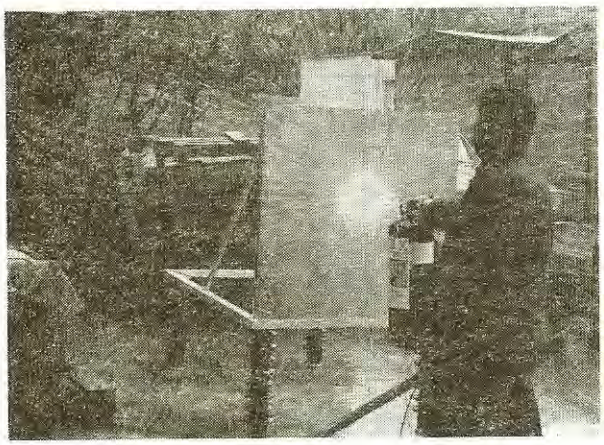
A kísérlet lényege: Vizsgálatot végezni, milyen közelről lehet az "A" tüzeket leghatásosabban oltó - IFEX instant habbal oltó készülékkel - 30 kV feszültség alatti villamos berendezések tüzeit oltani, hogy az emberi szervezetre áramütés veszélyt ne jelentsen.

Idézzük a Villamosipari Kutató Intézet szakvéleményét:

"A vizsgálatok összegzéseként kijelentjük, hogy az IFEX gyártmányú instant habbal oltó készülékcsalád, villamos feszültség alatti tüzeinek oltásakor emberi szervezetre áramütés veszélyt nem jelent."

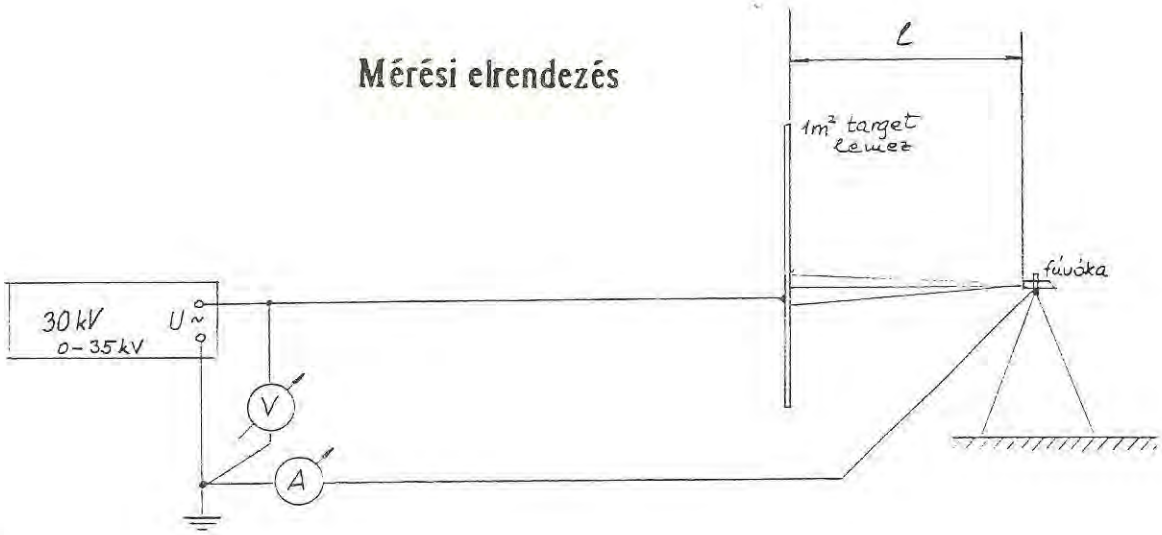
Az alábbiakban közöljük a vizsgálat lényeges mozzanatait (1-2. ábra), a mérési elrendezést (3.ábra), a mért villamos feszültség, áramértékeket különböző távolságokról való alkalmazás esetén (4-5.ábra).

Összefoglalva: a 30 kV-os feszültség alatti berendezés 3 m-ről való oltásakor a tűzoltóberendezésen mért áram értéke mA-ben négyszer kevesebb (0,24 mA), mint a megengedett érték (1 mA), ha 2 m-ről alkalmazzuk, kétszer kevesebb (0,45 mA).



1. ábra: 30 kv-os feszültség alatti berendezés oltása, 6 kg-os IFEX habbal oltó tűzoltóberendezéssel, 2 méterről

2. ábra: 30 kv-os feszültség alatti berendezés oltása, 50 kg-os IFEX habbal oltó tűzoltóberendezéssel, 2 méterről



Műszerek:

Feszültségmérő: 35 KV-os sztatikus voltmérő (0,2 %, Bokody) Nº 1152

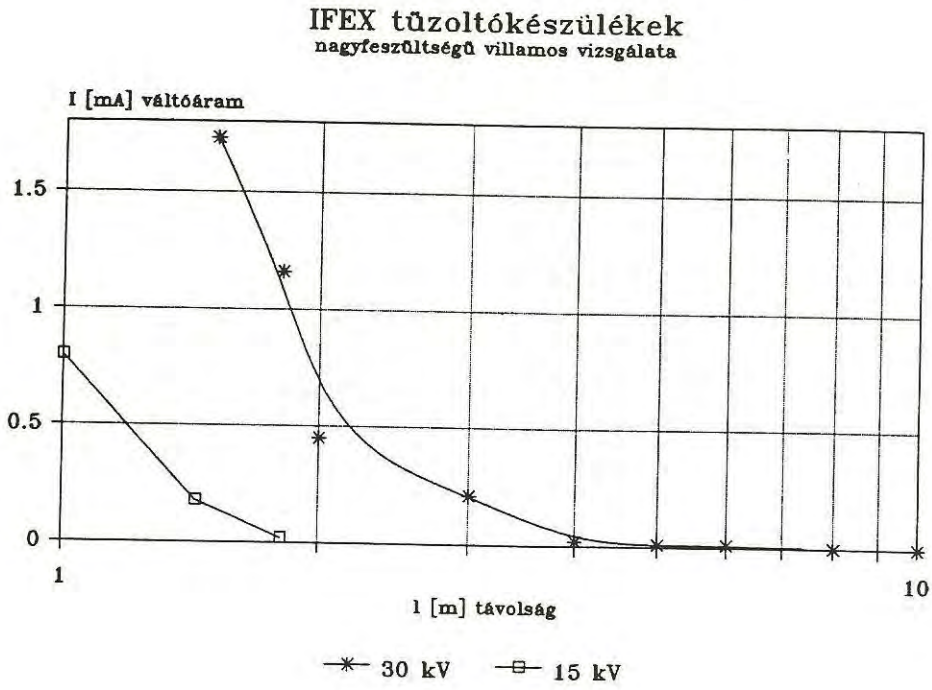
Árammérő: GANZUNIV-3, Nº 950926

Nagyfeszültségű vizsgálóberendezés: NDK gyártmány, TuR WPT 3/50, Nº 873147/1980, 0-35 kV_{eff} szabályozva

Transzformátor: PEO 3/50 A/k-1, Nº 873166

IFEX fúvóka palackkal szerelve

3. ábra: Mérési elrendezés



4. ábra

Relatív páratartalom: 78%
Légnyomás: 785 Hgmm
Levegő hőmérséklete: -8°C

Mérés sorszáma	Palack volumen	Feszültség U [kV]	Áram [mA]			Távolság [m]
			szivárgó áram (üresjárási)	eredő áram (mérőköri)	sugáráram (számított)	
1.	12 kg	30	0	0	0	10
2.		30	0	0	0	8
3.		30	0,01	0,02	0,01	6
4.		30	0,01	0,02	0,01	5
5.		30	0,015	0,035	0,02	4
6.		30	0,032	0,24	0,21	3
7.		30	0,05	0,5	0,45	2
8.		30	0,07	1,8	1,73	1,5
9.		30	0,04	1,2	1,16	1,8
10.		15	0,02	0,04	0,02	1,8
11.		15	0,035	0,22	0,185	1,43
12.		15	0,05	0,85	0,80	1,0

5. ábra

Gombár György
ny. mérnök főtanácsos
a Magasépítési Osztály
ny. vezetője

Vasúti Járműskanzen épül Ó-Szolnok állomáson

A huszadik század elejétől Európában, de mondható a világ mint több országában is felélénkült a nemzeti kultúr- és ipartörténeti értékek iránti érdeklődés. Összegyűjtött és rendszerbeszedett tárgyi emlékek jelentősen gazdagították a már működő múzeumok gyűjteményeit. Ipartörténeti és hadtörténeti múzeumok egész sora nyitotta meg kapuit, hogy bemutassa a nemzet egy-egy iparágának vagy tájegységének fejlődéstörténetét.

A tárgyi emlékek egy része azonban meghaladja a múzeumi alhelyezés lehetőségeit. Ezeket az adott helyen védett település vagy településrész, más esetben a létesítményeket, tárgyakat egy helyre telepítve skanzen jelleggel igyekeznek megórni és bemutatni.

Európában az elmúlt két évszázadban végbement nagy gazdasági fejlődés végsősoron a vasútnak köszönhető.

Ezért érthető, hogy egyes országok vasútjuk születésének 150 éves évfordulóját országos jellegű eseményként ünnepelték, illetve ünneplik meg.

Hazánk első gépivontatású vasútvonala Pest-Vác között 1846-ban nyílt meg, s annak 150 éves évfordulója így 1996-ban esedékes. Kedvező véletlen folytán ekkor ünnepli meg az ország a Honfoglalás 1100 éves évfordulóját és ugyanakkor kerül megrendezésre a Világkiállítás is.

A MÁV ezt a minden tekintetben rendkívülinek ígérkező esztendőt - többek között - azzal kívánja megünnepelni, hogy a magyar vasút másfél évszázados múltjának emlékeit bemutató vasúti kiállítást ú.n. Vasúti Skanzent létesít.

Több európai vasút saját fejlődésének rendszerbe szedett bemutatását már megoldotta. Ez a MÁV esetében még megoldásra vár. A tervezett megoldást azonban nem csupán az 1996-ban sorrakerülő események motiválják. A viszonylag kis számú, múzeális értékű járművek műszaki állapota rohamosan romlik. A különböző tárgyi emlékek száma, választéka - nem csupán a közkedvelt magángyűjtések következtében - egyre fogy. Túlzás nélkül mondható, hogy egy ilyen gyűjtemény leltározása a "huszonnegyedik órába jutott". Amennyiben ezt az alkalmat a MÁV nem használja ki, erre soha többé nem lesz lehetőség.

Néhány éve "divattá" vált a nagyobb forgalmi állomásokon egy-egy ipartörténeti értékű mozdony vagy vasúti kocsi kiállítása. Sajnos ezek gondozása kevés kivétellel megoldhatatlan és a tapasztalat is azt mutatja, hogy az ott megforduló közönség figyelmét sem köti le különösképpen a kiállított "rozsdásodó" jármű. Néhány vasúti jármű és a vasút történetét felidéző különböző tárgyak a múlt évtizedben megnyitott paksi múzeumban lettek kiállítva. A megnyitás óta eltelt néhány év alatt a múzeum sem érte el az eredetileg elképzelt célját. Ennek elemzése azonban nem ezen írás feladata.

Az elmúlt évtizedben néhány vasúti járművet eredeti és üzemképes állapotra felújítottak. Ezek nosztalgia üzemként a nyári idegenforgalmi szakaszban a Balaton két partján menetrendszerint közlekednek. Szezonon kívül csak alkalomszerűen veszik igénybe. Sajnos ezeket a járműveket a szélesebb értelembe vett érdeklődő közönség csak üzemközben láthatja, ugyanis üzemszüneti időben a járműveket a közönség elől elzárt helyen tárolják.

Több múzeális értékű vasúti jármű a Közlekedési Múzeum tulajdonában van. A Múzeum korlátozott lehetőségei miatt a járművek az ország területén szétszórtan találhatók, ezért az érdeklődő ezeket egy helyen nem tudja megtekinteni.

Az előző áttekintésből érzékelhető, hogy a vasút múltjának megőrzésére, bemutatására eddig is történtek erőfeszítések, de ezek nem hoztak létre ismeretterjesztésre alkalmas és a közönség által is élvezhető közgyűjteményt.

A Vasúti Skanzen kialakításának gondolata már az 1970-es évek elején felvetődött. Akkor különösebb vizsgálat nélkül a skanzen telepítésére Ó-Szolnok állomást jelölték ki és a szolnoki vasúti csomópont fejlesztése keretében tervezték megvalósítani. A terv megvalósítására akkor elsősorban a téma iránti érdektelenség miatt nem került sor.

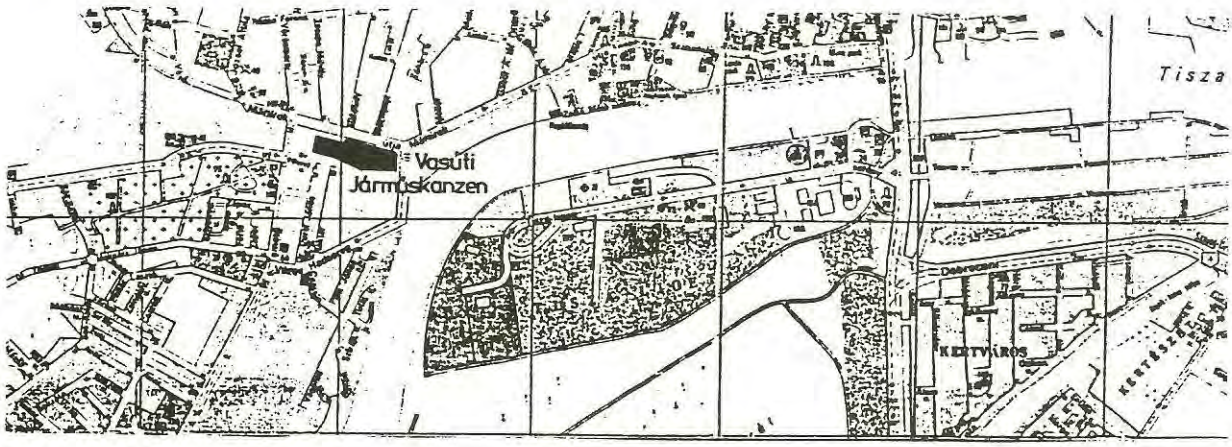
A múlt évtized közepén a magyar vasút fennállásának 150. évfordulójára történő felkészülés jegyében a skanzen ügye - most már céltudatosan - ismét napirendre került. Hozzáértők közreműködésével a megfelelő terület felkutatása viszonylag hosszú időt vett igénybe. A vizsgálat során több feltételt kellett mérlegelni.

A fővárost - mint telepítési helyet - már a vizsgálat kezdeti szakaszában kizárták. A fővárosi telepítést nem csupán a megfelelő hely hiánya miatt vetették el, hanem azért is, mert Budapesten már számtalan közgyűjtemény áll az érdeklődők rendelkezésére.

Az állomás rövid idő múlva történelmi eseményeket élt át. 1849-ben a Pestről Debrecenbe menekülő kormány, élén Kossuth Lajos miniszterelnökkel s az útipoggyászában a Habsburgok elől menekített Szent Koronával érkezett ide.

Az állomás területén - bár leromlott állapotban - még áll az eredeti indóház (felvételi épület), ami a legrégibb, eredeti állapotban fennmaradt vasúti épület. Már ezért is különös megbecsülést érdemel.

A kiválasztott terület városon belüli fekvése is kedvező. A Skanzen nagy területigénye ellenére a hely nem perifférikus, hanem viszonylag közel van a város központjához, ami a látogatottság szempontjából különös előnyt jelent. A város a tiszaparti sétányt az Ó-Szolnok állomásig tervezi kiépíteni és ezzel a Skanzen szerves kapcsolatba kerül a város centrumával. A Skanzen településen belüli elhelyezkedését a 1. ábra mutatja be.



1. ábra

A telepítési hely kiválasztásánál döntő szerepet játszott a hely szelleme. Az, hogy az adott település milyen érdeklődést tanúsít a téma iránt, hogy tudja hasznosítani azt a település fejlesztése, kultúrpolitikája és idegenforgalma számára. A vizsgálat oda vezetett, hogy Szolnokon a visszafejlesztés alatt álló Ó-Szolnok állomáson biztosíthatók a feltételek a legelőnyösebben. Az Ó-Szolnok állomás történelmi múltja, a városon belüli fekvése, valamint a város támogató magatartása döntő szerepet játszott a végleges hely kijelölésében.

1847-ben nyitották meg a Magyar Középponti Vasúttársaság által épített Budapest-Szolnok vasútvonalat, melynek végpontja a mai Ó-Szolnok állomás volt. Sajnos az állomásról tervek nem maradtak fenn, csupán egy metszett idézi fel az akkori vasútállomás hangulatát. (hátlapon)

A város hamar felismerte a Skanzen idetelepítésének jelentőségét. A várost átszelő 4-es főútvonal miatt nagy az áthaladó idegen forgalom. A város régi gondja, hogy a városban kevés az olyan látványosság, ami az idegenforgalmat vonzaná. Kellő propagandával és szervezéssel jelentős vonzerőt látnak a Skanzenban. Ezért a város vezetése kezdettől fogva segíti a Skanzen megvalósítását. Ezt nem csak szavakban, hanem tettekben is kifejezte.

Az indóházban - mivel az állomás eredeti rendeltetése már régen megszünt - a háború után lakásokat alakítottak ki. A város térítésmentesen tíz lakást bocsájtott rendelkezésre az indóházban lakó családok elhelyezésére. A lakók kiköltöztetése már 1990-ben megtörtént. Ezzel a gesztussal a város jelentős anyagi áldozattal járult hozzá a Skanzen megépítéséhez.

A Skanzen teljes kiépítése után az Ó-Szolnok jelenlegi 13 vágányából 12 vágányt foglal el. Ezen a területen fekvő indóházat, vízházat és Volán raktárt kiállítási célra használja fel. A teljes terület birtokba vétele előtt azonban más területen pótolni kell a raktárépületeket, illetve az ipartelepek és a tiszaparti gabonatárház kiszolgálására vágányhálózatot kell kiépíteni.

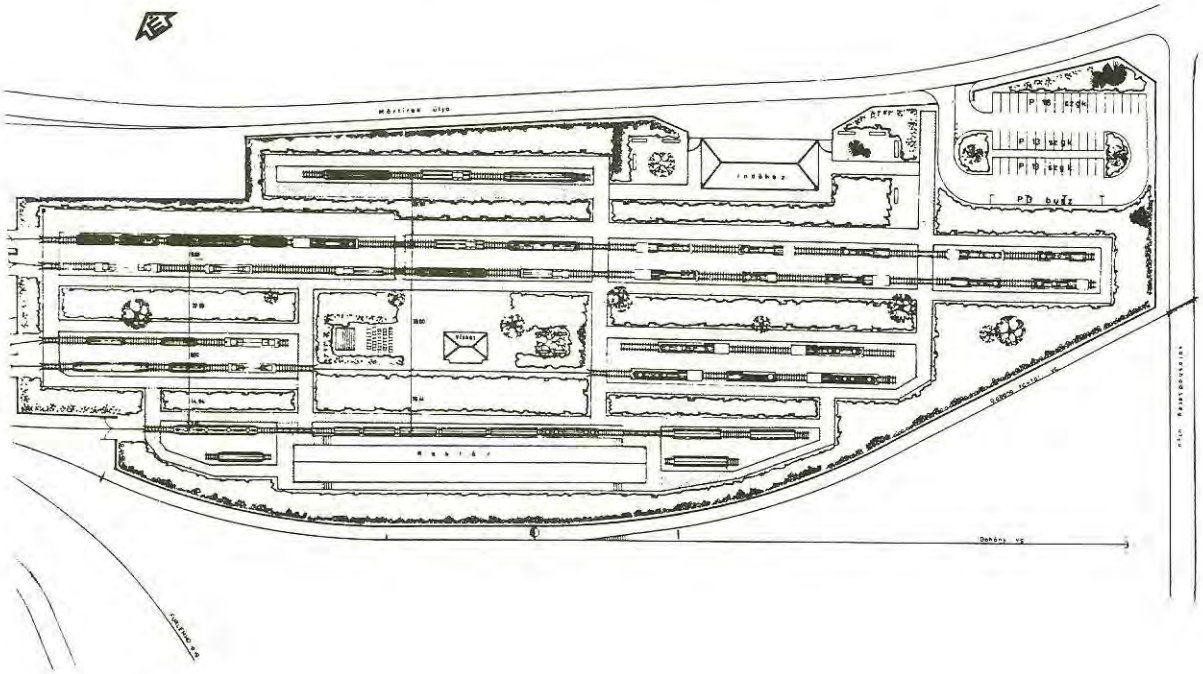
Ismert okok miatt erre a beruházásra átmenetileg a MÁV nem tud fedezetet biztosítani, ezért a Skanzen két ütemben valósul meg. Az 1996-ra megépülő I. ütem területe csak 9 vágányra terjed ki. Ezen a területen fekszik az előzőekben említett indóház és vízház.

A Skanzenra az UVATERV korábbi években elrendezési tervet készített, amit a MÁV további tervezéshez kiindulási alapnak elfogadott. (2.ábra)

kiállított stabil járművek műszaki következmény nélkül bármilyen felépítményre ráhelyezhetők.

Az épületek külső megjelenésben eredeti formában kerülnek felújításra. Az indóház műemléki feltárása szakemberek közreműködésével befejeződött. Az épület műemlékké nyilvánítása az Országos Műemlékvédelmi Hivatal részéről megtörtént. Erről szóló határozatot az OMH az ilyen ügyben illetékes minisztériumoknak jóváhagyásra megküldte. Mivel ez az eljárási procedúra hosszú időt vesz igénybe, az OMH közölte, hogy az épület műemléki felújítása megkezdődhet. Maga részéről a hatósági eljárások során az épületet műemlékként fogja kezelni. Az indóház jelenlegi állapotában a 3., 4. képen látható.

Műemléki szempontból indokolt lenne a belső alaprajzi elrendezést is eredeti formában helyreállí-



2. ábra

A Skanzen teljes kiépítése után mintegy 1100 m hosszú vágányhálózaton az elképzelések szerint 40 db eredeti formában felújított, múzeális értékű vasúti jármű (mozdony, személykocsi) kerül kiállításra.

A kiállítandó járművek kiválasztása megtörtént. Kiállításra alkalmassá tételükre a Skanzen helyszíni munkáival párhuzamosan kerül sor.

A Skanzen területén a járművek vágányra lesznek elhelyezve. Vasútépítő szakemberek körében felvetődött, hogy a járművek elhelyezésére építendő vágányoknál síntörténeti bemutatót lenne célszerű kialakítani. Erre reális lehetőség van, hiszen a

tani, de az nem felelne meg az épület tervezett rendeltetésének. Az indóházban ugyanis múzeum jelleggel a vasút történetét bemutató különböző relikviák, tárgyi emlékek kerülnek bemutatásra.

Az épület rendeltetésére tekintettel az OMH egyetért azzal, hogy csak a földszint eredeti helyreállítására kerüljön sor. Az emelet a tervezett kiállítási funkcióhoz igazodva flexibilisen használható fel. A hasznos alapterület növelése céljából az OMH hozzájárult, illetve javasolta a tetőtér beépítését.

A rendelkezésre álló területen található romantikus stílusú vízház építésének pontos időpontja nem

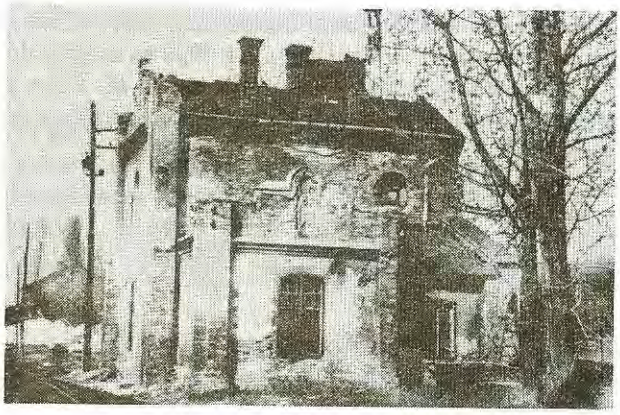
3. ábra: Indóház az utca felől

4. ábra: Indóház a pályaudvar felől

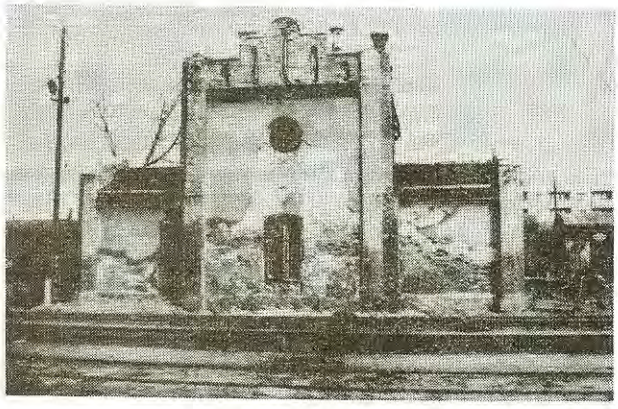
állapítható meg. Különböző jelek arra utalnak, hogy azt az állomás megnyitást követően néhány év múlva építették. A vízház nem önálló épület volt, hanem egy nagyobb épületegyüttes részeként épült. Északról egy hosszan elnyúló, téglalap alaprajzú épület csatlakozott hozzá, amit a 19.században készült térképek bizonyítanak. Erre utal a vízház sivár északi homlokzata is.

A vízházban célszerű lenne a vasúti vízellátó rendszerek tárgyi emlékeiből kiállítást berendezni. Ugyanis a múlt században és a századfordulón a vasút közművesítettsége irigylésre méltó mértékben megelőzte a vasút által érintett sok település közművesítettségét. Amennyiben megfelelő tárgyak hiányában erre nem lesz lehetőség, a vízházban az idelátogatók részére vendéglátó egység kialakítására kerül sor.

A vízházat a 5.,6. sz. képeken látható jelenlegi állapotban.



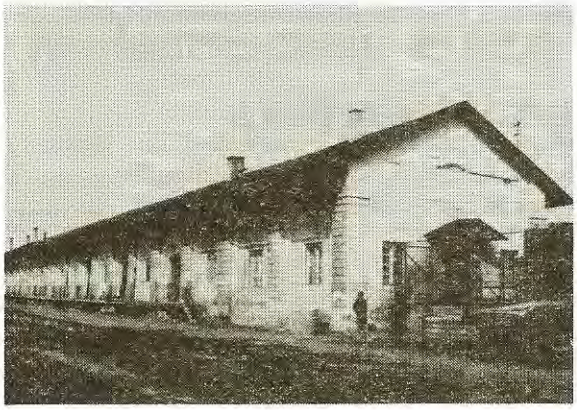
5. ábra: Vízház a pályaudvar felől



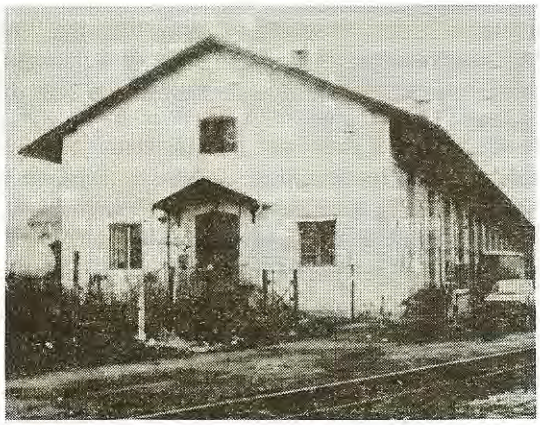
6. ábra: Vízház homlokzata

A Skanzen II. ütemének megépítésére akkor kerülhet sor, amikor a raktárépület jelenlegi funkciója megszűnik, illetve az ipartelepeket kiszolgáló új vágányhálózat megépül. A raktárépület a még meglévő falazott vasúti raktárépületek legszebb példánya. 7-8. sz. képek.

Mindhárom épület jelentős építészettörténeti értéket képvisel. Hozzáértő felújításokkal az ország-



7. ábra: A raktár pálya felőli homlokzata



8. ábra: A raktár véghomlokzata

ban példanélküli vasútépítészeti miliőt lehet kialakítani a Skanzen számára.

A pénzügyi és szervezési szakemberek körében két éve felvetődött, hogy a közgyűjtemény jellegű Skanzen kialakítására és majdani működtetésére alapítványt lenne célszerű létrehozni. A vasút vezetése ezt magáévá tette és megfelelő előkészítés után a Fővárosi Bíróság 1992. márciusában az Alapítványt bejegyezte.

Az Alapítvány adatai:

Neve: Ó-Szolnok Vasúti Járműskanzen Alapítvány

Székhelye: 1062. Budapest, Andrássy út 73-75.

Bírósági bejegyzés száma: 9. Pk. 67379/2

Bankszámla száma: OTP Köröndi Körzeti fiók Budapest 510-073 667-3

Az Alapítvány vagyonát hat tagú Kuratórium kezeli. Tekintettel a létesítmény közgyűjtemény jellegére, az 1991. évi LXXXVI. és az 1991. évi XC törvény alapján a Skanzen támogatására fordított pénzügyi és tárgyi támogatás összege az APEH 1992. szeptember 15-én kiadott határozata értelmében a támogató adóalapjából levonható.

Az Alapítvány létrehozásával lehetőség nyílt arra, hogy a korábbi elképzeléstől eltérően a vasút imázsát növelő Skanzent nem csupán a MÁV költségén lehessen létrehozni.

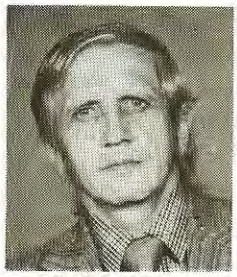
A vasút a megjelenése óta minden időben az ország gazdasági fejlődésének fő ütőere volt. A gazdaságnak nincs olyan területe, melynek fejlődését nem a vasút léte határozta meg, illetve határozza meg ma is. Ezért úgy véljük, hogy a nemzeti fejlődésben jelentős szerepet betöltő magyar vasút múltját reprezentáló kiállítás társadalmi szintű támogatása ninden szervezetnek és minden magyarnak lelkiismereti kötelessége.

Mivel a tervezett megnyitás egybe esik a Honfoglalás 1100 éves évfordulójával, a Skanzen hozzájárulhat a nemzeti identitásunk erősítéséhez. A Skanzen megnyitása a történelmi töltetű ünnepségsorozat jelentős eseménye lehet. Nem kisebb a jelentősége annak sem, hogy akkor rendezik meg a Világkiállítást és kapcsolódó rendezvényként a Skanzen egyedi látnivalót nyújt majd a Világkiállítás idegenforgalma számára.

A tervezett program megvalósítása nem lehet csupán a kis létszámú Kuratórium feladata. A sikerhez minden vasutas és vasútbarát segítő közreműködésére szükség van. A Kuratórium jelentős segítségre számít az ügyet anyagilag támogató szponzorok felkutatásában, akik a nemes célra szánt összeget az előzőekben jelzett OTP számlára utalhatják át. Átutalás esetén a Kuratórium a támogató szervezet részére az adóigazolást soron kívül megküldi.

Köszönettel veszünk minden egyéb támogatást vagy ötletet, amely segíti a program megvalósítását. A Kuratórium szükség esetén minden információval rendelkezésre áll levélben, vagy a cikk írója útján 36-14, 38-33 vasúti és 142 4139 számú postai telefonon.

A Skanzen nem csupán a nemzeti fejlődésünkben meghatározó szerepet játszó vasúttechnikai fejlődésének bemutatását szolgálja majd, hanem a vasutas dolgozók generáció sorozatának is emléket állít. Ezért a program megvalósulásának támogatásában a mai vasutas társadalom önmegbecsülése és a múlt tisztelete valósulhat meg.



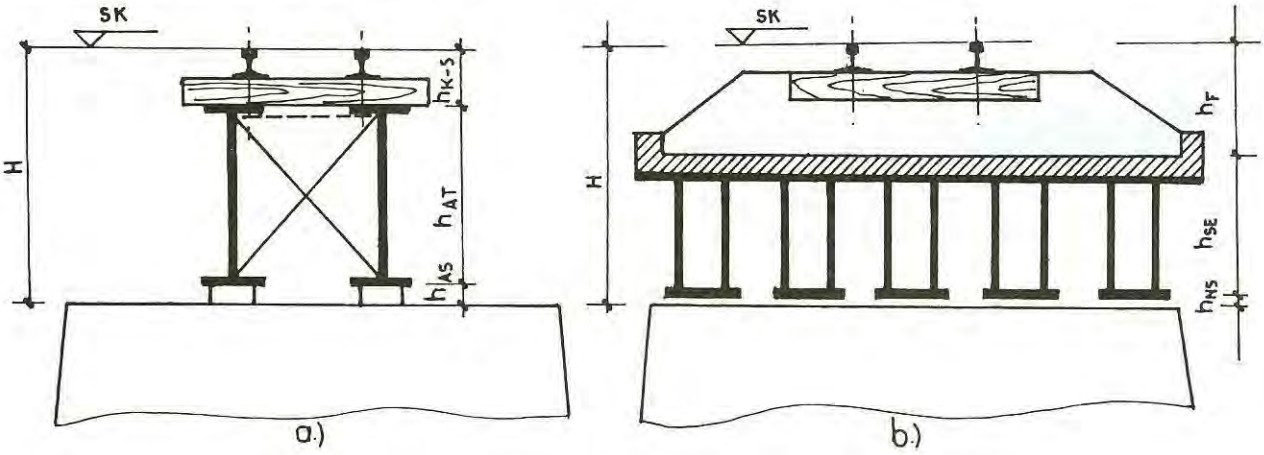
Kőllő Gábor
a Kolozsvári Műszaki Egyetem adjunktusa

Együttdolgozó acél és betonelemekből kialakított ágyazatátvezetéses hídszerkezet

A vasútépítés kezdetétől folyamatosan nő a pályán haladó járművek tengelyterhelése és sebessége. A pályában lévő műtárgyakkal szemben támasztott követelmény, hogy teljes biztonsággal feleljen meg a vasúti közlekedés jelen és a jövőbeni várható igényeknek (tengelyterhelés, tengelyáthaladások száma, kiépítési sebesség, stb.). Ma már követelmény az is, hogy a kis- és középfesztávolságú hidakon a vasút zúzottkőágyazatát átvezessük ugyanúgy, mint a műtárgyakkal nem zavart szakaszon. Az ilyen szerkezetek legfontosabb előnyei a hagyományos acél és vasbeton vagy feszítettbeton szerkezetekkel szemben a következők:

- vasúti pálya kisméretű korrekciója (oldalirányú eltolása, emelése stb.) nem ütközik nehézségekbe; - a hidakon történő kisiklás általában nem jár súlyosabb követelményekkel, mint folyópályán; - az acéltartók kisebb szerkezeti magasságúak a szokásos acélszerkezeteknél, a szerkezet viszont merevebb és a dinamikus hatások szempontjából kedvezőbb; - könnyebbek és szerkezeti magasságuk kisebb mint a vasbeton szerkezeteké, - építésük kevesebb faanyagot igényel és gyorsabb, mint a szokásos vasbeton szerkezeteké; - az ágyazat átvezetése lehetővé teszi a feszített beton keresztaljak használatát a faaljak helyett;- az ilyen típusú felépítmény lehetővé teszi nagyteljesítményű vasúti felépítmény karbantartó géplánc folytonos használatát; - az átvezetett ágyazat miatt a környezetre kisebb zajterhelés jut.

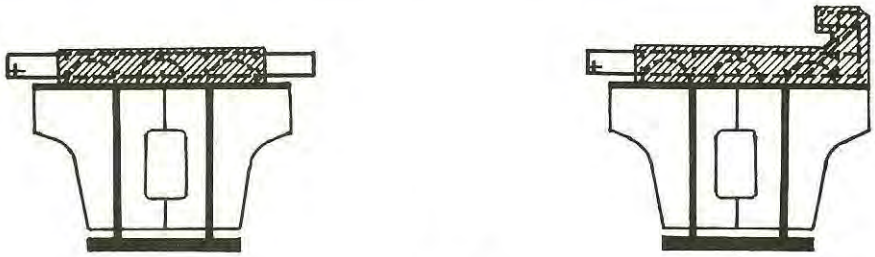
A következőkben olyan együttdolgozó tartószerkezetet szeretnék bemutatni, ami lehetővé teszi egy elavult felsőpályás híd kicserélését acél-beton, az ágyazatot a hídon átvezető szerkezettel úgy, hogy a hídfő szerkezetigerenda felső síkja és a vasúti sín koronaszintje közötti magasságkülönbség változatlan marad (1.ábra, a,b).



1. ábra

A hídszerkezet alkotó eleme egy zártkeresztmetszetű acélgerendával együttdolgozó betonlemezből álló öszvér tartó, amelyet két kialakításban kell előállítani: közbenső tartó 2/a ábra és szélső tartó 2/b. ábra.

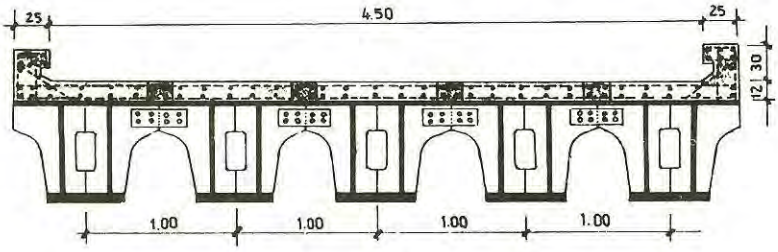
A hídszerkezet 3 közbenső és 2 szélső tartógerendából áll, a szerkezett együttműködését a hevederekkel összekapcsolt acél kereszttartók biztosítják, a betonlemez helyszíni nedves kapcsolatával együtt a 3. ábra szerint. Ez a típusú vasúti hídszerkezet



2. ábra

alkalmazható íves pályaszakaszon is, kedvező csavarási merevsége miatt.

A hasznos teher egy mozdony és mindkét oldalán végtelen hosszú kocsisor 5. ábra szerint. Ez a

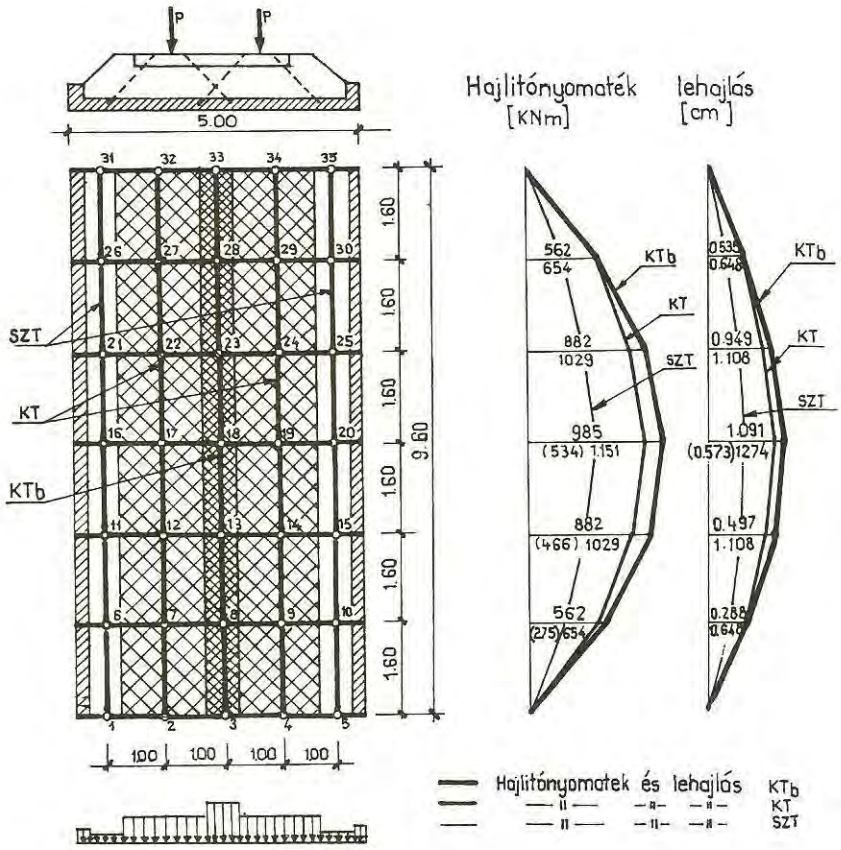


3. ábra

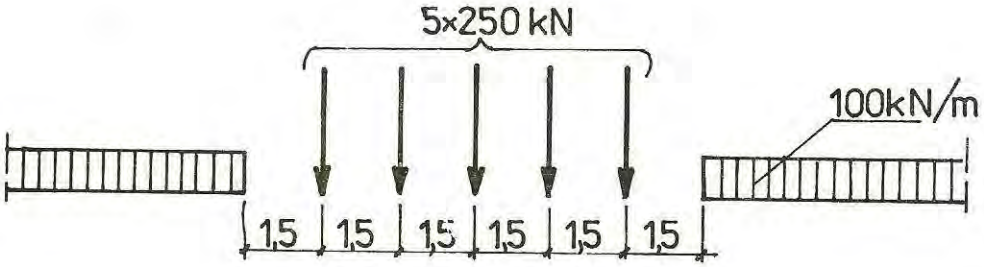
A híd terhelését, állandó terhekből a híd hossztengelyével párhuzamosan, egyenletesen megosztlónak feltételeztük, míg a terhelés keresztmetszeti eloszlása a 4. ábra szerint történik.

terhelés a román előírásoknak felel meg.

A hídszerkezet mint tartórács, amely főtartókból és kereszttartókból áll, amelyik az 1,2,3,4,5 és



4. ábra



5.ábra

31,32,33,34,35 csomópontokban neoprén sarukon támaszkodik a hídfőkre.

A statikai számítást számítógéppel végeztük, meghatározva a tartórács igénybevételeit (hajlítónyomaték, nyíróerő, csavarozónyomaték) valamint a rugalmas lehajlást a tartó csomópontjaiban (4.ábra). A gyakorlati alkalmazást egy 9,90 m hosszú, 9,60 m támaszközű hídszerkezettel végeztük el (4.ábra).

A 2. ábrán bemutatott főtartók zárt keresztmetszete és a felső acéllemez szélessége lehetővé teszi egy kis vastagságú (12 cm) betonlemez alkalmazását, amely az acéllemez teljes szélességében rugalmas kapcsolóelemek (spirális kapcsolólemezek) segítségével együttdolgozik a zártkeresztmetszetű acéltartóval.

Az itt bemutatott hídszerkezet szerkezeti magassága

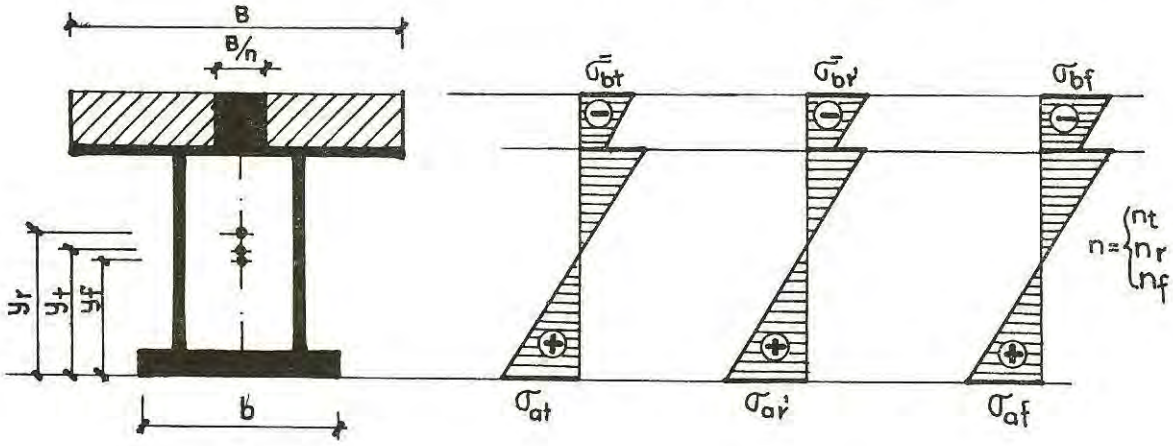
$$h = \left(\frac{1}{14} - \frac{1}{13}\right) L_t$$ ahol L_t = támaszköz (m),

ami lényegesen kisebb, mint a felsőpályás vasúti híd szerkezeti magassága.

A számításokban az együttdolgozó tartó inhomogén keresztmetszetét az acélra redukált ú.n. ideális keresztmetszettel kell helyettesíteni. Ennek meghatározása során a beton keresztmetszeti részek geometriai jellemzőit,

$$n = \frac{E\ \text{acél}}{E\ \text{beton}}$$ tényezővel

csökkentve vesszük figyelembe. Az esetleg húzottnak adódó vasbeton lemezrész nem vehető számításba. Az n tényezőt differenciálva kell alkalmazni tartós terhek n_t (állandó teher), rövid ideig ható terhek (n_r) és fáradás (n_f) szempontjából. (6.ábra) A főtartók méretezésénél a tartós terhek és a rövid ideig ható terhek, valamint a tartós terhek és a fáradásból létrejött egységnyi normálfeszültségeket vettük mértékadónak.



6. ábra

Dr. Rozsnyai Károly
ny. mérnök
főtanácsos

Az űrszelvény előírások felülvizsgálata

III. rész

A Sínek Világa 1992. évi 3. és 4. számában már több kérdést tárgyaltunk a meglévő előírások felülvizsgálata keretében, kitérve az 1980-81. évi szabványosítás új elveire, a legújabb igényekre, a felülvizsgálat és az új előírások összeállításának általános szempontjaira. A 10 év alatt érkezett észrevételeket sorszámmal ellátva, időrendi sorrendben adtuk közre.

Az észrevételek között több olyan található, amely alapján módosításra van szükség, olyan is előfordul, ami a pontosabb szövegezésre hívja fel a figyelmet. Vannak indokolt kívánságok, amelyek elemzést, egy-két téma kidolgozását tartják szükségesnek, tisztázatlan azonban, hogy a munka végrehajtását kitől várják. Az illetékesség, a kötelezhetőség nem könnyen határozható meg, ha pedig igen, akkor még hiányzik az anyagi lehetőség. Végül olyan észrevételekkel is kénytelenek voltunk foglalkozni, amelyek félreértésen, pontatlanságon alapulnak (pl. valamely szabvány olyan előírására hivatkoznak, amely nem is létezik), vagy éppen minden alap nélkül, vizsgálat, számítás nélkül kijelentenek adatokat (a 14.számú példában). Összefoglalva: vannak hasznos észrevételek és javaslatok, vannak azonban félrevezető megállapítások is.

A következőkben olyan kérdésekkel foglalkozunk, amelyek észrevételek ugyan, de nem áll rendelkezésre a megfogalmazás időpontja, továbbá olyan tételekkel, amelyek lényegesek, de nem a felhasználók részéről merültek fel. Végül egyes alapfogalmak körülírásával is megismerkedünk, mivel az a tapasztalat, hogy ezeket több ízben helytelenül használják.

A számozást folytatjuk.

15. A szakkifejezések és a fogalom meghatározások pontossága

Szó volt már arról, hogy az 1980-81. évben kiadott MSZ 8691 jelű szabványsorozatban az űrszelvény egyes változatai mely járműszerkesztési szelvények, illetve rakszelvénynek megfelelő járművek és rakott kocsik áthaladását biztosítják. E nélkül nem lenne értelmezhető olyan előírás, amely több űrszelvényféleséget ad, eltérő méretekkel. Ha pedig az **A** és **B** jelű (villamosított vonalakra az A_v és B_v jelű) űrszelvények mellett hazailag is szabványossá válik az az európai előírás, amely a **C** jelű (és ezzel nyilván a C_v jelű) űrszelvényt is kötelezővé teszi új vonalakon és nagyobb átépítéseknél, még inkább fontos annak az ismerete, hogy melyik űrszelvény biztosítása, amely járművek átengedését teszi lehetővé. A "szelvény-kérdések" témakörének a gondozása olyan szakmai csoportosítást tesz szükségessé, amelyben szoros összefüggés van a járművek és a pálya létesítményei között.

Vizsgálatunknál tehát nem hagyhatók figyelmen kívül a járművek szempontjai. A közelmúltban olyan összeállítással találkozhattunk, amelyben a szakkifejezéseket összekeverték, a járművek űrszelvényét stb. emlegették. Nem lehet tehát haszontalan, ha összefoglaljuk a **járművekre** vonatkozó, szelvényeket érintő fogalmak megnevezését, meghatározását. Egyébként egyértelmű fogalommeghatározás található - többek között - a következő kiadványokban:

- Vasúti Értelmező Szótár, 1979.
- MSZ 8691/1-1980. jelű szabvány (Országos közforgalmú vasútak űrszelvénye. Általános előírások).
- Vasúti Lexikon. 1984.
- MSZ 8693/1-1984. jelű szabvány (Vasúti járművek szerkesztési szelvénye. Fogalommeghatározások és általános előírások.)
- A MÁV Műszaki és Üzemi Szabályzata, 1987.

Természetesen nincs minden fogalomra részletes meghatározás valamennyi kiadványban.

Nézzük az egyes szakkifejezéseket:

15/1. Járműszerkesztési szelvény

Röviden szerkesztési szelvény. A rövidebb alak elsősorban ott használható, ahol már a szöveg többi részéből világos, hogy járművekről van szó, illetőleg ahol a teljes megnevezés szórészek ismétlését jelentené. Pl. járművek szerkesztési szelvénye, személykocsik szerkesztési szelvénye.

A meghatározás: A vágány középvonalára merőleges síkban lévő határoló vonal, amelyet üres vagy rakott jármű keresztmetszeti méretei - a kerekek, a tengelycsapok, a csapágyak, a felfüggesztő elemek új vagy kopott állapotában és új vagy ülepedett hordrugók esetén - a szűkítési szabályok figyelembevételével - nem léphetnek túl. A nemzetközi előírásokban a német nyelvű megfelelő: Fahrzeugbegrenzungslinie, Begrenzungslinie für Wagen, Begrenzungslinie für den Bau der Fahrzeuge (az utóbbi hosszú megnevezés fogalommeghatározásban szerepel), egyszerűen Begrenzungslinie.

15/2. Statikus járműszerkesztési szelvény

Olyan számítási eljárással meghatározott szerkesztési szelvény, amelynél nem veszik figyelembe a jármű oldalirányú megdőlését a hordrugókon. Ez volt az előírás a járművek keresztmetszeti méreteire a vasutak őskorában, használatos jelenleg is, ha a jármű kemény rugózású, a dőlési együttható (6.ábra) nem haladja meg a szokásos határértéket.

15/3. Kinematikus járműszerkesztési szelvény

Az általános szabályokon felül a többlet: ezt a szelvényt a jármű abban az esetben sem lépheti túl, ha a jármű túlemeléssel kialakított pályaívben állva, vagy bizonyos sebességgel haladva, a szabad oldalgyorsulás következtében (a sebességtől függő túlemeléstöbblet vagy túlemeléshiány miatt) megdől. (Szemléltetés 6.ábrán.)

15/4. Rakszelvény. (Rakodási szelvény)

A vágány középvonalára merőleges síkban lévő határoló vonal, amelyet az egyenes vágányon álló teherkocsira rakott rakomány keresztmetszeti méretei - a szűkítési szabályok figyelembevételével -, nem léphetnek túl.

Található közvetett fogalommeghatározás is. Így a rendkívüli küldeményekre vonatkozó MÁV H.6. sz. Utasítás (1982.) azt adja meg, hogy a rakszelvény ... határolóvonal, amelyen ... a rakományok ... nyugalmi helyzetben egyenes vágányon nem, íves vágányon pedig csak meghatározott mérettel nyúlhatnak túl (1.melléklet). A hivatkozott melléklet a rakszelvény ábrája.

A kérdés, hogy milyen íves vágányról lehet szó, hogyan állapítsák meg a túlnyúlást? A kérdés tárgyalásánál a feladat a következő: Meg kell állapítani, hogy a kocsira rakott rakomány szabályos vagy rendkívüli küldeménynek minősül-e. Vagy a rakszelvény rajza, vagy a rakmintával végzett mérés alapján azt kell vizsgálni, hogy egyenes és túlemelés nélküli vágányban a küldemény a rakszelvényen belül van-e úgy, hogy a rakomány és a rakszelvény között, illetőleg a rakomány és a rakminta között az előírt *szűkítésnek megfelelő szabad távolság (hézag) legyen. Azt pedig, hogy a* szűkítés nagyságában mi van benne, a rakomány ellenőrzőjének nem feltétlenül kell tudnia, főleg nem tud mit kezdeni az ívsugárral és a túlnyúlással.

A válasz tehát az, hogy a rakomány ellenőrzése során sem papíron, sem a rakodóvágánynál a helyszínen nem kell ívet keresni, nem kell a túlnyúlást vizsgálni, csupán a megengedhető keresztmetszeti méretek megtartását kell ellenőrizni a rakszelvény méretei és a szűkítési méretek alapján. Az a körülmény, hogy a szűkítési méretek a jármű és a rakomány hosszirányú elhelyezkedéstől függően azon alapulnak,hogy meghatározott ívben megadott mérettel nyúlhat túl a rakomány a rakszelvényen, nem végrehajtási kérdés.

Ha azt állapították meg, hogy a rakomány szélső része és a rakszelvény között nincs meg a szűkítésnek megfelelő szabad hely, vagyis rakszelvényen túlérő küldeményről van szó, a további feladat az, hogy meghatározzák a különleges küldemény továbbítási feltételeit. Ennek során van szüksgé az ú.n. térigénykörvonal meghatározására, ehhez az ívpótlékok ismeretére. Itt sem az elemzett fogalommeghatározásban megadott túllépési értékekkel kell számolni.

Jobb tehát a fogalom közvetlen meghatározása, a felhasználók igényeiből kiindulva. Azt pedig, hogy például a 7,5 m tengelytávolságú kocsira felrakott küldeménynél a tengelyek közötti részen miért nincs szűkítés, mellékletben vagy függelékben, főleg azonban szakirodalmi ismertetésekben lehet megmagyarázni.

15/5 A járműszerkesztési szelvény tengelye

A sínek felső érintőjére a nyomtávolság felezőjében emelt merőleges. Ez eltérhet a vágánytengelyre emelt függőlegestől. Az eltérés két okból következik be.

Az egyik a túlemelés, amelynek a figyelembevétele újabban, a kinematikus szelvényszámítási mód bevezetésével vált fontossá. A vágánytengelyre emelt merőlegestől a szelvény tengelye a túlemelésnek megfelelő δ szöggel tér el. A másik a nyombő-

vítés, ami általában a túlemelés nélkül kialakított vágányban fordul elő. Itt a vágánytengely a nyombővítés nélküli nyomtávolság felezőjében van, míg a vágányközép a nyombővítéssel kialakított vágány két síne között középen.

Ezt a járművel kapcsolatos fogalmat tehát egy kicsit építési és pályafenntartási szemmel elemezzük. Ha tovább akarjuk vizsgálni a részleteket, azt is mondhatnánk, hogy a nyombővítés átmenetében ki kellene kötni, hogy a szelvénynek megfelelő keresztmetszet a nyombővítés nélküli sín vízszintes érintőjére is merőleges kell, hogy legyen, miután a nyombővítés kifuttatásában lévő sín ezzel a vízszintes vetületben nem párhuzamos, így a vágánytengely sem az. Ebből adódóan a járműszerkesztési szelvény nem lenne az ív sugárirányában. Gyakorlatilag erre a kiegészítésre nincs szükség. A vizsgálat ugyanis a szélső esetekre vonatkozik, az egyenes és vízszintes pályára, valamint a legnagyobb túlemeléssel, illetőleg szélső nyombővítéssel kialakított íves vágányra. Persze a "szelvényszámítás" bonyolultabb részleteiben mindezzel számolnak. A példa azonban hasznos abból a szempontból, hogy a szabályok alkotásánál minden lényeges esetet alapul kell venni, majd azokat, amelyek hatása a többinél nagyságrenddel kisebb, el kell hagyni.

Szemléltetést ad a 6.ábra, amely a járműszerkesztési szelvényre és az űrszelvényre vonatkozó általános előírások ábráinak összevonásából kapható.

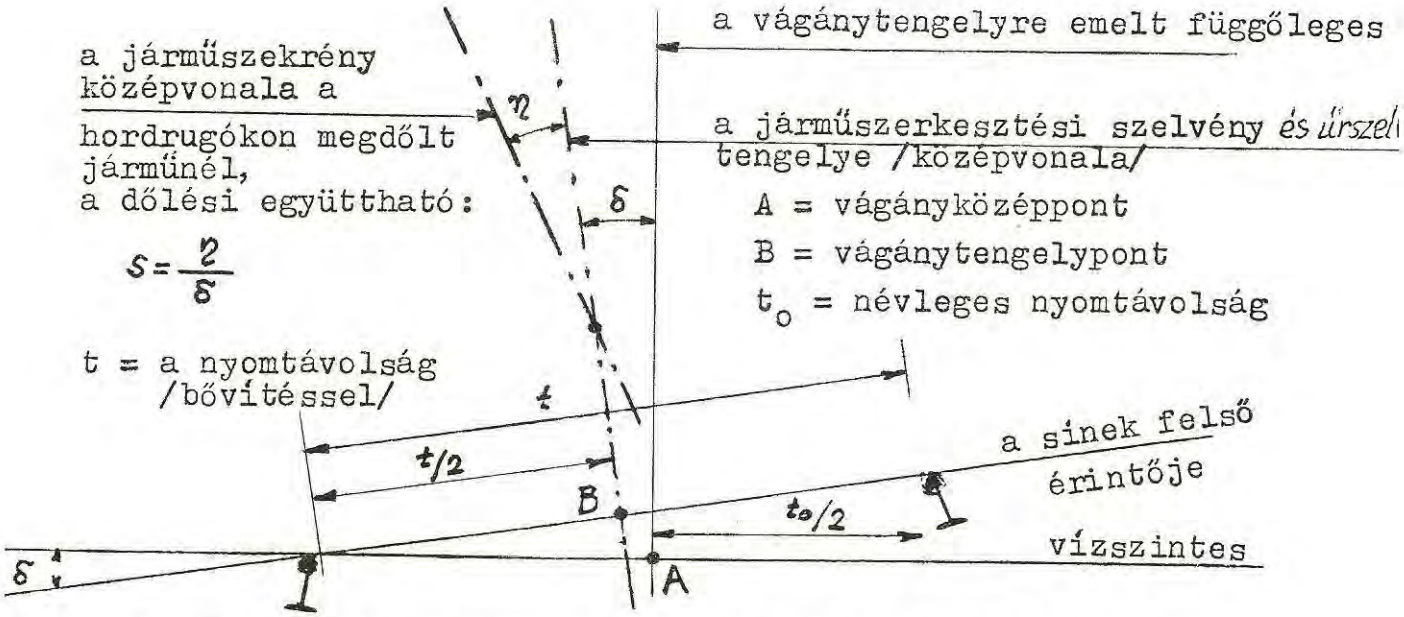
15/6. Szűkítés

Az előírt szűkítési képletek alkalmazásával kiszámított távolság, amellyel a járműszerkesztési szelvény, illetőleg a rakszelvény méreteit csökkenteni kell, a jármű vagy a rakomány megengedett méreteinek meghatározása céljából.

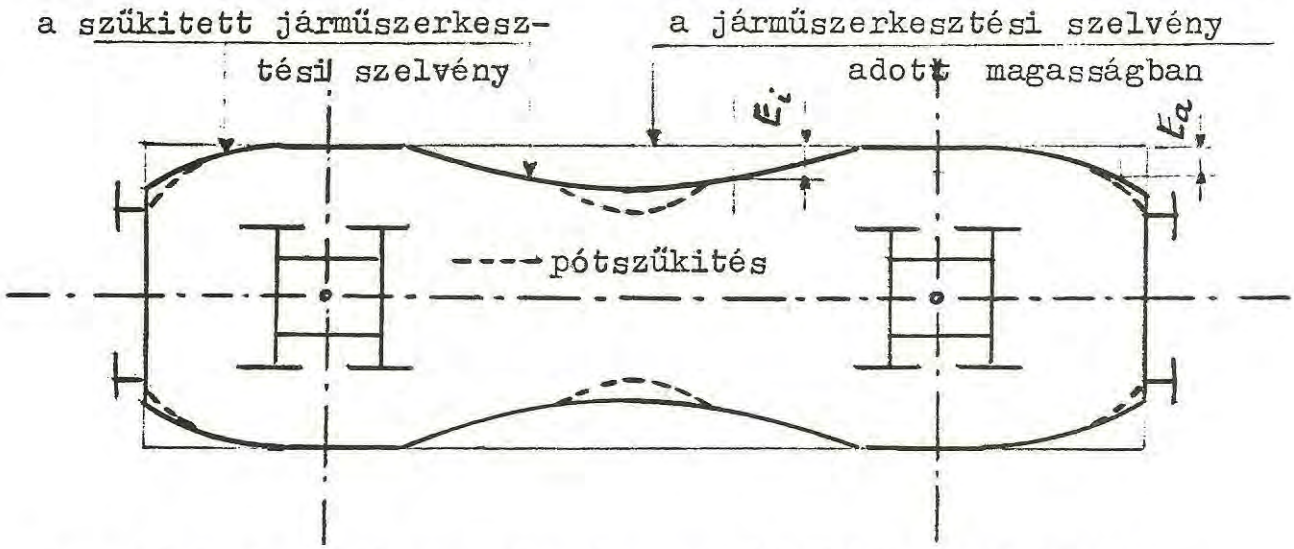
Van oldalirányú és magassági irányú szűkítés. A szűkítés mértéke a jármű hosszában változó. A jármű közepén és a legvégén nagyobb, mint a tengelyeknél (forgóvázaknál). Lényegesen függ tehát a hossz-méretektől.

A "méretek csökkentését" értelemszerűen kell figyelembe venni. Az oldalirányú méreteknél a félszélességet a szűkítési mérettel csökkenteni kell. A magassági méreteknél a szerkesztési szelvény felső részén általában nincs szűkítés. Az alsó részen a szerkesztési szelvény méreteit növelni kell, vagyis pl. a személykocsi lépcsője a szűkítés mértékével magasabban helyezkedhet el, mint ahogy azt a szerkesztési szelvény mérete lehetővé tenné. A szűkítés tehát olyan "csökkentés", amelynek az iránya minden esetben a jármű közepe felé hat.

Az oldalirányú szűkítés vázlatát látjuk a 7.ábrán. A nemzetközileg elfogadott jelölés a német Einschränkung szó kezdőbetűje. A szűkítés különleges esetben - hosszú járműveknél -, két részből áll. Az általános szűkítés 250 m sugarú pályaívet vesz alapul. Az eredeti középeurópai űrszelvény (ami a



6. ábra. A járműszerkesztési szelvény és az űrszelvény tengelye



E_i a belső szűkités, a forgócsapok közötti járműrészekre

E_a a külső szűkités, a forgócsapon túl, a jármű vége felé elhelyezkedő keresztmetszetekben

7. ábra. Az oldalirányú szűkités alaprajzi vázlata

hazai szabványokban a B jelű szelvény) 250 m ívsugárig volt érvényes. A jármű oldalirányú méreteit úgy kellett meghatározni, hogy az akár ilyen íves pályán is elférjen, ha az előírt űrszelvényt biztosítják. Csakhogy évtizedek alatt a fejlődés több változást hozott: a járművek hosszabbak lettek, ezekre hosszabb rakományokat (vagy többet) lehetett felrakni, állomási mellékvágányokat pedig 250 m-nél kisebb sugarú ívekkel is kialakítottak, folyóvágányt és kitérőt egyaránt. Ezért bevezették a 150 m ívsugarat is alapsugárként, ebből számítják a 7.ábrán is feltüntetett pótszűkítést. A teljes elméleti megoldás olymódon változott, hogy 150 m sugarú ívben korábban is elő volt írva űrszelvénybővités, ami az akkori időben ismert szélső járműméretekből (számítási jármű felvételével) indult ki. Amikor felmerült hosszabb kocsik és hosszabb rakományok továbbítása, a kis sugarú ívek mellett beépített környezetet már nem lehetett megváltoztatni, ezért a járművek pótszűkítése maradt megoldásként.

15/7. Rakminta

Helyhez kötött berendezés, amely a megrakott teherkocsikra előírt rakszelvény (rakodási szelvény) ellenőrzésére szolgál. A mérésnél ügyelni kell arra, hogy a rakott kocsi és a rakminta között a szűkítésnek megfelelő szabad távolság legyen.

15/8. A járművek, rakott kocsik űrszelvény igénye

Ez a fogalom, amit a hazai gyakorlatban, különleges küldeményeknél térigénykörvonallal szokás meghatározni, lehetővé teszi annak a meghatározását, hogy konkrét járművek, rakott kocsik áthaladásához mekkora űrszelvény szükséges. A fogalom tehát szorosan kötődik a járművekhez. Míg az űrszelvény általános meghatározása a szerkesztési szelvények és a számítási járművek hosszmérete alapján történik, az esetenkénti űrszelvényigény vizsgálata a jármű tényleges keresztmetszeti- és hosszméretein alapul. Ilyen vonatkozásban fordulhat elő az "űrszelvény" szó a járműveknél.

16/ A járművek hossza

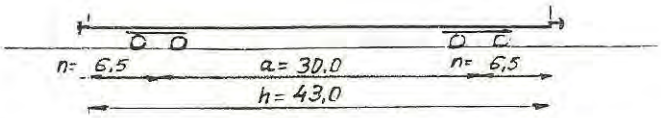
A 7.ábrából is nylvánvaló, hogy minél hosszabb a jármű, annál keskenyebb lehet. Ahhoz pedig, hogy az űrszelvény méretei rögzített értékekkel meghatározhatók legyenek, szükség van rögzített hosszméretekkel rendelkező számítási járműre. A már említett több évtizedes fejlődés során nem egy számítási jármű jelent meg, jelenleg is egyidejűleg több létezik, miután az egyes feladatok megoldásánál különböző időkben más-más szempontok merültek fel.

A legkirívóbb ellentmondásnak tűnik, hogy az egyik legújabb előírássorozatban, az UIC (Nemzetközi Vasútegylet) kinematikus szelvényszámítást tartalmazó döntvényeiben, a szerkesztési szelvény megengedett túllépésénél 5,5 m tengelytávolságú járművel számolnak. Ezt még az államok közötti megegyezés, az ú.n. Műszaki Egység (Technische Einheit in Eisenbahnwesen) sok évtizedes előírásaiból tartották meg. Ha a középeurópai vasutak statikus szerkesztési szelvényének a szabályaiból a 6 évtizedes képleteket elemezzük, 12,25 m-es tengelytávolságot kapunk. Az UIC újabb előírásaiban,

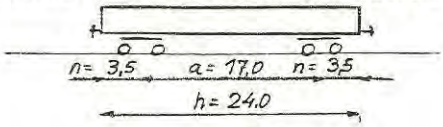
a függőleges űrszelvénybővítés szabályai között az alapul vett forgócsaptávolság 20,0 m. Ezek a számítási adatok egyazon szelvénytípusnál is vegyesen fordulnak elő.

Nézzük ezek után a fontosabb számítási járművek hossz-adait (8.ábra).

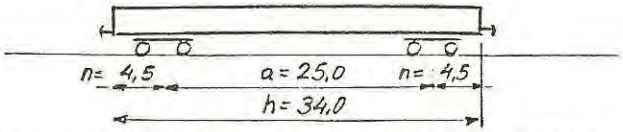
amely néhány éve merült fel -, hogy miért van szükség a c/ alatti nagy hosszakra, már nincs mit válaszolni. Két szempontot azért még vizsgálhatunk. A járművek ívben keletkező oldalirányú kitérései, ezzel összefüggésben a szűkítések szempontjából a tengelytávolságon (forgócsaptávolságon) és



a/ A nemzetközi rakodási szabályok szerinti határértékek



b/ Az OSZZSD döntvényeiben az alapul vett számitási jármű



c/ Az OSZZSD által elfogadott jövőbeli számitási jármű

8. ábra. A szelvényszámitásokban alapul vett főbb járműhosszak

Az a/ alatti jármű adatai alapján a vizsgált jármű, illetőleg rakomány még nem minősül hosszú küldeménynek, vagyis rendkívüli küldeménynek. A rendkívüli küldemények külön szabályai szereint (lásd H.6. utasítást) még jóval hosszabb rakott kocsik is vizsgálhatók, szélső esetben 30 m forgócsaptávolságnál 50 m teljes hosszal. Magam 40 m hosszúságú hídszerkezetek továbbításával foglalkoztam évtizedekkel ezelőtt (Közlekedéstudományi Szemle 1962. évi VI.szám, VASÚT 1963. évi IX.szám).

A b/ alatti méretek felvétele tényleges jármű adatai alapján történt.

A c/ alatti járművet azért kellett megalkotni, mert a b/ alatti hosszméreteit egyes tényleges járművek meghaladják.

Egyébként nem csupán a szelvényszámításnál, hanem a műszaki előírásokban általában szükségesek és vannak normák, ideális terhelések. Így pl. a vágány használható hosszánál járműtengelyenként 5,0 m-t szokás felvenni. A hidak méretezésénél 4 x 25 t terhelésű, egymástól 1,5 m-re lévő mozdonytengelyekkel (korábban 7 x 25 t-val) kell számolni. Az ismertetett adatok alapján arra a kérdésre - a jármű végének a szélső tengelyen (forgócsapon) kívüli túlnyúlásán felül lényeges szerepe van a hosszaránynak vagy más kifejezéssel a hosszviszonynak. Ez a teljes hossz és a tengelytávolság (forgócsaptávolság) hányadosa. Vizsgáljuk meg ezt az arányt a 8. ábrán lévő jelölések felhasználásával, a következő, 3. táblázatban, ahol

$$\frac{h}{a} = \frac{a + 2n}{a}$$

A táblázatból azt láthatjuk, hogy a számítási járműveknél a hossz-arányok nem szélsőségesek.

A másik szempontot külön pontban ismertetjük.

17/ Külön feltételek az űrszelvénybővítés átmeneténél

A járművek pályaíveken történő áthaladásánál a számítási jármű hosszméreteinek a megváltozása nem jelenti a biztonság módosulását. A hosszabb számítási járművek alapul szolgálhatnának nagyobb űrszelvénybővítés előírására. Ennek azonban nem egyszerű a végrehajtása, mivel sok átépítést jelentene. Maradt az a megoldás, hogy új, hosszabb járműveknél nagyobb szűkítést írnak elő.

3. táblázat

Egyes járműhosszaknak megfelelő hossz-arányok

	A rakodási szabályok szerint rendes küldemények					Számitási jármüvek b/	c/	a/
a m	5,0	6,0	6,5	7,5	9,0	17,0	25,0	30,0
n m	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5	3,5	4,5	6,5
h/a	2,20	2,00	2,08	2,07	2,00	1,41	1,36	1,43

	A rakodási szabályok szerint rendkivüli küldemények			
a m	6,0	10,0	20,0	30,0
n m	10,0	10,0	10,0	10,0
h/a	4,33	3,0	2,0	1,67

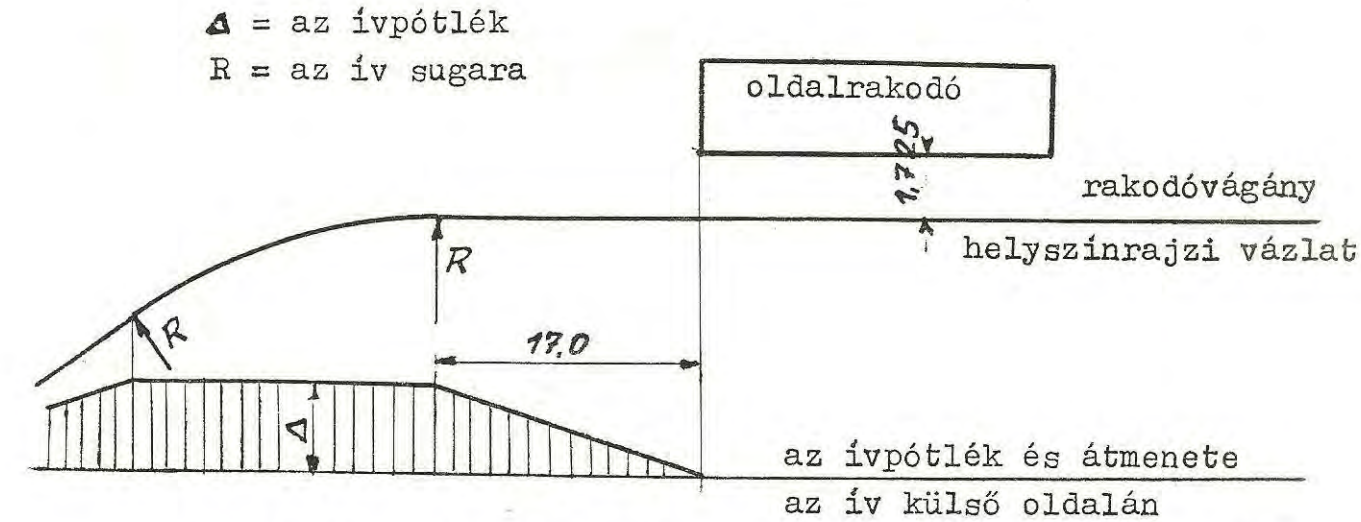
Az OSZZSD keretein belül az űrszelvénybővítés alapjául továbbra is a b/ jelű számítási jármű szolgál. Kérdés tehát, hogy hol van jelentősége a hosszabb, c/ alatti számítási járműnek? Ennek a hatása az űrszelvénybővítés átmeneténél érvényesül, elsősorban az egyenes és az íves pálya átmenetiív nélküli csatlakozásánál.

Jellemző példa a *raktári vágány melletti oldalrakodó* elhelyezése. Annak érdekében, hogy az oldalrakodó vágány felőli éle a vágánnyal párhuzamos és egyenes legyen, - ezek alapvető biztonsági követelmények, - olyan helyet kell választani, ahol nincs űrszelvénybővítés. Természetesen a választandó helyen még az űrszelvénybővítés átmenete sem lehet. Kérdés, hogy a vágány kiágazása után milyen távolságban helyezhető el az oldalrakodó. A változatokat a 9.ábrán hasonlíthatjuk össze.

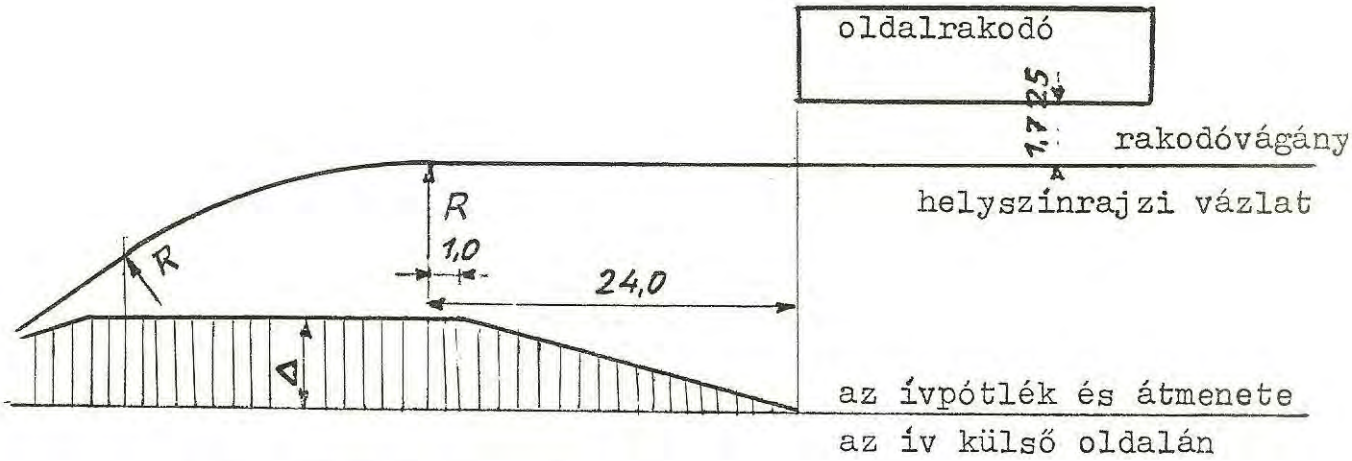
Az a/ eset a korábbi szabvány feltételeit mutatja be. Az íves szakaszon előírt Δ űrszelvénybővítés átmenete az ív külső oldalán 17,0 m-es hosszat jelent az egyenes pályarészen. A rakodóvágány ívéhez nem csatlakozik átmenetiív, hanem közvetlenül az egyenes. Az A jelű űrszelvényt vesszük figyelembe. Az ívpótlék pl. 200 m sugarú ívben 180 mm, vagyis nem elhanyagolható érték. Például, ha az oldalrakodót 5 m-rel közelebb helyeznénk az ívhez, az oldalrakodó széle 1,725 m helyett 1,78 m-re lehetne a vágányközéptől. Igy a rövid kocsiknál (amelyek az európai járműszerkesztési szelvénynek illetve rakszelvénynek felelnek meg) a jármű széle és az oldalrakodó között 200 mm, hosszabb kocsiknál pedig a szűkítésnek megfelelően növekvő távolság lenne, ami igen kedvezőtlen.

A b/ eset az OSZZSD részére a DR által igen részletes elemzések alapján kidolgozott javaslatnak felel meg.

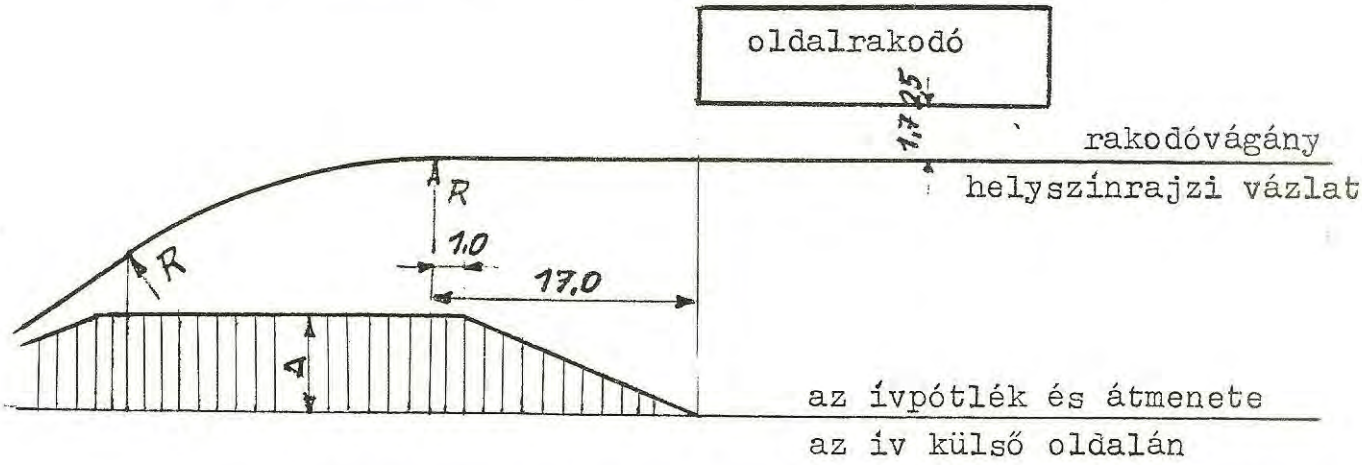
A c/ eset a magyar javaslat, amit az OSZZSD részére benyújtottunk. A kiterjedt számítások alapján kidolgozott megoldás önmagában nem oldotta meg a hosszú kocsik áthaladási lehetőségét. A járműszerkesztési szelvény szűkítésénél is szükség volt kisebb módosításokra, azonban ezek csak a jövőben gyártandó kocsikat érintenék. Az OSZZSD, - a b/ jelű megoldást előterjesztő DR-rel együtt, -



a/ Oldalrakodó elhelyezése az 1963. évi szabvány szerint



b/ Az OSZZSD ajánlása



c/ Oldalrakodó elhelyezése az 1980. évi szabvány szerint

9. ábra. Oldalrakodó elhelyezésének változatai azonos R ívsugárral kialakitott íves vágányhoz csatlakozó egyenes vágányrészen

belátta érveink helyességét és elfogadta a javaslatokat. Ennek az űrszelvényre vonatkozó részét mi az 1980-81-es szabványsorozatban módosítottuk. A járművekre előírt módosítást, - ami csak az OSZZSD-ben szabványos járművekre vonatkozik -, az OSZZSD ugyancsak elfogadta. Évekkel később azonban az új döntvények kiadásánál már nem vették figyelembe. Mégis a b/ alatti megoldás van felvéve az űrszelvénybővítés átmenetére, ami azt jelenti, hogy a járművekre kidolgozott többletszűkítést nem vették fel. A döntvény azonban nem kötelező előírás, hanem ajánlott jellegű.

Összefoglalva:

A járművek fejlődése következtében a járműszerkesztési szelvény és az űrszelvény közötti biztonság általában fenntartható, annak ellenére, hogy a számítások alapján egészen eltérő járműhosszak adják. Néhány különleges esetben azonban nem kerülhetők el a hosszabb járművekkel kapcsolatos nehézségek. Ezekre példa az átmenetiív nélküli ív és az egyenes pálya csatlakozásánál az űrszelvénybővítés átmenetének a kialakítása. Az nem képzelhető el, hogy a hosszabb kocsik későbbi megjelenése miatt pl. az oldalrakodókat átépítsék, vagy az állomásokat meghosszabbítsák. Ha pedig az állomások átépítése alkalmával kellene megoldani a problémát, az évtizedeket jelentene.

Valószinűleg nincs mód annak a kiderítésére, hogy a több évig tartó kutatómunka eredményeit néhány év elteltével, - az elfogadás ellenére, - miért hagyták figyelmen kívül. Hazai szabványos megoldásként a jövőben sem lehet a c/ alatti megoldástól eltérni. Ez azt jelenti, hogy az űrszelvény-előírások felülvizsgálta során ennél a tételnél nem javasolható módosítás. Az UIC döntvényeinek megfelelő járművekre, a hazai szabványos járművekre, rakott kocsikra ez semmiféle korlátozást nem jelent. Az OSZZSD döntvényeinek megfelelő járművek közül a jövőbeli hosszabb járművek számára korlátozásokat kell előírni.

Rövid hírek

1984 óta a Török Köztársaság Államvasútja (TCDD) jelentős haladást ért el az infrastruktúra korszerűsítésében. 2636 km pályát felújítottak, 283 km vonal villamosítását befejezték és modern jelzőberendezéseket alkalmaznak 577 km hosszú vonalon. Ebben az időszakban 156 db dízel- és 36 db villamos fővonali mozdonyt, 112 db dízel-tolatómozdonyt, 25 db dízel-motorkocsit, 334 személyszállító kocsit és 6946 db teherkocsit vásároltak. A vonalvillamosítás során azt tervezik, hogy 1994-ben már Ankarától a bolgár határig villamos vonatású vonatok közlekednek.

(Railw. gaz.int. 1993.évk.)

1993-ban Argentina megkezdte a vasutak privatizálását. Az Argentin Vasutakat (FA) 1948-ban államosították, s jelenleg már kritikus helyzetbe került. Az elmúlt évtizedek hanyagsága, a beruházások elmaradása következtében az FA teljesen lehetetlen helyzetbe került. A mozdonyok üzemkészsége 50% alá esett vissza, a pálya és az egyéb gördülő állomány állapota kritikán aluli minősítést kapott. A tervek szerint a vasút létszámát 85 000 főről 58 000 főre kell csökkenteni 3 év alatt.

(Railw.gaz. int. 1993. évk.)

A közlekedés, a személy- és árumozgás várható mennyiségi növekedése az NSZK-ban a légkört veszélyeztető széndioxid-kibocsátás mérséklését okozó intézkedéseket sürget. Három fő irány: a szállítási folyamatok optimalizálása, a közúti közlekedés áttterelése az energetikailag kedvezőbb vasútra és vízi utakra, emissziócsökkentés a járművek hatásfokának, fajlagos fogyasztásának javításával. Fontos az egyes közlekedési ágak közötti ésszerű munkamegosztás és együttműködés.Várható a folyékony üzemanyagok adójának emelése. Tervezik a gépjárművek emisszió szerinti adóztatását, a vasúti infrastruktúra, valamint a vasút és közút, illetve vasút és vízi út kapcsolódási pontjainak további kiépítését, a közlekedésirányítás elektronizálását, a kombinált közlekedés támogatását, a szemléletformáló tájékoztatást, információellátást.

(Deine Bahn 1993.2.sz.)

A nagy teljesítményű vasútvonalak korszerű, gyors, versenyképes felsővezeték karbantartásához az osztrák Plasser und Theurer cég kifejlesztett egy négytengelyes, dízel-hidraulikus, önjáró, szerelőtoronnyal ellátott motorkocsit; az MTW 100.013/2-t.

(Eisenbahningenieur 1993.2.sz.)

Főleg az elővárosi forgalomban kerülnek szóba a nem hagyományos tömegközlekedési eszközök. Ezek főbb rendszere: a függő vasút, a mágneses lebegtetésű vasút és a VAL (automatikus könnyű jármű). Mindezekre már van gyakorlati példa. Most a rendszerek összehasonlítása a fő feladat. Ennek szempontjai. a műszaki megoldás, a szállító kapacitás, a sebesség, a gazdaságosság, a területigény, a biztonság. A legtöbb példa és szándék a mágneses lebegtetésű vasút terén van. (ZEV+DET

Glas.Ann.Eisenb.tech. 1993.2-3.sz.)

A járművek gyártásánál arra kell törekedni, hogy a gördülés és a pálya okozta rezgések, igénybevételek magától a járműtesttől mind jobban elkülöníthetők legyenek. Ezek negatív kölcsönhatása ugyanis mindkét tényezőre káros hatással van. E kérdésben rejlik a járművek és a pálya optimalizálásának gyökere. A kérdés tanulmányozására a modellek igen alkalmasak, mert számítógépes programmal szimulálni lehet a kritikus helyzeteket. A kapott tapasztalatokat a gyakorlatban hasznosíthatják.

(Eisenbahntech.Rundsch. 1993.3.sz.)

A német vasút - a lipcsei áruszállítási főnök véleménye szerint - a kombinált forgalomban nem jelent versenyt a közvetlen közúti szállítás számára. A lengyel határon a 100 km-es szakaszért 120 DEM-et kell fizetni a "gördülő országút" továbbításért, ami nagyon drága a szállítási vállalatok számára. Ez is egyik oka annak, amiért a kombinált forgalom fejlődése akadozik.

(Dtsch.Verk.-Ztg. 1993. 03.16.)

Úgy tűnik, hogy a kombinált forgalom a közvetlen közúti szállítással szemben alulmarad. Ez azonban jelentős mértékben tehermentesítheti a közutakat, és a német vasutak privatizálásában is a remény egyik hordozója. A Comtrans'93 konferencián a fuvaroztatók, a szállítmányozók, a vasút és az eladók vitatták meg a kombinált forgalom további fejlődési kilátásait.

(Dtsch.Verk.-Ztg. 1993.03.25.)

Sevilla nemcsak történelmileg fontos hely, Andalúzia fővárosa, hanem a spanyol vasúti közlekedés egyik jelentős csomópontja is. Különösen áll ez, hogy megépítették az első normálnyomtávolságú vasútvonalat, amelynek Sevilla a végállomása. Ezért készült el külföldi cégek által az a körzeti irányító központ, amely Cadizig ellenőrzés alatt tartja az egész területet. A központban számítógépek megfelelő programmal, kijelzők, vágányút ábrák állomásonként, vonali foglaltságot jelző térképek szolgálják a korszerű vasútüzem központosított irányítását.

(Signal Draht 1993.4.sz.)

Az EK, Ausztria és Svájc között megkötött alpesi tranzit-megállapodás után is a közúti áruszállítás az Alpokon keresztül erősen vitatott maradt. Megoldás csak az évezred végére várható. A Brenner-alagút még mindig csak tervezési stádiumban van. Sürgősen szükség van a vasúti átmenetek kapacitásának bővítésére is.

(Güterverkehr 1993.1.sz.)

Nemcsak az eltérő nyomtáv okoz problémákat a FÁK (volt Szovjetúnió) országaiban a vasútnak, hanem a vasúti gördülő állomány rossz állapota is megnehezíti a vasúti szállításokat, és jelentősen drágítja a szállítási tevékenységet. A kereskedlemi szállítási részesedés kicsi, és pl. minden tartálykocsit egyedileg kell engedélyeztetni.

(Dtsch.Verk.-Ztg. 1993.03.25.)

A vonali vonatbefolyásolás és -ellenőrzés az állomási berendezésekkel szemben igen magas követelményeket támaszt. Különösen fontos az állomási vágányutak beállításának megbízható és gyors megoldása. Ennek fő területe a váltóállító központ, amely lehet az eddigi relés megoldású vagy akorszerű számítógép vezérlés. A CIR (Computer Integrated Railroading) rendszer e téren a vágányutakat részekre bontja: kijárati és bejárati oldalra, de végső soron egységesen biztosítja a vágányutak beállítását.

(Signal Draht 1993.4.sz.)

A tömegközlekedés színvonalának emelése egyre nagyobb jelentőségű, mert az egyéni közlekedés környezetszennyezése olyan mértékben megnőtt, hogy az elviselhetetlenség határát súrolja, különösen a nagyvárosokban. A vasút jelentős részt vállalhat a helyi és a helyiérdekű forgalomban, de ahhoz, hogy vonzóvá tegye szolgáltatásait, emelnie kell azok szinvonalát. Ennek egyik módja a hálózati ütemes menetrend kidolgozása.

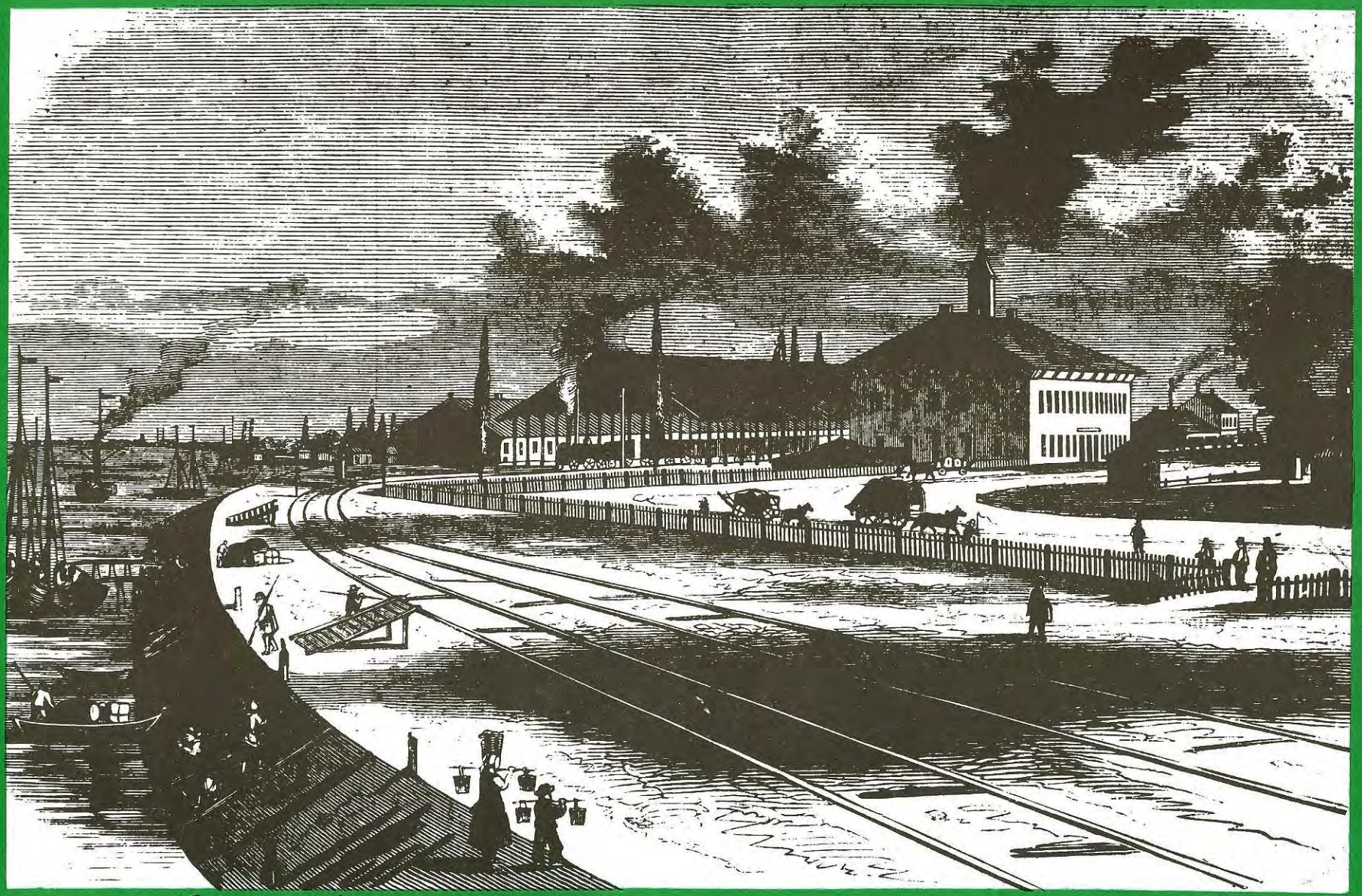
(Dtsch.Bahn. 1993.5.sz.)

Az európai vasutak erős versenyben állnak a többi szállítási ággal az edigi feltételek megváltoztatása miatt (Európai Közösség, német egyesülés, keleti piaci lehetőségek, műszaki fejlődés). Megváltoztak a közlekedési áramlatok irányai is. A versenyben a vasutaknak növelni kell a népszerűségét új kínálatokkal: nagy sebesség, fokozott utaskényelem, többoldalú szolgáltatások. A teherforgalom területén főleg a tömegáru szállításra kell törekedni, de elébe kell menni a szállíttatók különleges igényeinek is. A környezetvédelem és az energiatakarékosság jó fegyver ebben a versenyben.

(Eisenbahntech.Rundsch. 1993.4.sz.)

A rövid híreket a MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézet által kiadott, havonta megjelenő Vasúti Közlekedési Szakirodalmi Tájékoztató 1993. évi számaiból válogattuk.

Ára: 20,-Ft



A szolnoki Vasúti Skanzen

A pályaudvar távlati képe ésszakkelet felől
(Illustrierte Zeitung, 1851. III. 1.)